Universidad La Salle Cuernavaca

Vol. 6, No. 18

REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA

ISSN 2395-9207

El Coloquio de Matemáticas

Primera Parte

REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA

ISSN 2395-9207

Universidad La Salle Cuernavaca

Revista IMPULSA de Universidad La Salle Cuernavaca

Proyecto PIN ULSAC

AÑO 6 NÚM. 18 12 2018

ISSN 2395-9207

Número 18 Septiembre –diciembre 2018. Publicación cuatrimestral editada por Universidad La Salle Cuernavaca AC a través del Área de Investigación. Nueva Inglaterra s/n, Col. San Cristóbal. C.P 62230, Cuernavaca, Morelos. Tel: (777) 3115525. Fax: (777) 3113528, www.ulsac.edu.mx. Editor responsable: Ofelia Rivera Jiménez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-040115130800-102; ISSN 2395-9207, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Impreso por Integrarte Publicidad, Camero 25-F, Col. Amatitlán, Cuernavaca, Morelos. C.P. 62410. Tel. (777) 3164620 (www.integrartepublicidad.com); el 30 de diciembre de 2018, con un tiraje de 200 ejemplares.

Contenido

DÉCIMO PRIMER COLOQUIO DE MATEMÁTICAS:
UNIVERSIDAD LA SALLE MORELIA (2008)

El aprendizaje cooperativo como una propuesta metodológica de atención a la diversidad para el área de matemáticas en la educación superior
Margarita Bautista García

Elaboración de exámenes por computadora para la clase presencial de métodos numéricos
Fernando Vera Badillo
Alfonso Rios Herrera

El decaimiento nuclear como un ejemplo de la función exponencial e.
Mtro. Gustavo Velázquez Garduño

Estrategias de enseñanza de las matemáticas para estilos de aprendizaje (Vark)
Ing. Mónica Elena Sánchez Hurtado

Presentación

En el año 1998, se propuso la iniciativa de organizar un Taller de Matemáticas cuya función era y sigue siendo hasta la fecha, ofrecer a los estudiantes de Universidad La Salle Cuernavaca, un espacio de asesoría personalizada para aclarar sus dudas acerca de esta asignatura tan importante para estimular el desarrollo de funciones mentales superiores y favorecer la formación integral de los jóvenes.

Un año más tarde, en 1999, se propone llevar a cabo una reunión de profesores especializados en la enseñanza de las Matemáticas para compartir sus experiencias y sus aportaciones a la didáctica de esta materia. Lo que se pensó que sería un único evento para que compartieran de manera cercana sus ideas y experiencias acerca de la didáctica de las Matemáticas, se convirtió en una actividad académica permanente, que se celebra anualmente y que, hasta la fecha, ha sido organizada de manera itinerante, por varias sedes universitarias lasallistas mexicanas, llegando en la actualidad a su versión número XX.

En congruencia con el Ideario y con el modelo educativo lasallista, que buscan la formación integral del estudiante universitario, “ya que a través de sus egresados es como podrá contribuir eficazmente a la transformación de la sociedad”, el aprendizaje de las Matemáticas no es solamente el acercamiento a un área del conocimiento, sino que es, principalmente, un recurso formativo del pensamiento lógico y sistematizado que permite un nuevo enfoque para la explicación e indagación de los fenómenos del universo y da pie a que los estudiantes incursionen en el terreno de la investigación, sosteniendo sus aprendizajes a partir de la resolución de problemas en el ejercicio cotidiano de su profesión, para dar un servicio más eficiente y comprometido a la sociedad de la que son parte.

En la actualidad, el Coloquio de Matemáticas es un evento organizado por la Red de Universidades La Salle y coordinado por Universidad La Salle Cuernavaca, en el que, participan instituciones del nivel medio superior y superior tanto lasallistas como públicas y privadas, que sigue vigente y cada vez más fortalecido por el entusiasmo y generosidad de profesores expertos en el tema de enseñar Matemáticas y logran que sus estudiantes aprendan y se fascinen en el dominio de esta asignatura.

La Universidad y en especial, el lasallismo, cumplen así con sus objetivos de contribuir, a través del servicio, a la construcción de una sociedad más fraterna, justa y equitativa.

Esperamos que este entusiasmo nunca decaiga y que cada vez, sean más los estudiantes convertidos en profesores de Matemáticas, quienes participen del carisma lasallista, al compartir sus iniciativas y propuestas en este Coloquio.

Indivisa Manent

Mtro. Ángel Elizondo López
Rector

Revista IMPULSA de Universidad La Salle Cuernavaca

Editorial

El Importante Reto de Enseñar y Aprender Matemáticas

Mencionar "Matemáticas" para algunos estudiantes, es hablar de un tema imposible y casi insoportable.

La enseñanza de esta asignatura está rodeada de retos especiales, muchos de ellos relacionados con este imaginario de dificultad, inaccesibilidad y rechazo, frecuente entre la población estudiantil. Y si la enseñanza es un reto, el aprendizaje de este tema en los alumnos, es otro reto difícil de abordar y explicar desde algún enfoque teórico.

Cómo enseñar y cómo aprender Matemáticas, es una cuestión que requiere de una investigación acuciosa y compleja.

Si nos enfocamos en lo que nos aclaran las palabras con que nombramos nuestro universo, la palabra **Matemáticas**, cuya etimología griega nos refiere a mathema, que introduce a la ciencia, el conocimiento y el aprendizaje dentro del tema. Las

Matemáticas nos acercan a la explicación de entidades abstractas y las relaciones entre estos conceptos, lo que nos lleva a suponer que se requiere de un nivel alto de desarrollo de las capacidades intelectivas para poder sumergirse en niveles tan elevados o profundos de abstracción.
No obstante este supuesto, las Matemáticas, en sus diversas áreas de explicación son tema de enseñanza y aprendizaje obligados, desde la más temprana infancia, hasta los niveles académicos superiores, ya que su aprendizaje y dominio, conseguido a lo largo del proceso escolar, constituye una excelente y fina herramienta para lograr el conocimiento de cualquier tema de una manera sólida y fundamentada, esto es, avalada por un toque importante de cientificidad.

En una publicación del Departamento de Educación, Universidad e Investigación del Gobierno Vasco[1] se puede leer:

> La Matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre. Si miramos a nuestro alrededor vemos que esos componentes están presentes en todos los aspectos de la vida de las personas, en su trabajo, en su quehacer diario, en los medios de comunicación, etc.
>
> El desarrollo del pensamiento matemático contribuye a la competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud porque hace posible una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno. En primer lugar, con el desarrollo de la visualización (concepción espacial), los niños y las niñas mejoran su capacidad para hacer construcciones y manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio, lo que les será de gran utilidad en el empleo de mapas, planificación de rutas, diseño de planos, elaboración de dibujos, etc. En segundo lugar, a través de la medida se logra un mejor conocimiento de la realidad y se aumentan las posibilidades de interactuar con ella y de transmitir informaciones cada vez más precisas sobre aspectos cuantificables del entorno. Por último, la destreza en la utilización de representaciones gráficas para interpretar la información aporta una herramienta muy valiosa para conocer y analizar mejor la realidad.

1. Matemáticas, Gob. Vasco S/f http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berria/es_5495/

Después de estas contundentes afirmaciones, nos preguntamos por qué la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas requieren de un Coloquio que reúna anualmente, a académicos altamente especializados para discutir sus propuestas de cómo logar que los estudiantes de todos los niveles de escolarización, APRENDAN MATEMÁTICAS.

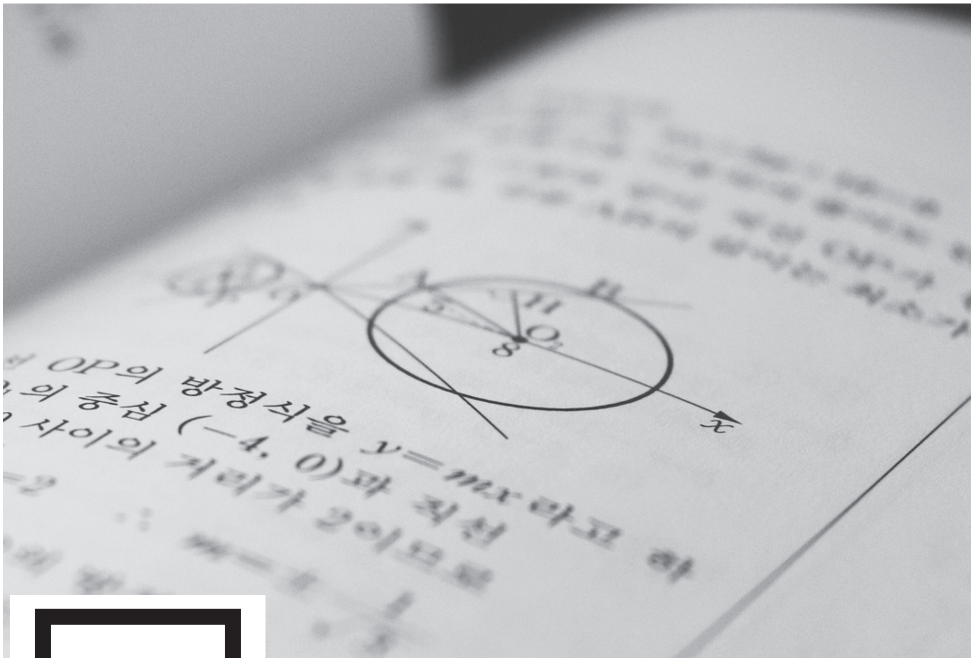
Agradecemos muy especialmente al Mtro. José Ignacio Landaverde López y a la Mtra. Margarita Aranda Arizmendi, su dedicación para reunir y organizar las diversas ponencias que se publican en dos números 18, 21 y 22 de la REVISTA de Investigación IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA con el objetivo de que la riqueza didáctica que contiene cada trabajo aquí publicado para lograr que los estudiantes se motiven por aprender matemáticas y los profesores por enseñar esta signatura , encuentren ideas de cómo mejorar la didáctica para la trasmisión de estos temas.

Estos dos números de la REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA son también un RECONOCIMIENTO al esfuerzo dedicado de todos los profesores y de las instituciones lasallistas de educación superior que han organizado cada una de las versiones de los Coloquios y a quienes han participado con sus ideas, propuestas e iniciativas para lograr el objetivo de incidir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, conservando viva la motivación por mantener durante 20 años ininterrumpidos , este importante evento académico.

En este número 18 de la REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA se publican textos de los Coloquios de Matemáticas del número I al número XI.

Esperamos que estas interesantes aportaciones al entendimiento de cómo es que se enseñan y aprenden las Matemáticas sean de interés para todos los profesores comprometidos con esta admirable tarea.

Mtra. Ofelia Rivera Jiménez
Encargada del Área de Investigación ULSAC



Coloquio de Matemáticas

Introducción

¿Qué es el Coloquio de Matemáticas?

El Coloquio de Matemáticas es un evento organizado por la Red de Universidades La Salle y coordinado por Universidad La Salle Cuernavaca. En él pueden participar instituciones del nivel medio superior y superior tanto lasallistas como públicas y privadas.

En cada uno de estos COLOQUIOS se han presentado exposiciones de ponentes expertos en la enseñanza de las matemáticas cuyas aportaciones contribuyen a la solución a diversas problemáticas del campo de las matemáticas; así como trabajos de investigación en los que se analizan y exponen propuestas que sirven de apoyo para la enseñanza-aprendizaje de esta asignatura y de su aplicación a diversas áreas del conocimiento.

El objetivo del COLOQUIO DE MATEMÁTICAS, ha sido establecer un foro permanente y organizado donde los participantes comparten propuestas puntuales que respondan a cuestionamientos actuales en el trabajo dentro del aula, con el fin de incentivar a los estudiantes de todos los niveles académicos a aprender Matemáticas, a interesarse de manera activa en la aplicación de esta materia y a integrarse dentro del trabajo colaborativo.

El primer Coloquio de Matemáticas, surgió por iniciativa de la Universidad La Salle Cuernavaca en marzo de 1999, por lo que en ese año se llevó a cabo su primera versión con la intención de elevar el desempeño académico de los jóvenes lasallistas en el aprendizaje de las ciencias exactas. Desde entonces se intenta atender la preocupación de los docentes acerca del rechazo que muchos estudiantes tienen hacia el aprendizaje de las Matemáticas, que durante un tiempo dio como resultado que se redujera el número de alumnos interesados por las carreras del área físico matemáticas, y que se incrementara el índice de reprobación en las asignaturas relacionadas con las Matemáticas y la búsqueda de métodos alternativos de enseñanza-aprendizaje.

Este primer coloquio fue coordinado por la Mtra. Rebeca San Juan Téllez con el apoyo de las autoridades representadas por el Rector de ULSA Cuernavaca, Arq. Miguel Dada y Lemus, el Vicerrector Ing. Héctor Francisco Giordano Courcelle, y el Presidente de la Academia de Ciencias de ULSAC Ing. Miguel Pinet Vázquez.

Como afirma San Juan (1999) “La búsqueda de un espacio de reflexión y de intercambio de ideas y experiencias entre los académicos de esta institución, propiciaron esta primera reunión convocada por la Academia de Ciencias a través del Taller de Matemáticas y el apoyo de las autoridades de la universidad. El propósito, mejorar el desempeño académico de nuestros estudiantes.”

Las escuelas Preparatoria, Ingeniería, Ciencias Administrativas e Informática de la Universidad La Salle Cuernavaca participaron activamente en el primer coloquio en el que además se contó con la participación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México.

Este coloquio sirvió como base para fijar pautas para la estructura de sus siguientes versiones, quedando como esquema básico: una ponencia magistral y ponencias relacionadas con el tema, además de buscar abarcar el mayor número de áreas profesionales.

A partir del segundo coloquio se amplió la participación de instituciones lasallistas de otras sedes, como fueron: Universidad La Salle Morelia, Universidad La Salle Pachuca, Universidad La Salle México. Esté segundo coloquio se realizó el mes de octubre del mismo año (1999) y debido a que los resultados obtenidos del primer coloquio fueron muy satisfactorios, se propuso la inclusión de otras sedes para expandir la estrategia de enseñanza-aprendizaje del área de las Matemáticas. Para ello, dentro del segundo coloquio se presentaron dos conferencias magistrales, 24 ponencias y se reunieron 40 asistentes.

En el año 2000 se realizó el tercer coloquio nuevamente teniendo como sede las instalaciones de La Salle Cuernavaca. Esté coloquio contó con la participación de 7 instituciones lasallistas, así como 23 ponencias y 25 asistentes. Como dato significativo en la historia de los coloquios en la Universidad La Salle, se tomó la decisión de que se efectuara de manera itinerante en diversas sedes lasallistas. La Universidad La Salle Pachuca, fue la primera en proponerse como sede para el siguiente coloquio que contó con la valiosa asesoría de la Mtra. Rebeca San Juan (fundadora de los coloquios) y de la Universidad La Salle Cuernavaca.

Al cuarto Coloquio que se realizó en 2001, asistieron 7 Instituciones académicas, logrando reunir 24 ponencias tanto de la Red de Universidades La Salle como de instituciones invitadas del mismo estado y 40 asistentes. Al término de este coloquio, la Universidad La Salle México de Benjamín Franklin, se anunció como sede del siguiente.

El quinto coloquio se realizó en el 2002 en ULSA México. En este coloquio participaron tres Instituciones de la red lasallista de manera presencial, con 19 ponencias y la participación de 50 asistentes.

Para el Coloquio número seis, efectuado en 2003, la sede regresó a su origen en la Universidad La Salle Cuernavaca. En esa ocasión se impartieron dos conferencias magistrales y 20 ponencias, y se contó con la asistencia de cinco distintas Instituciones de la Red de universidades, así como personal del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), maestros de la Universidad Iberoamericana de Puebla, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), y la Universidad Autónoma del estado de Morelos (UAEM) y la asistencia de 40 personas.

El Coloquio número siete se realizó en ULSA Pachuca en 2004 y contó con la participación de seis sedes de la red: ULSA México, ULSA Pachuca, Preparatoria Ayahualulco, ULSA Cuernavaca y ULSA Guadalajara; así como con la participación de otras universidades de la región: UPN Pachuca y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Esté coloquio se caracterizó por promover las reuniones por videoconferencia, la conformación de la ACADEMIA DE MATEMÁTICAS DE LAS INSTITUCIONES LASALLISTAS, y la participación de nuestra escuela hermana compuesta de Hermanos Lasallistas y Maristas. En este coloquio se presentarón 16 ponencias y el número de asistentes aumentó a 60.

La Universidad Marista de Guadalajara fue la sede del evento en 2005, en él participaron dos congregaciones hermanas en una misma Institución. En este evento se presentaron 15 ponencias y 2 conferencias magistrales.

Para el noveno Coloquio de 2006 fue parte de las celebraciones académicas del aniversario 15 de la Universidad La Salle Cuernavaca. Para esta versión del coloquio se contó con la participación de seis instituciones de la red: ULSA Benavente, ULSA Bajío, ULSA Pachuca, Universidad Marista de Guadalajara, ULSA México y ULSA Cuernavaca. La temática en este coloquio estuvo dirigida a la Evaluación del Aprendizaje y a la revisión de alternativas didácticas en el aula, incluyéndose el uso de software en la enseñanza de las matemáticas.

ULSA Cuernavaca fue nuevamente la sede del décimo Coloquio de Matemáticas en 2007, evento en que el Coloquio de matemáticas celebró sus primeros 10 años de vida.

A este Coloquio asistieron ocho instituciones de la Red (ULSA México, ULSA Benavente, Colegio San Juan del Río, ULSA Morelia, ULSA Noroeste, ULSA Pachuca, ULSA Chihuahua, Preparatoria Ayahualulco y ULSA Cuernavaca), contando también con la participación de las siguientes instituciones (Colegio Marymount de Cuernavaca, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Centro Escolar Comunitario, Lic. Manuel Bartlett Díaz de Puebla y el Instituto de investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas UNAM). En este coloquio participaron alrededor de 80 personas, registrándose como el de mayor participación de maestros. Se presentaron 22 ponencias y una conferencia magistral.

El décimo primer Coloquio se efectuó en la Universidad La Salle Morelia en 2008. Durante este coloquio se propuso dar nombre a cada uno de estos eventos, eligiendo a un digno representante en Morelos y en todo México de la enseñanza de las Matemáticas. El Dr. Alfonso Nápoles Gándara fue el elegido en esta ocasión.

Otro aspecto relevante, fue la participación de alumnos y maestros desde nivel secundaria. Asistieron seis Instituciones de la red: ULSA México, ULSA Pachuca, ULSA Puebla Benavente, ULSA Bajío, ULSA Cuernavaca y ULSA Morelia y se contó con instituciones invitadas como la BUAP (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla), además de 12 ponencias, una conferencia magistral y 60 asistentes.

En el año 2009, en ULSA Bajío Campus Campestre se llevó a cabo el décimo segundo coloquio de matemáticas.

Para el año 2010 el Coloquio de Matemáticas se realizó en ULSA Pachuca y en él se desarrollaron: una conferencia magistral, 21 ponencias, dos talleres con la participación de 9 Instituciones y 100 asistentes.

ULSA Chihuahua fue sede del Coloquio décimo cuarto realizado en 2011, con las siguientes características: dos conferencias magistrales, 17 ponencias, tres talleres, nueve Instituciones y la visita de aproximadamente 100 asistentes.

El décimo quinto Coloquio se llevó a cabo en 2012 en ULSA Bajío Campus Salamanca, con una conferencia magistral, 18 ponencias, un taller, aproximadamente 120 asistentes y la participación de ocho Instituciones.

Para el 2013 en ULSA México se realizó el décimo sexto Coloquio que contó con dos conferencias magistrales, ocho ponencias, cuatro talleres, siete Instituciones participantes y 150 asistentes.

El décimo séptimo Coloquio de Matemáticas vuelve a su sede de origen Cuernavaca en el 2015, llevándose a cabo tres conferencias magistrales, 11 ponencias, tres talleres, logrando la participación de 10 Instituciones y 120 asistentes.

Para el décimo octavo Coloquio realizado en 2016 en ULSA Nezahualcóyotl, se trabajó con una conferencia magistral, una ponencia, seis talleres, cuatro Instituciones participantes y 250 asistentes que hasta este momento colocan a este coloquio como el más concurrido.

En el décimo noveno Coloquio de Matemáticas realizado en 2017 en ULSA Noroeste, se contó con dos conferencias magistrales, cinco ponencias, dos talleres, ocho Instituciones participantes y 170 asistentes.

Y para finalizar con el vigésimo Coloquio de Matemáticas, este se llevó a cabo en ULSA Cuernavaca en 2018 donde se presentaron dos conferencias magistrales, dos ponencias, ocho talleres, siete Instituciones y 200 asistentes.

Al día de hoy, diez universidades lasallistas han sido sedes del COLOQUIO DE MATEMÁTICAS, contando con la participación de 27 distintas Instituciones de nivel medio superior y superior. Como resultado de ello se ha reunido un acervo de 25 conferencias magistrales, 292 ponencias y 29 talleres que abordan la cuestión de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas y su aplicación en todas las áreas del conocimiento, además de que 1585 personas han contribuido con su asistencia a incrementar el impacto y la trascendencia del estudio de este tema sobre nuestros estudiantes y profesores.

En octubre de 2018 el Coloquio de Matemáticas cumplió su vigésimo aniversario y dada su trayectoria y su importancia académica surgió la propuesta de publicar algunos de los trabajos que se han presentado durante estos veinte Coloquios y que han ayudado a docentes y alumnos a la mejor comprensión y aplicación de las matemáticas para cada una de las áreas de enseñanza-aprendizaje de la comunidad estudiantil.

Mtro. J. Ignacio Landaverde López
Mtra. Margarita Aranda Arizmendi

El Coloquio de Matemáticas

Resumen

El primer Coloquio de Matemáticas, surgió por iniciativa de la Universidad La Salle Cuernavaca en marzo de 1999 con el objetivo de establecer un foro permanente y organizado donde los participantes puedan compartir propuestas puntuales que respondan a cuestionamientos actuales en el trabajo dentro del aula, con el fin de motivar a los estudiantes de todos los niveles académicos a aprender Matemáticas, a interesarse de manera activa en la aplicación de esta materia y a integrarse dentro del trabajo colaborativo.

A lo largo de estos 20 años se han realizado el mismo número de coloquios, cuyas sedes han sido las diversas universidades lasallistas del país. En estas reuniones académicas se han reunido un buen número de expertos en la enseñanza de las Matemática. Siendo de calidad sobresaliente todas las ponencias que se han presentado en estos coloquios, se han elegido algunas de estas para publicarse en los números 18, 21 y 22 de la Revista Impulsa de Universidad La Salle Cuernavaca, quedando a disposición del público interesado la consulta de ponencias no publicadas que pudieran ser de su interés, en el área de Investigación de Universidad La Salle Cuernavaca.

Palabras clave: Coloquio Matemáticas, Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, Taller de Matemáticas

THE MATHEMATICS COLLOQUIUM

Abstract

The first Mathematics Colloquium was created at the initiative of the Universidad La Salle Cuernavaca in March 1999 with the aim of establishing a permanent and organized forum where participants can share specific proposals that respond to current questions in the work in the classroom, In order to motivate students of all academic levels to learn Mathematics, to be actively interested in the application of this subject and to be integrated into collaborative work.

Throughout these 20 years the same number of colloquiums have been held, in the different Lasallian universities of the country. In these academic meetings a good number of experts in the teaching of Mathematics have gathered. Being of outstanding quality all the papers that have been presented in these colloquiums, some of these have been chosen to be published in numbers 18 and 19 of the Revista Impulsa of Universidad La Salle Cuernavaca, leaving the interested public freedom to consult papers not published that might be of their interest at the Research Area of Universidad La Salle Cuernavaca.

Key words: Mathematics Colloquium, Mathematics Teaching-learning, Mathematics Workshop

PRIMER COLOQUIO (1999)

El primer Coloquio de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Universidad La Salle Cuernavaca, se realizó en marzo de 1999. Teniendo como objetivo lograr la superación del desempeño académico de nuestros jóvenes lasallistas en las ciencias exactas.

Dentro del coloquio se realizó la conferencia magistral “Un problema isoperimétrico” por la Matemática Julieta Verdugo y el Matemático Luis Briseño, profesores de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, además de 13 ponencias que contaron con la asistencia de 20 asistentes. De esas 13 ponencias, en esta compilación de los Coloquios de matemáticas podemos dar lectura a 6 de los trabajos que se presentaron.

Había una vez una "X"

Ing. José Luis Cuevas Ruíz

"…no entiendo por qué se hace así, pero así lo haré."

Una vez más fue el comentario de Pipiolo que, resignado, había optado una vez más por lo que más repudiaba, porque por más que se esforzaba por "entender" el por qué? de lo que se acababa de explicar, simplemente no lo podía lograr. Simplemente se había dado por vencido.

"…no sé qué voy a estudiar en la Universidad? lo que sí sé, es que voy a estudiar algo que no tenga nada que ver con matemáticas", era uno de sus comentarios más frecuentes. Y tal vez sus maestros nada podían objetarle. Nada a estas alturas. Y solo bastaba un poco de memoria para entenderlo.

Cuando llegó a la Primaria, llegó emocionado por lo que le contaron que cuando aprendiera a leer, conocería lugares lejanos, viajaría a sitios nunca antes imaginados, conversaría con inventores y genios famosos, aprendería tantas y tantas cosas, y todo con ¡sólo saber leer!, de modo que la emoción no era para menos.

Al principio todo iba bien, había aprendido a escribir su nombre y varias palabras más, aprendió que su País se llama México y lo escribía muy bien, sin olvidarse de la letra mayúscula al inicio y del acento en la e, y de todas las demás letras que formaban tan importante palabra, todo esto era motivo de mucha alegría.

Un día le anunciaron que al día siguiente habría un evento que él no conocía, pero presentía que era importante, porque hasta un recado para mamá había indicándole la celebración de tan trascendental hecho: examen. Pipiolo no entendía porque tanta agitación, ya que según entendió, todo esto se resumía a que habría unas preguntas que él tendría que contestar, y él pensó: no tiene mucho chiste, ya que las respuestas a las preguntas me las dieron antes en clases".

Pasó el día de examen sin nada anormal, sin embargo, cuando empezó realmente lo curioso para Pipiolo fue al día siguiente, cuando la maestra dio los resultados de los exámenes. Cuando Pipiolo vio su examen, lo que más llamó su atención fue una "equis" (x) que apareció junto a la respuesta de una pregunta que él había contestado de manera equivocada. Lo que primero vino a la mente de Pipiolo fue:

"Esta es una "x", sin embargo, no creo que sea la "x" de la palabra México".

Pipiolo decidió preguntar y la maestra explicó maternalmente:

-"No Pipiolo, esta no es la "x" de México, esto es un "tache", y significa que tienes un error en tu respuesta; por otro lado, el símbolo que indica que es correcta tu respuesta es la "palomita". - y le señaló una línea que también se encontraba en su examen.

Pipiolo miró fijamente aquellas nuevas figuras y pensó – "de modo que esta "x" es un tache y este otro símbolo es una ¡paloma! -Pipiolo realmente tenía otra idea de lo que era una paloma, sin embargo, se guardó su comentario y pensó: "tal vez no estoy entendiendo muy bien las cosas, porque algo aquí no suena lógico: una paloma es un ave, pone huevos, vuela… pero no sé, qué tenga que ver con una respuesta correcta; en fin, no entiendo porque es así, pero así lo haré".

Más adelante en la vida escolar de Pipiolo se presentó otro hecho más que nuevamente le movió el "tapete". Un día la maestra anunció que como ya habían estudiado lo suficiente las sumas y restas era momento de empezar a estudiar la multiplicación, pero que no se preocuparan mucho, ya que un individuo hace muchos años inventó algo que sería la gran solución a muchos problemas: LAS TABLAS DE MULTIPLICAR (aquí entre nos tenemos que dar gracias que este señor no inventó "tablas de sumar", ya que tal vez costarían el mismo trabajo para aprenderlas que las tablas de multiplicar).

Pipiolo se emocionó, pues las sumas y restas ya le estaban empezando a aburrir, y cuando la maestra empezó la explicación puso toda su atención para no perder detalle. –“No debo distraerme” – fueron las palabras de Pipiolo. La maestra inicio su lección y escribió en el pizarrón:

$$4 \times 2 = 8$$

Al mismo tiempo dijo: “… esto se lee: “cuatro por dos igual a ocho”. Pipiolo se quedó pensativo nuevamente, y algo en todo aquello que la maestra escribió le llamó su atención. “… esa que está entre el 4 y el 2 es una “x”, sin embargo, no creo que sea la “x” de México, tampoco creo que sea un tache, ya que la maestra lo mencionó como un “por”. ¿Qué será un “por”? …”. Pipiolo preguntó y recibió como respuesta más operaciones de “por”:

2 por 2

4 por 1

5 por 3

Lo que la maestra no le dijo es que en la lengua castellana y en especial en las traducciones que hicieron para nosotros se utiliza la palabra “por” en lugar de la palabra “veces”, lo que daría un abismal de diferencia, ya que en lugar de escuchar:

“cuatro por dos”

Escucharía:

“cuatro veces dos”

Lo que a leguas resultaría sorprendentemente fácil de entender, y entonces explicar que una multiplicación no es más que un conjunto de sumas realizadas todas a la vez, en lugar de hacerlas de manera separada.

Con aire de frustración y con un sentimiento de que muchas cosas se daban con arbitrariedad, sin una razón o explicación lógica. Pipiolo meditó: “…Todo esto debe de ser realmente complejo, no consigo comprenderlo, tal vez esto no se hizo para mí… no entiendo por qué se hace así, pero así lo haré”. Y en realidad lo hizo. Realizó muchas cuentas de por, y todas las resolvió bastante bien, que hasta la maestra de verdad pensó que Pipiolo las comprendía perfectamente, nada más lejano de la realidad. Lo que sucedía es que Pipiolo seguía ciertos pasos mecánicamente y no le era necesario comprender realmente lo que estaba haciendo para poder hacerlo “correctamente”.

Pero un día la maestra anuncia que es momento de dejar de trabajar sólo con números (aritmética) y que llegó el momento de que se manejen conceptos más generales utilizando letras (álgebra). Y llegaba una de las clases que más trascendencia tendría para Pipiolo: le explicarían lo que es una variable, y la explicación fue más o menos así:

“Una variable es una letra que puede tomar cualquier valor, por ejemplo, puedo escribir”:

- Juan tenía una “x” manzanas –

Un escalofrío recorrió el cuerpo de Pipiolo cuando reconoció en aquel enunciado una vieja conocida: una “x”, pensó “dudo mucho que sea la “x” de México… y tampoco creo que sea una tache y mucho menos decir que es una cuenta de por… no entiendo…”. A estas alturas Pipiolo ya tenía cierto temor de preguntar, sin embargo, se armó de valor y temerosamente levantó la mano y dijo: “… maestra, maestra… ¿Qué es lo que significa esa “x”? …”. La maestra, ya casi sin aire maternal le respondió:

“Pipiolo, debes de poner más atención. Esa “x” que tu mencionas significa que Juan puede tener 1 manzana, 5 manzanas, ¡20 manzanas! … es decir, **x puede ser cualquier número**… ¿te quedó claro?...”

Más confundido que antes de hacer la pregunta (posiblemente por eso ya no preguntaría más) respondió con un lastimoso “… si maestra…”. Y mientras la clase continuaba, Pipiolo se imaginaba lo complejo que sería poder reconocer a esa “x” cada vez que la viera: “… ¿Por qué las matemáticas tienen que ser tan complicadas? …”. (tal vez sería bueno investigar por qué tanta falta de imaginación mostramos para referirnos a cosas tan diferentes con la misma letra, ¿no había otras opciones?, ¿A quién se le ocurrió?).
Y para colmo de todas las cosas, en la siguiente clase de matemáticas la maestra escribe en el pizarrón:

$2x + 8 = 2$

Pipiolo la ve y piensa: “esto si va a ser más difícil, creo que es una cuenta de por y una suma ¡al mismo tiempo!...“.

En ese momento la maestra pregunta: “… ¡Cuánto vale “x”?! … o sea que esa “x” no es un por… ¡Ya entiendo!...”. Y rápidamente levanta la mano pidiéndole responder la pregunta. La maestra lo ve y con cierta duda le pide que dé su respuesta. Pipiolo con un aire de triunfo y seguridad contesta:

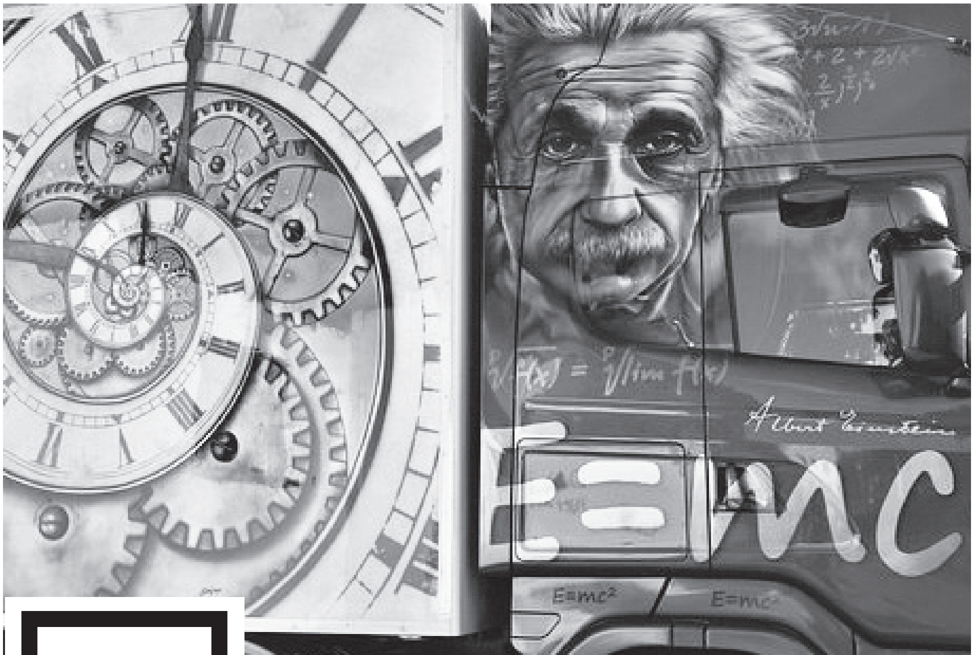
· “x vale cualquier número”.

· “¿Queeé?”, contesta la maestra.

Y Pipiolo explica: “… si maestra, usted dijo ayer que la “x” valía cualquier número…”.

Tomando aire pensando que mejor hubiera sido dedicarse a aeromoza la maestra contesta: “…no Pipiolo, la “x” en esta ecuación solamente tiene un valor, ya que es una ecuación lineal y cuando se tiene una ecuación de este tipo se debe de... bla bla bla…”. Pipiolo definitivamente decidió arrojar la toalla, no tenía caso continuar en algo que definitivamente no tenía la menor de las lógicas, cambiaban de un momento a otro, y parecía que para él esto era inalcanzable. Todo esto lo confirmó cuando le explicaron que las ecuaciones de 2° grado tenían, no una, sino dos soluciones, y que en ocasiones las soluciones serían imaginarias, etc.

En fin, Pipiolo decidió estudiar Leyes porque gracias a Dios no tienen matemáticas y él ha podido sobrevivir sin ellas (eso cree). Lo lamentable es que tal vez estás no eran tan monstruosas como aparentaban y lo que Pipiolo aborreció y que le dijeron que eran matemáticas, posiblemente nunca lo fueron. Nunca lo supo y tal vez nunca lo sabrá… tan tan!!!



El aprendizaje de las matemáticas

Ramón Sánchez Sánchez

Introducción

Las técnicas de la enseñanza en general y la preparación de los docentes han sido discutidas por diversos autores, y en principio, las deficiencias fundamentales en el fracaso de los programas sobre todo de matemáticas, se deben a dos factores principalmente. El primero, involucra las fallas en los procedimientos de enseñanza, y el segundo; radica en muchos casos, en la escasa preparación, que como docentes, tienen los maestros que imparten los contenidos de los programas.

En este artículo se analiza brevemente la problemática actual en la enseñanza de las matemáticas y se hacen algunas propuestas para facilitar su aprendizaje.

Problemática

Estudios recientes han demostrado que el aprendizaje de las matemáticas, por los alumnos, es deficiente, siendo urgente mejorar las estadísticas mediante el refuerzo de los niveles de **razonamiento y cálculo.**

Con relación a esto, algunos autores piensan que uno de los aspectos más importantes del aprendizaje de las matemáticas radica en la capacidad del alumno para la resolución mecánica de los problemas que requiere fundamentalmente entrenamiento práctico mediante la resolución de una cantidad considerable de problemas, generalmente aplicando fórmulas o recetas de las que el alumno desconoce sus principios matemáticos. A esto se le podría identificar como aprendizaje por fatiga con razonamiento limitado, lo cual inducirá al alumno a resolver problemas de manera mecánica (algo así como un robot programado para realizar una tarea específica).

Otros autores proponen reforzar la capacidad de atención y concentración ante la tarea resolutoria, minimizando el conjunto de cosas necesarias para el trabajo, libros, calculadoras, computadoras, entre otras. Estos autores inciden en que es necesario propiciar el **planteamiento y resolución de problemas matemáticos** mediante procedimientos que exigen un cierto nivel del lenguaje matemático, haciendo énfasis en los aspectos de comprensión del problema y en el razonamiento para la resolución del mismo, en vez de los aspectos de cálculo mecánico.

Conclusiones y Sugerencias

Se recomienda hacer énfasis en la asimilación y planteamiento de la solución de los problemas matemáticos más que en la aplicación de procedimientos mecánicos para obtener su solución.

Evitar proporcionar a los alumnos fórmulas o recetas matemáticas para la resolución de los problemas, sin asegurarse con anterioridad que los fundamentos matemáticos y el problema en sí han sido asimilados plenamente. Resulta más interesante para el alumno resolver un problema que ha entendido perfectamente, que intentar resolverlo de manera mecánica.

En las materias teóricas relacionadas con las matemáticas, es conveniente que el maestro haga énfasis en que los conocimientos teóricos son herramientas fundamentales para el planteamiento y resolución de problemas prácticos que el alumno enfrentará en un futuro próximo, proporcionando algunos ejemplos típicos de aplicaciones.

Se sugiere que el maestro exponga los conceptos matemáticos teóricos y propicie la participación constante del alumno para la aplicación de la teoría en el planteamiento y resolución de los problemas matemáticos. Para esto, es conveniente que el alumno plantee sobre todo y resuelva problemas en el pizarrón, con la cual se verá "obligado" a prestar atención durante la exposición del profesor para poder enfrentar con éxito el problema de aplicación y hacer un buen papel frente a sus compañeros de grupo.

Inducir al alumno para que desarrolle la capacidad de investigación y resolución de problemas matemáticos con sus propios medios. Para esto, es conveniente sugerir al alumno que consulte varios libros del tema motivo de la investigación, lo cual facilitará la asimilación y resolución del problema. Esto es fundamental para los alumnos de semestres avanzados.

Exigir que el alumno utilice un buen nivel del lenguaje matemático para la solución de los problemas de aplicación, ya que frecuentemente se rehúsa a utilizar la teoría correspondiente.

Finalmente, con respecto a la evaluación de los alumnos por medio de exámenes, se sugiere que el primer examen parcial tenga un grado de dificultad alto, aunque el segundo y el tercero tengan un grado de dificultad ligeramente menor. Cuando el primer examen es relativamente sencillo, el alumno empieza a perder interés por la materia argumentando que es sencilla y que la aprobación de la misma es casi segura.

Construcción del Razonamiento Lógico

L.A.E. Adriana Hernández Salgado

La materia de Estadísticas I está ubicada en el área de CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES, la mayoría de los alumnos que se inscriben en esta área lo hacen con la esperanza de no tener alguna relación con las matemáticas. Es por ello que es necesario poner más empeño en que el alumno no la viva como una experiencia terrible e intentar que sea un espacio para incrementar su habilidad de deducción y construcción del razonamiento lógico. Por ello se limita el uso de la calculadora y formulario. La calculadora solo es permitida cuando se llega a la desviación estándar por la facilidad para la raíz cuadrada.

Para iniciar, se les explica que el programa es principalmente sobre promedios, medidas de tendencia central, utilizando varios sinónimos, y ejemplificando con el promedio personal de calificaciones y el promedio grupal de clases. Se les pide que saquen su promedio y después traten de escribir con literales una fórmula que sustituya el procedimiento que ellos mismos siguieron y así obtienen la fórmula para datos no agrupados, la cual es fácilmente memorizada porque saben de dónde, cómo y por qué se obtiene, siguiendo con el mismo procedimiento para datos agrupados, pero ahora con las calificaciones grupales. El alumno no necesita formulario, además todo el curso toma como base la fórmula de la media aritmética. De esta manera la fórmula es la concreción del razonamiento y no una receta de cocina.

Para que no les dé miedo el no usar la calculadora, se utilizan números sencillos para empezar, como por ejemplo: la siguiente tabla de Distribución de Frecuencias.

Edades	Niños
0 a menos de 2	2
2 a menos de 4	4
4 a menos de _	_
_ a menos de _	4
_ a menos de 10	2
	Total: 20

En el enunciado del problema se dan datos suficientes para complementar la tabla por deducción lógica, esto les cuesta trabajo al principio. Posteriormente se utiliza este mismo esquema de números que permiten de manera mental hacer los cálculos necesarios para determinar la media, la mediana, la moda, la desviación media, la desviación cuartílica y hasta la desviación estándar, utilizamos la frecuencia absoluta y relativa, ya sea en porcentajes y en grados para que en cada ejercicio se hagan diferentes gráficas.

Es necesario subir poco a poco el grado de dificultad, por ejemplo: utilizando números decimales de uno, de dos y más decimales y los números de las frecuencias también se van poco a poco aumentando de valor y de dificultad de manejo, de tal manera que ellos empiezan a utilizar diferentes habilidades para multiplicar y dividir más rápidamente.

Taller de Historia y Filosofía de las Matemáticas

Mat. Renato Galicia Brito

Drive your cart and your plow over the bones of the dead.
William Blake

La situación actual de la enseñanza de las matemáticas puede abordarse señalando aspectos aislados de su compleja problemática desde varias perspectivas entre las que se cuentan:

· Las graves carencias en el nivel elemental
· El inmoderado interés hacia metas estratégicas de cálculo (recetas)
· El uso indiscriminado y poco reflexivo de calculadoras
· El rechazo generalizado entre los alumnos

Es precisamente en este último punto donde se pueden proponer diversas soluciones ad hoc todas encaminadas a la motivación de los alumnos. Herramientas como las matemáticas recreativas o las aplicaciones a situaciones reales y próximas a los intereses de los alumnos han probado ser efectivas en lo que se ha dado a llamar un aprendizaje significativo de nuestra materia.

Sin embargo, cabe una llamada de alerta, y es que si nos limitamos a desmenuzar nuestros temarios con la insistente preocupación en volvernos más accesibles corremos el peligro de desvirtuar la esencia de nuestro quehacer matemático.

El pragmatismo característico de nuestros tiempos nos ha dejado poco espacio para reflexionar sobre las ideas sutiles y profundas que abundan en nuestra disciplina. Olvidamos que la matemática es un gran edificio construido con el esfuerzo de varias generaciones. Olvidamos también que en este proceso se cometieron errores y que, gracias a ellos, nuestra materia se ha purificado y ha refinado sus métodos.

Al perder esta perspectiva histórica, comunicamos inadvertidamente a nuestros alumnos la creencia errónea de que la Matemática es una disciplina estática y acabada. Dejamos de lado entonces la vitalidad que la caracteriza y la gratitud que debemos a las generaciones pasadas.

El anquilosamiento es un lujo que no podemos darnos como maestros. La repetición de métodos y estrategias al interior del salón de clases, puede llegar al colmo virtuosismo y hasta puede adoptar la careta de "superación docente".

Antes de permitir esta situación, es imperativo replantear nuestras tareas. Si Blake nos aconseja: "Conduce tu arado y tu carreta sobre los huesos de los muertos", debemos entender esta máxima como una invitación al estudio de la historia.

La propuesta es crear un espacio de reflexión sobre temas que no puedan ser abordados explícitamente en clase: la historia y la filosofía de las matemáticas. Tengo la fuerte convicción de que un estudio serio de estos asuntos puede permear positivamente la calidad de nuestra cátedra.

Este plan carecería de sustento si no viniera apoyada en una estrategia concreta. Así, se propone:

· Elaborar una lista de profesores interesados

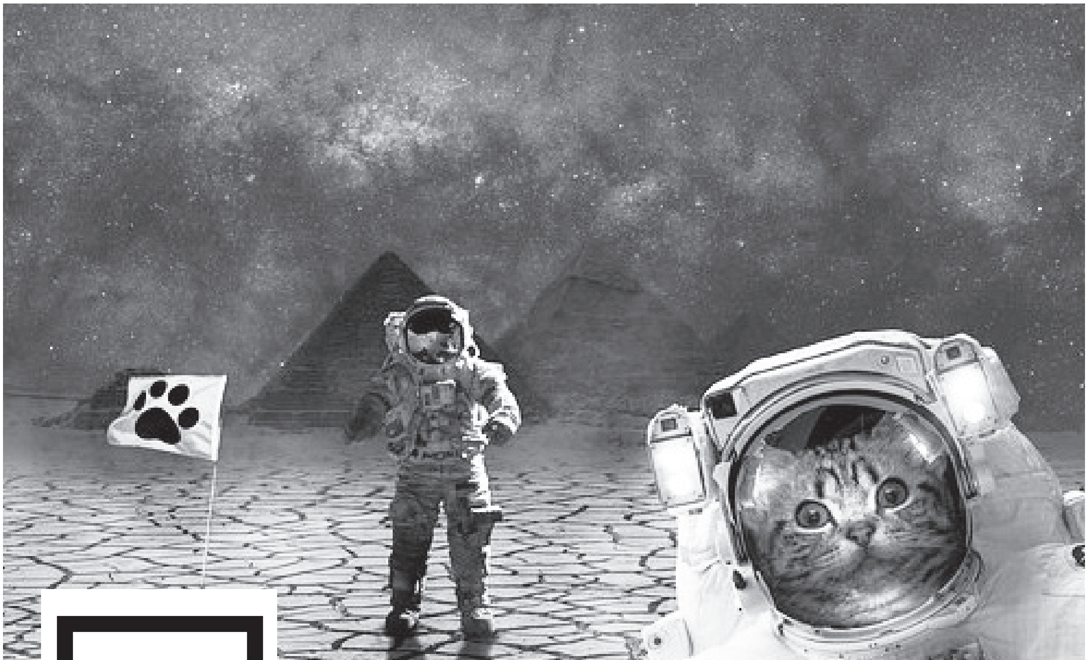
· Elegir día y hora adecuados para estás sesiones
· Adoptar como guía el siguiente texto:

Mathematics: A Concise History and Philosophy
W.S. Anglin
Springer-Verlag (New York), 1994
(Undergraduate texts in mathematics)

· Invitar periódicamente a especialistas para que impartan pláticas a los profesores y evalúen el trabajo desempeñado.

Un taller de Historia Y Filosofía de las Matemáticas, puede cubrirse en un número limitado de sesiones o bien puede plantearse como un espacio permanente. En principio, el taller no nos demandaría más allá de una sesión de una hora por semana (o por mes) y los beneficios podrán ponderarse en un lapso más o menos breve.

El autor de estas líneas tiene conocimiento de los problemas cotidianos en el aula. Es posible seguir proponiendo soluciones concretas, pero no podemos permitir que las condiciones impuestas por una sociedad pragmática y materialista ahoguen nuestra pasión por la belleza matemática del mundo.



Algunos Patrones de Error en Álgebra

M. en C. Rebeca San Juan Téllez

Sin duda muchos de los que nos dedicamos a impartir materias del área físico matemático percibimos la apatía, “miedo”, o falta de preparación con que los alumnos llegan a nuestras aulas. Tampoco es raro que entre nuestras labores diarias nos esforcemos por fomentar el interés de nuestros estudiantes en el área de las ciencias exactas utilizando diversos medios como: dinámicas de clase, juegos, ejemplos concretos con aplicación de las matemáticas en diversas disciplinas etc.; estrategias hay muchas y las empleamos. Sin embargo, y a pesar de nuestros esfuerzos, el índice de reprobación en matemáticas no disminuye, por el contrario, parece aumentar, ¿por qué?

Con esta inquietud es que en el Taller de Matemáticas nos abocamos a trabajar de manera más detallada y minuciosa con las consultas y dudas de los estudiantes. Este material nos ha permitido identificar entre otras cosas; errores más frecuentes, confusiones con las que los estudiantes resuelven ejercicios algebraicos y problemas, y la manera deficiente con la que manejan algunos conceptos. A continuación se mostrarán algunos de estos patrones de error, la causa que los origina y una alternativa de solución.

Patrones de error en: Exponente Negativo

ERROR	CAUSA	SUGERENCIA
a) $\frac{x^{-2}}{y^3} = \frac{0}{x^2y^3}$ b) $\frac{x^{-2}}{x^4+y^{-4}} = \frac{y^4}{x^2+x^4}$ c) $\frac{x^{-2}}{x^4+y^4} = \frac{0}{x^2x^4+y^4}$ d) $\frac{x^{-2}+y^{-4}}{x^{-1}+y^{-1}} = \frac{x^1+y^1}{x^2+y^4}$	• Memorizan "regla": "Exponentes con signo menos se "convierten" positivo al pasarlos arriba o abajo según sea el caso". • Lo aprenden de la siguiente manera: $$\frac{x'^2}{y'^4} = \frac{y^4}{y^2}$$ • Siempre aplican el mismo criterio.	• Desarrollar los ejercicios completos. (Aún en los casos más simples). $$\frac{x^{-2}}{y^{-4}} = \frac{\frac{1}{x^2}}{\frac{1}{y^4}} = \frac{1(y^4)}{1(x^2)} = \frac{y^4}{x^2}$$ • Comentario: Explicar en cada paso propiedades o resultados utilizados para llegar a la solución.

Patrones de error en: Exponentes

ERROR	CAUSA	SUGERENCIA
a) $(x^3y^{-2})^2 = x^9y^4$ b) $x^3+x^3 = 2x^6$ c) $(\frac{x^{-5}}{x^3})^{-3} = \frac{x^{-15}}{x^3} = x^{-18}$ d) $\frac{y^{-9}}{y^{-3}} = y^{-9-3} = y^{-12}$ e) $\frac{x^{\frac{2}{4}}}{x^{\frac{3}{4}}} = x^{\frac{2-3}{4-4}} = x^{\frac{-1}{0}} = x^0$	• Deficiente manejo aritmético. • No conocen las leyes de los exponentes. • Memorizan sin entender. • No saben cómo y cuándo aplicar reglas. • No distinguen factor y sumando. • No entienden el concepto de exponente.	Aritmética. Trabajar con factor, sumando y exponente de la siguiente manera: i. $3x4 = 4+4+4 = 12 \quad vs \quad 3^4 = (3)(3)(3)(3) = 81$ ii. $(3^2)^3 = 3^2\, x\, 3^2\, x\, 3^2 = (3x3)\, x\, (3x3)\, x\, (3x3) = 3^6 = 729$ iii. $\frac{3^4}{3^2} = \frac{3\,x\,3\,x\,3\,x\,3}{3\,x\,3} = 3\,x\,3 = 3^2 = 9$ iv. $\frac{x^4}{x^2} = \frac{xxxx}{xx} = xx = x^2 \quad ; \quad \frac{x^4}{x^2} = x^{4-2} = x^2$ v. $\frac{x^{-4}}{x^{-2}} = \frac{\frac{1}{xxxx}}{\frac{1}{xx}} = \frac{xx}{xxxx} = x^{-2} \quad ; \quad \frac{x^{-4}}{x^{-2}} = x^{4-(-2)} = x^{-2}$

El algortimo como estructura matemática básica en la definición de procedimientos

Mtro. Roberto González Ruíz

Por definición un algoritmo es un proceso para realizar un trabajo o resolver un problema, esta idea surgió mucho antes del advenimiento de las máquinas de calcular (año 825 d.c. Al-Warizmi) y las computadoras, pero su formalidad para controlar y definir cualquier tipo de proceso lo ha hecho una herramienta lógico-matemática de gran utilidad, sobre todo en la computación. Al programar una máquina para realizar cierta labor, un algoritmo es una serie de instrucciones exactas en las que se prevé cualquier situación, sobre todo en el entendido que las maquinas son incapaces de interpretar ante alguna instrucción ambigua.

Una buena herramienta

El maestro de matemáticas debe conocer la utilidad del algoritmo para definir procedimientos o mecanizaciones que forman parte importante del conocimiento que ha de propiciar en sus alumnos, no porque se les quiera comparar con máquinas, o porque se les crea incapaces de interpretar alguna situación en tanto ambigua. La verdadera importancia es en la exactitud para comunicar un proceso y la tranquilidad que puede darle al alumno el saber que todo ésta bajo control.

Características de un algoritmo

A continuación se enumeran las características de un algoritmo las cuales podrían ser de gran utilidad en la enseñanza de procesos matemáticos.

1) Un algoritmo es una secuencia ordenada

Generalmente un proceso matemático encierra un orden secuencial, plantearlo de esta forma facilita la comprensión, así como mencionar las posibles alternativas en los puntos del proceso en que se presentan. El mismo acomodo de las expresiones matemáticas implica un orden, sin llegar a ser un diagrama de flujo.

2) Un algoritmo es un proceso general

Aplicar procesos de solución semejantes a problemas análogos es un principio que se debe enfatizar durante todo el proceso de enseñanza, de tal forma que el alumno desde el momento de entender un procedimiento tenga presente que ese procedimiento le servirá para resolver problemas similares.

3) Un algoritmo es definido (no ambiguo)

En un algoritmo no puede quedar nada a la interpretación.

"Emplear una anotación consistente es un buen principio en la enseñanza de las matemáticas, haciendo ver que existen muchos tipos de notación, que todos llevan a lo mismo, pero que no es posible mezclarlas, para evitar malos entendidos".

4) Un algoritmo es infinito

Cualquier proceso debe tener principio y final, aunque este puede suceder de varias formas, pero de cualquier manera el algoritmo plantea formular todos los tipos de salida o en caso de procesos iterativos, determinar en qué momento se debe suspender el proceso iterativo y en el peor de los casos determinar que no existe solución.

Comentario final

En matemáticas no todo es mecanización y algoritmos, pero una buena parte del proceso matemático está compuesto por operaciones y técnicas que han de dominarse para poder llevar a la práctica el resultado de propuestas abstractas e integrar un proceso matemático propiamente dicho.

Sucede que algunos cursos de matemáticas se limitan a la instrucción de mecanizaciones, así todo se reduce a un juego de memoria en la que el alumno tiene un archivo de procedimientos que en el momento del examen aplica en procesos similares, sin mediar, la aplicación de razonamientos abstractos. En ocasiones esto deja contentos a maestros, alumnos y al sistema educativo en general pero cabe la aclaración de que “Enseñar algoritmos solamente es dejar incompleta la matemática”.

SEGUNDO COLOQUIO (1999)

El segundo Coloquio de matemáticas en Universidad La Salle da continuidad al 1er Coloquio sobre la enseñanza de las matemáticas, este con la finalidad de mejorar el desempeño académico de nuestros estudiantes y promover las carreras en las ciencias exactas.

En este Coloquio se contó con la participación de Universidad La Salle Morelia, Universidad La Salle Pachuca y Universidad La Salle México. Por parte de Universidad La Salle Cuernavaca participaron la Escuela Preparatoria, la Escuela de Ciencias Administrativas y la Escuela de Ingeniería. Presentándose dos Conferencias magistrales, 24 ponencias y 40 asistentes. Donde para este trabajo es conveniente presentarles dos de los trabajos realizados.

El problema de la Condesa Drácula

Ana Luisa Ojeda Vega

La Condesa Drácula volvió al castillo. Había estado fuera el tiempo justo para tomarse un aperitivo. Bajó a las mazmorras donde de costumbre se encontraban los mayores horrores de la noche. Pero esta vez no podía encontrar a su repulsivo y desagradable criado. ¿Dónde murciélagos estaba su fiel Migor?

No tardó en encontrarlo. Sus poderes extrasensoriales le informaban de que alguien lo había asesinado. La causa de la muerte no podía ser más clara: algún pato le había arrebatado un gran trozo de su cuello. Porque aquello no era un simple picotazo… ¿Pero quién demonios fue el asesino? ¿Sería Dani, el pato perverso?, ¿O Delicado el pato malévolo?, ¿o Duncan, el pato tragón?

Los poderes extrasensoriales de la condesa le transmitían que dos patos estaban mintiendo, y uno solo decía la verdad. Duncan y Dani negaban el crimen y Delicado acusaba a Dani.

¿Quién fue el terrible asesino?

Solución

Para descubrir al asesino es suficiente con aplicar acertadamente las reglas de la lógica. Recordamos que había sólo un asesino. Duncan y Dani negaban haberlo hecho, mientras que Delicado acusaba a Dani. Los poderes extrasensoriales de la condesa le decían que dos patos estaban mintiendo, y uno sólo decía la verdad.

Supongamos en primer lugar que Dani fuera en efecto, el asesino. Entonces Dani, que declaró que él no lo había hecho, mentiría. Delicado, que acusó a Dani, estaría diciendo la verdad. Y Duncan que declaró lo mismo que Dani, estaría diciendo la verdad. Por lo tanto, si el culpable fuera Dani, un pato estaría mintiendo y dos patos estarían diciendo la verdad. De acuerdo con los poderes extrasensoriales de la condesa, esto no es posible. Así pues, el pato Dani no es el asesino.

A continuación supongamos que Delicado fuera el asesino, y pensemos de nuevo sobre lo que declararon. Dani dijo que él era inocente y por lo tanto, hubiera dicho la verdad. Delicado acusó a Dani, por lo que hubiera mentido. Duncan dijo que él era inocente, así pues también hubiera dicho la verdad. Pero otra vez, de acuerdo con los poderes extrasensoriales de la condesa, esto no es posible. La deducción es que Delicado tampoco es el asesino.

Supongamos por último que Duncan fuera el asesino. Entonces Dani estaría diciendo la verdad al afirmar que él era inocente. Delicado estaría mintiendo al acusar a Dani. Y Duncan estaría también mintiendo al afirmar que él no lo había hecho. Es decir que dos patos estarían mintiendo y sólo uno estaría diciendo la verdad. ¡Aja! Dos mentiras y una verdad. De acuerdo con los poderes extrasensoriales de la condesa, acabamos de descubrir al asesino. Sin duda fue Duncan el que cometió el espantoso crimen.

La enseñanza de las matemáticas desde un punto de vista afectivo

M. en Arq. Martha del Carmen Pérez Salazar

El profesor es un ser humano, en este sentido, y sabiendo que los valores son los que expresan la esencia del hombre, a la vez que lo van transformando y enriqueciendo, nos encontramos ante las grandes creaciones de la cultura, la civilización y la humanización; son los valores de paz, la libertad, la igualdad, la justicia y la racionalidad entre otros, cuyo origen es el hombre y específica y directamente recaen sobre el hombre mismo.

El ser humano, que "reflexiona y vela por su esencia", es el hombre que se hace cargo de su propia humanidad y asume y desarrolla sus potencias propiamente humanas; es el que hace de su libertad un verdadero poder de creación y su suprema creación es el poder de comunicación consigo mismo, con los otros y con el universo.

Los valores han de ser permanentemente re-creados por los individuos y por los pueblos, la autonomía moral del sujeto se verá fortalecida y consolidada en la medida en que pueda sustentarse en una voluntad de valor cultivada y disciplinada. Solo mediante una formación ética se podrá aspirar a lo mejor en un momento histórico en el que podemos vérnoslas con un “mercado de valores” saturado.

Acompañar un proceso de enseñanza-aprendizaje como proceso de producción, es sintonizar y establecer un campo de frecuencia rítmico entre educando y educador, es un acoplamiento afectivo indispensable para producir armonía y con ello la apertura a nuevos conocimientos, es el continuo enfrentamiento entre el azar y la sorpresa, ya que la docencia y la investigación se llevan principalmente en el terreno del afecto; el verdadero maestro, más que el sabio intelectual, es el que tiene la sabiduría de brindar el afecto necesario. Cuando expresa sus conocimientos no hay barreras entre educando y educador sino un fluir libre de afectos y pensamientos, el principal obstáculo que se presenta es el cúmulo de temores y ansiedades que se presentan por la posibilidad de perder autoestima en su producción. También es común experimentar el placer, la dicha, la plenitud de integrar conocimientos para ofrecer una reflexión que consideramos valiosa.

El hecho de tener que construir códigos de comunicación inteligibles para un grupo unido en la tarea común de la producción, no solo permite al individuo ir descubriendo y construyendo su propia identidad, sino también facilita que la persona se vaya flexibilizando y sensibilizando a otras formas de pensar que son distintas a la suya, pero no por ello menos valiosas o menos verdaderas. Aprendamos a observar, a explicar y a investigar, desde un contexto institucional que paulatinamente nos abre a ciertas experiencias e interpretaciones pero que también puede limitar nuestras observaciones.

Investigar también depende de las circunstancias institucionales en las que nos formamos. La finalidad de un curso es ofrecer herramientas de trabajo que el alumno sepa aprovechar para desde un ángulo personal y propio, aplicarlas en la observación. El reto al que nosotros, profesores de grupos, nos enfrentamos para la producción académica, es tener que renunciar, honestamente a la fragmentación del conocimiento para permitir que el investigador, en forma lenta y acorde a su propio tiempo, vaya realizando una síntesis de conocimientos lo más englobadora posible; estando alertas para evitar que los estudiantes cancelen en forma prematura la posibilidad de abrir horizontes reflexivos con las aportaciones de diversos terrenos del saber.
La importancia de nuestro trabajo radica en ser potencial para que los productos finales sean asumidos por el investigador como una cristalización de sí mismo, de sus afectos, temores, capacidades intelectuales e intuiciones personales. A fin de explicar nuestro quehacer se hará referencia al paradigma holográfico estudiado en física, este concepto hace referencia a la realidad en términos de la totalidad sin compartimientos, sin fragmentación, sin límites estratificados.

Se propone la existencia de un universo desplegado en el que se experimenta la fragmentación en todos los terrenos como sería el conocimiento entre nuestro cuerpo y nuestra mente; los afectos y la capacidad de raciocinio y la separación entre nuestra identidad individual y cósmica. Por el contrario, el universo plegado es un sistema abierto y sin fronteras, conformado por una matriz global única. Un macro sistema ecológico en el que podemos hablar de implicación. Cada parte del universo reproduce la totalidad y en cada una de las partes se encuentra implicado el todo.
Al hablar de la aplicación en el terreno de las matemáticas, el principio rector es el mismo: son las circunstancias de armonía y afecto las que permiten el libre fluir de la materia y el pensamiento. Son condiciones necesarias para que el impulso vital y creativo produzca una nueva realidad de orden y de ser.

DÉCIMO COLOQUIO (2007)

En el Décimo Coloquio se contaba ya con cierta experiencia en la organización y participación de los docentes y alumnos. Fue realizado en ULSA Cuernavaca ya que se cumplieron 10 años de la realización del mismo. A este Coloquio asistieron ocho instituciones de la Red (ULSA México, ULSA Benavente, Colegio San Juan del Río, ULSA Morelia, ULSA Noroeste, ULSA Pachuca, ULSA Chihuahua, Preparatoria Ayahualulco y ULSA Cuernavaca), contando también con la participación de las siguientes instituciones (Colegio Marymount Cuernavaca, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Centro Escolar Comunitario, Lic. Manuel Bartlett Díaz de Puebla y el Instituto de investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas UNAM). En este Coloquio participaron alrededor de 80 personas, lo cual hasta ese momento colocó al coloquio décimo como al de mayor participación de maestros, 22 ponencias y una conferencia magistral.

Como parte de este trabajo se han incluido cuatro ponencias de las expuestas en el Coloquio en mención.

Matemáticas II Con Cabri Géomètre II

Ing. Oscar Alberto García Martínez
Ing. Salvador Mora Hernández

El olvido de las matemáticas perjudica todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo.

Roger Bacon

Resumen

La geometría es una parte importante de la cultura del hombre, no es fácil encontrar contextos en que la geometría no aparezca de forma directa o indirecta. Se admite de forma universal la importancia de la geometría como formadora del razonamiento lógico.

Este proyecto plantea un curso de geometría con un objetivo claro: ayudar a los alumnos a ver y comprender las relaciones geométricas mediante la manipulación de las construcciones que aparecen en cada uno de los temas.

Con frecuencia nuestros alumnos ven las figuras geométricas en una posición única, y normalmente siempre la misma. Por ello es que planteamos la necesidad de aplicar a nuestras clases la utilización del software Cabri Géomètre II, un programa dinámico de geometría que se conoce por la potencia de ser un cuaderno interactivo de geometría.

Las actividades deben mostrar la relevancia del contenido o la tarea para el alumno. Respecto a la evaluación, la debemos considerar como una oportunidad de conocer lo que el alumno ha aprendido, como lo ha entendido y la forma como analiza, plantea y resuelve problemas considerando las estrategias que sigue. Todos estos puntos aportarán información respecto al proceso y en consecuencia serán susceptibles de evaluación; aunque también debemos considerar una prueba en la cual se plasmen las observaciones, el análisis, el razonamiento, la argumentación y los conceptos expresados por los alumnos.

Los cálculos automáticos que efectúan los programas informáticos no deben impedir que el alumno realice los suyos y contraste los resultados.

Didáctica de la geometría

La geometría es una parte importante de la cultura del hombre, no es fácil encontrar contextos en que la geometría no aparezca de forma directa o indirecta. Actividades tan variadas como el deporte, la jardinería o la arquitectura por citar algunas se sirven de la utilización, consciente o no, de procedimientos geométricos.
Se admite de forma universal la importancia de la geometría como formadora del razonamiento lógico. Pocos son quienes discuten su trascendencia tanto en estudios posteriores de cualquier ciencia como en el desarrollo de habilidades cotidianas. No es casual que la geometría fuese ya en la Antigua Grecia una rama importante del saber, aunque su origen es anterior. La geometría ha sido durante siglos uno de los pilares de la formación académica desde edades tempranas. Durante el siglo pasado, perdió paulatinamente presencia en los planes de estudio. Afortunadamente, los actuales currículos de matemáticas de todos los niveles educativos confieren a la geometría la importancia que nunca debió perder.

Ya en los objetivos generales del área podemos leer: *“Aplicar los conocimientos geométricos para comprender y explicar formas y relaciones espaciales que se presentan en la realidad del espacio físico que nos rodea, en el campo de la tecnología*

y en las distintas formas de expresión artística".
El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM, por sus siglas en inglés) en los Principios y Estándares para la Educación Matemática[1] (2000) afirma:
"La Geometría ofrece medios para describir, analizar y comprender el mundo y ver la belleza en sus estructuras"

Poco difieren las intenciones de las afirmaciones anteriores de lo ya expresado por Galileo:

> "El Universo está escrito en el lenguaje de las matemáticas y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es humanamente imposible entender una sola de sus palabras. Sin ese lenguaje, navegamos en un oscuro laberinto".

Cabe entonces hacernos una serie de preguntas respecto a este sentido. ¿La enseñanza actual de la Geometría responde a estas demandas? ¿Estamos enseñando a nuestros alumnos una geometría adecuada? ¿Es suficiente que nuestros alumnos calculen longitudes, áreas y volúmenes de figuras geométricas a partir de unos datos, despejando la magnitud desconocida de una expresión algebraica que relaciona objetos geométricos? ¿Es más importante calcular el área de un triángulo rectángulo o construir el triángulo rectángulo a partir de una circunferencia? ¿Qué geometría debemos enseñar? ¿Pueden nuestros alumnos estudiar geometría analítica en tercer semestre de bachillerato sin conocimientos sólidos de geometría euclidiana?

Actualmente disponemos de las herramientas necesarias para que la formación del alumno sea más completa. La computadora, auxiliar casi insustituible en las diferentes actividades humanas, no es una excepción en esta faceta. Los programas de geometría dinámica han demostrado en las dos últimas décadas su capacidad de ayuda al usuario para adquirir destrezas en uno de los campos más creativos de las matemáticas. Sin sustituir las demostraciones formales, por otra parte inaccesibles en edades de educación obligatoria, muestran la generalidad de las propiedades geométricas con sólo arrastrar el puntero del ratón.

1. NCTM. Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática. Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Tales", Sevilla, 2000.

El proyecto “Matemáticas II con Cabri Géomètre II”

1. Objetivo

Este proyecto plantea un curso de geometría con un objetivo claro: ayudar a los alumnos a ver y comprender las relaciones geométricas mediante la manipulación de las construcciones que aparecen en cada uno de los temas.

Se busca generar un curso interactivo de Geometría para el programa de Matemáticas II de la Dirección General de Bachillerato; estructurado siguiendo lo más fielmente posible los currículos actuales, para facilitar el seguimiento por parte del alumno en caso de que éste lo haga de forma autónoma.

Utilizada en el aula, bajo la orientación del profesor, permite a éste mostrar las generalidades que el pizarrón o el libro de texto no pueden contemplar.

Con frecuencia nuestros alumnos ven las figuras geométricas en una posición única, y normalmente siempre la misma. Los ejemplos más claros son bien conocidos:

-Triángulo siempre apoyado en su base, altura vertical y preferiblemente interior al triángulo; un cuadrado con la diagonal vertical no se asocia a cuadrado sino a rombo; rectas paralelas representadas horizontalmente; etc.

La posibilidad que nos brindan los programas de geometría dinámica no debemos desaprovecharlas:

-Manipulación y exploración de la figura, mover sus elementos, ver qué propiedades se conservan y cuáles no; actualización de cálculos; posibilidad de generalización de resultados.

Por ello es que planteamos la necesidad de aplicar a nuestras clases la utilización del software Cabri Géomètre II[2], un programa dinámico de geometría que se conoce por la potencia de ser un cuaderno interactivo de geometría. El maestro debe diseñar actividades que propicien una retroalimentación; actividades que se enfoquen más al proceso que al resultado, buscando como superar las dificultades y los errores; proporcionando información al alumno respecto al proceso seguido, en lo que se ha aprendido; organizar las actividades en grupos cooperativos que busquen una mejor construcción del conocimiento, partiendo de una percepción de autonomía.

2. IMAG, CNRS-Université Joseph Fourier Grenoble. Cabri Géomètre II, El cuaderno de Geometría interactiva. Versión 1.0 MS Windows. 1988-98 IMAG-CNRS-UJF. Texas Instruments.

2. Las actividades

Las actividades deben tener como características que:

• Deben activar la curiosidad y el interés del alumno por los contenidos de la tarea y por los conocimientos que el mismo pueda construir con la estructuración y formulación de cuestionamientos.

• Deben mostrar la relevancia del contenido o la tarea para el alumno.

• Deben incentivar la capacidad de formular, plantear y resolver problemas utilizando la información que le es proporcionada.

La utilización de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas debe ser aplicada de tal manera que el profesor rompa un esquema tradicional y acepte el hecho de aprender a la par del alumno algunas cosas, de manera que se convierta el aprendizaje de las matemáticas en un laboratorio en el que se pueda experimentar, probar y demostrar tal y como se hace en las ciencias como la física o la química, de tal forma que facilite la construcción de los conocimientos.

Es necesario que convenzamos a los alumnos que es indispensable la resolución de problemas para aprender, pero también debemos estar conscientes que la resolución de problemas no tiene sentido si se desvirtúa el objetivo inicial y se provoca en el alumno una mecanización en la resolución de los mismos; aquí es donde entra la capacidad del profesor para conducir por un camino que le permita al estudiante razonar sus conocimientos y plasmarlos en resultados.

Con base en estos conceptos, y de acuerdo a lo señalado por la doctora Nina Tallizina[3], debemos manejar la estructuración de las sesiones de Geometría teniendo en mente nuestro objetivo al enseñar lo que vamos a enseñar y como lo llevaremos a cabo.

Este proyecto busca entonces, preparar sesiones de Geometría Euclidiana de acuerdo al programa de Matemáticas II que permitan al alumno una compresión más efectiva de los conceptos, pero que además le posibiliten la experimentación al manejar la computadora como una herramienta importante para ello. Ahora bien, considerando un tema afín al nuestro, Horacio Colexcua García[4], nos comenta su experiencia docente respecto a la enseñanza de la Geometría Euclidiana y cómo la búsqueda de una metodología de enseñanza le llevó a considerar los siguientes puntos:

---

3. Nina F. Tallizina señala en su libro Los fundamentos de la enseñanza en la educación media superior, que existen tres eslabones importantes en el proceso de enseñanza: los objetivos, el contenido y el proceso de enseñanza. En base a esto nos plantea tres preguntas: ¿Para qué enseñamos?, ¿Qué enseñamos? y ¿Cómo hay que enseñar para lograr los objetivos planteados?

4. Horacio Colexcua García. Una alternativa metodológica en la enseñanza de la Geometría Euclidiana. Materias con alto índice de reprobación: Matemáticas. UNAM. CISE. México, 1989.

“Es necesario que el alumno:

1. Se familiarice con el uso de la regla y el compás, además de recordar ciertos trazos que le fueron enseñados incluso desde la primaria: trasladar un ángulo, bisecar un ángulo, trazar la mediatriz de un segmento, trazar la perpendicular a una recta desde un punto exterior a ella, etcétera...

2. Que descubra cuáles son las justificaciones que validan cierto tipo de construcciones para resolver ciertos problemas.

3. Que se dé cuenta que una afirmación puede deducirse de otras.

4. Que ejercite la elaboración de deducciones señaladas anteriormente...

5. Que analice cómo funciona el sistema euclidiano, al menos en lo referente al primer libro...

6. Que a todo lo largo del curso se le planteen problemas reales para vincularlos a los conocimientos matemáticos que se vayan abordando.

Y nos menciona además cómo esto ha modificado la actitud de los alumnos respecto a la clase, incitándolos al trabajo en equipo, a la discusión y el cuestionamiento, que son algunos de los fines que se buscan cubrir por los estándares.

3. La evaluación

Otro aspecto a considerar es el de la evaluación por parte del docente respecto al proceso de aprendizaje, esta debe ser organizada de manera que los alumnos la perciban como una ocasión para aprender, evitando en lo posible las comparaciones con otros. Se deben elaborar las evaluaciones en forma instructiva, de manera que nos indique si el alumno sabe o no y por qué si o por qué no. Además la evaluación deberá considerar la consecución de los objetivos marcados para cada una de las actividades planteadas, de manera que está evalúe no sólo estas actividades sino también las conexiones que los alumnos lleguen a plantear con situaciones cotidianas y la manera en cómo analizará y planteará sus preguntas al respecto.

En la evaluación de las sesiones planteadas, debemos considerar los siguientes aspectos:

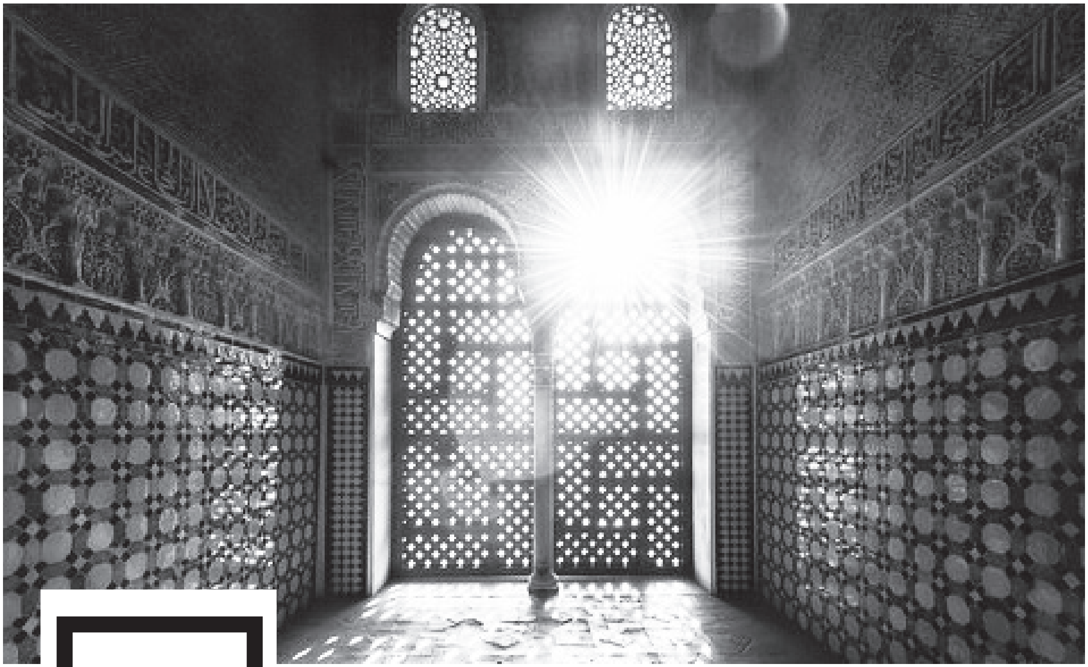
1. La investigación sobre los conceptos requeridos para realizar la sesión son importantes, por lo que no los debemos dejar fuera de la evaluación.

2. La realización de la práctica motivará algunos cuestionamientos, los cuales indicarán como se está dando el proceso, por lo cual se debe estar atento a ellos para no perder de vista el objetivo de la sesión.

3. Al final de la realización de los ejercicios, el alumno deberá argumentar sobre la relación existente entre sus observaciones de cada ejercicio y las propiedades y leyes aplicadas a la resolución de los mismos.

4. Por último, el alumno deberá plantear un ejercicio similar a los realizados, que este fundamentado en las propiedades, con lo cual demostrará su capacidad de análisis, comprensión y creatividad para plantear su ejercicio.

Todos estos puntos aportarán información respecto al proceso y en consecuencia serán susceptibles de evaluación; aunque también debemos considerar una prueba en la cual se plasmen las observaciones, el análisis, el razonamiento, la argumentación y los conceptos expresados por los alumnos.



Propuesta de un Proyecto Integral para la Aplicación de los Contenidos de Geometría Analítica

Ing. Alma Guadalupe Barajas González
Ing. Omar Hugo Hernández Pérez

Resumen de la ponencia

Este trabajo trata acerca de una aplicación de los contenidos vistos en geometría analítica por medio de la elaboración de un proyecto que utiliza un mapa de la ciudad de Cuernavaca para ubicar ciertos lugares (puntos) y realizar cálculos de trayectorias, con esto se pretende desarrollar las competencias de comunicación, razonamiento lógico y pensamiento científico en los estudiantes de la Escuela Preparatoria que cursan la materia de Matemáticas III. En el avance del proyecto se observa que los alumnos tiene claridad en la aplicación de los temas, conocimiento de su ciudad y la relación existente entre los patrones de medida y las calles de la ciudad.

Objetivo:

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar una estrategia de aprendizaje basada en competencias, para los estudiantes de la materia de Matemáticas III (Geometría Analítica) que cursan tercer semestre de Bachillerato, la cual tiene la finalidad de aplicar los conceptos y conocimientos vistos durante las clases en un proyecto mensual relacionado con el entorno en el que se desenvuelve.

Fundamentación y Justificación:

El aprendizaje basado en competencias es un modelo educativo basado en la teoría cognoscitiva y el constructivismo, ambas con la finalidad de atender las diversas dimensiones del ser humano para desarrollar su formación integral, inmersa en el campo social en el que se desenvuelve. Lo anterior, se realiza a través de la consolidación, adquisición y puesta en práctica de diversas capacidades básicas que permiten desarrollar las capacidades superiores requeridas por los diversos sectores productivos en un mundo competitivo y globalizado.

En México, los planes y programas de estudio 2007 propuestos por la Dirección General de Bachillerato (DGB) se enfocan en el uso de las competencias para promover la formación integral en sus estudiantes, dando prioridad a la relación del alumno con su entorno, la multidisciplinariedad y aplicación práctica de los contenidos temáticos.

Las Escuelas Preparatorias de la Universidad La Salle, conscientes del reto educativo actual y tomando como base las necesidades de nuestro país, han adoptado y puesto en práctica la teoría de inteligencia escolar tridimensional, la cual se enfoca en el desarrollo de tres principales rasgos acordes con la dimensión de la Persona Humana:

a. La Inteligencia Escolar. Consiste en desarrollar las capacidades, habilidades y destrezas.
b. La Inteligencia Afectiva. Promoción de valores, actitudes y micro actitudes.
c. Arquitectura Mental. Elaboración de estructuras y esquemas mentales basados en la arquitectura del conocimiento.

Las competencias y capacidades básicas que la Escuela Preparatoria y la academia de Matemáticas III han buscado desarrollar y fortalecer, a traves de la planeación didáctica son :

a. Comunicación: Uso de vocabulario adecuado, redacción, seleccionar y operar con información relevante.

b. Razonamiento Lógico: Calcular, Comprensión y manejo de símbolos, deducir, diagnosticar, elaboración y explicación de esquemas, explicar, interpretar, obtener conclusiones, razonar, relacionar, resolución de problemas, sintetizar, verificar.

c. Pensamiento Científico: Identificar y observar, formular hipótesis, inferir, predecir y generalizar.

La matemática ha sido una de las ciencias formales que han causado conflicto desde la educación básica hasta la educación superior, teniendo en nuestro país un rechazo natural a su estudio, por no buscar, una vinculación con el entorno inmediato, con lo explicado anteriormente, la acción que se propone en los programas de estudio es llevar al alumno al estudio de las matemáticas a través de su pensamiento lógico pero básicamente en la aplicación de esos conocimientos en los diversos campos de estudio y en actividades que generen en ellos un aprendizaje significativo.

Lo expuesto anteriormente conlleva a un compromiso con nuestra labor educativa y plantear el cambio de paradigma de la enseñanza y la evaluación de las matemáticas, es el reto del docente, lograr que sus alumnos se interesen y apliquen los conocimientos vistos en clase en un proyecto escolar que vinculen con su realidad.

Una estrategia útil para desarrollar competencias es la elaboración de proyectos, ya que constituye un modelo de instrucción donde las actividades son interdisciplinarias, los alumnos interactúan al planear, implementar y evaluar proyectos.

Este proyecto se aplica a los alumnos del tercer semestre de la Escuela Preparatoria de la Universidad La Salle Cuernavaca, se realiza en el semestre de Agosto a Diciembre de 2007 y aplica para todos los profesores que imparten la materia de Matemáticas III.

Planteamiento del problema.

Se plantea por escrito la siguiente problemáticas y las acciones a realizar:

FASE I

1. Formar equipos de 5 personas.
2. Comprar el siguiente material:
   a. Mapa a escala conocida de la ciudad de Cuernavaca (GUIA ROJI)
   b.Pliego de papel albanene milimétrico
3. Ubicar las coordenadas de los siguientes lugares:

a. Preparatoria de La Salle
b. Plaza Cuernavaca
c. Cafetería Starbucks (avenida Río Mayo)
d. Plaza Galerías
e. Spring Ball
f. Estadio de Béisbol Miguel Alemán
g. Plaza de Armas
h. Glorieta de la Paloma de la Paz
i. Glorieta del niño artillero
j. Cinemex Plaza Jacarandas
k. Calcular: la distancia de la Preparatoria La Salle a cada uno de los lugares mencionados (cruzando manzanas, casas y edificios)
l. La distancia de la preparatoria de La Salle a cada uno de los lugares mencionados utilizando las calles y avenidas, (no se debe cruzar manzanas, casas y edificios).

4. Saliendo de la escuela, su grupo decide festejar los cumpleaños del mes, por lo que deciden ir a comer a plaza Galerías, de ahí se mueven a jugar al Spring Ball, horas más tarde, fueron a ver la película *Transformers* en Cinemex ubicado en Plaza Jacarandas para terminar los festejos en la café de Starbucks ubicado en la avenida Diana.

a. Calcular la mínima distancia recorrida por un vehículo por los lugares anteriores.
b. Si un vehículo gasta 7.1 litros de gasolina por kilómetro, ¿cuánta gasolina gasta el vehículo?
c. Si el precio de la gasolina es de 6.71 pesos por litro, ¿cuánto dinero se gastará?
d. Calcular el área del polígono formado por las trayectorias transitadas

FASE II

5. Con los equipos formados en la fase I, realizar las siguientes actividades.
6. Utilizar un segundo pliego de milimétrico
7. Suponga que se quieren ubicar varias antenas de radiocomunicación de una nueva empresa de celulares, éste trabajo se logra mediante la ubicación de la región de cobertura, la manera en que la empresa establece éstas regiones es por medio del trazo de triángulos:

i. Ubicar tres puntos en la ciudad de Cuernavaca, de tal modo que se pueda hacer un triángulo que abarque toda la ciudad. En cada punto se colocará una antena de radiofrecuencia.
ii. Calcular:
    1. El ángulo de transmisión de la señal por cada antena. (ángulos internos del triángulo).

2. Calcular las pendientes de los lados de triángulos.
3. Obtener la ecuación general de los lados del triángulo.
4. Una vez calculadas las ecuaciones, comprobar que coincidan con los puntos elegidos.
5. Se requiere colocar una cuarta antena dentro de la ciudad de tal modo que la señal llegue a las otras tres antenas antes puestas. ¿En qué lugar la colocaría?

iii. Elaborar un reportaje que incluya la zona de cobertura de la regiones (básicamente los vértices del triángulo y el lugar donde se colocaría la cuarta antena.)

FASE III

8. Del triángulo formado por el ejercicio 8.
   a. Calcular las ecuaciones de las mediatrices y el circuncentro.
   b. Calcular las ecuaciones de las bisectrices y el incentro.
   c. Calcular por dos formas distintas la ecuación de la circunferencia circunscrita al triángulo del ejercicio 8.
   d. Calcular la ecuación de la circunferencia inscrita al triángulo del ejercicio 8.
   e. Hallar el área del sector circular que existe entre la circunferencia circunscrita y la circunferencia inscrita calculadas anteriormente.

Metodología:

El proyecto es planeado y discutido por los profesores del grupo, una vez iniciado el semestre se incluye dentro de la evaluación el proyecto, se explican las condiciones que debe tener y los requisitos indispensables para el proyecto.
Las clases se imparten de acuerdo a las estrategias programadas, se van planteando interrogantes a manera de preguntas y orientaciones, el proyecto se va revisando, se les resuelven dudas y se les motiva a terminarlo.
Para la entrega final, el documento es revisado para una última corrección y edición de información.

Los alumnos exponen brevemente su trabajo realizado, los conocimientos y habilidades adquiridas y sus experiencias de aprendizaje.

Resultados:

Con la elaboración de este proyecto los alumnos obtuvieron el siguiente aprendizaje significativo:

• Situar en un sistema de coordenadas rectangulares una ciudad o población.
• Ubicar en un mapa los lugares solicitados junto con las principales calles que lo

sitúan.
• Trabajar con escalas en un mapa y convertirlo a dimensiones reales.
• Aplicar la fórmula de distancia entre los puntos ubicados.
• Identificar al metro como patrón de longitud en relación con las distancias entre los lugares.
• Ser conscientes de las dimensiones de la ciudad y de los principales puntos que los alumnos visitan.
• Calcular el costo aproximado de gasolina que un vehículo gastaría al recorrer los principales puntos de la ciudad.
• Aplicación del concepto de recta, pendiente, ángulos internos.
• Obtención de puntos de intersección de dos rectas.
• Obtención algebraica de medianas y baricentro.
• Hallar la mediatriz y el circuncentro
• Cálculo de la bisectriz y el incentro.
• Analizar las ecuaciones de las circunferencias formadas por el circuncentro y el incentro.
• Conocer la ciudad de Cuernavaca.
• Trabajar en equipo

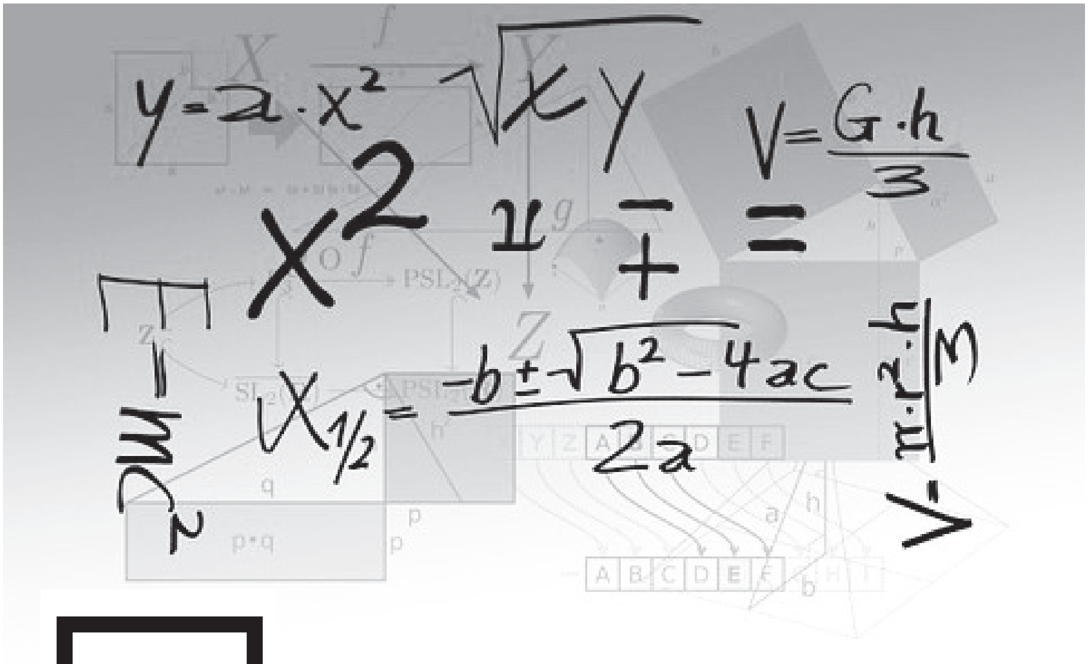
Conclusiones:

La actividad docente hoy en día, es un reto que requiere toda nuestra atención; la sociedad globalizada y los sistemas productivos demandan personas preparadas con ciertas competencias desarrolladas y es el trabajo de la escuela el procurar desarrollarlas, como docente atrévete a innovar y mejorar de manera continua con estrategias de enseñanza nuevas.

Bibliografía

- Diseño de experiencias de Aprendizaje y Estrategias de Evaluación con el enfoque basado en competencias. Lic. Mónica Molina Becker y Lic. José Alfonso Mejía Aguirre.

- Aprendizaje basado en proyectos. Una estrategia útil para la formación de competencias. Lic. Artemisa Jiménez Salieron. Ing. Omar Hugo Hernández Pérez.



Taller de fracciones algebraicas. Propuesta para desarrollar habilidades matemáticas en la solución de problemas.

Lic. Angélica Hernández Merino
Mtro. Enrique A. González Álvarez

Resumen

Poder atender las diversas problemáticas que se viven dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. En la educación secundaria resulta ser una tarea difícil que requiere del diseño de estrategias que mantengan en un primer momento la atención de los alumnos, resultando para ellos de gran interés su asistencia a la escuela y su participación en clase.

Las diferentes problemáticas que se viven al interior del grupo ocasionan evidentemente un bajo rendimiento escolar que impide que se alcancen los propósitos de la educación secundaria. Sin embargo, la dificultad que presentan los alumnos en algunos contenidos en específico hace que pierdan el interés por la matemática, se distraigan y no encuentren algún sentido de la asignatura.

Problema

Los alumnos del tercer grado grupo”A” de la Escuela Secundaria Técnica No. 63 turno vespertino, presentan dificultad para trabajar con situaciones problemáticas que implica el uso de fracciones algebraicas.

La solución de problemas algebraicos con el uso de fracciones permite al docente atender otras dificultades que enfrentan los alumnos y que impide se alcance un aprendizaje significativo, además de poner en juego habilidades de los alumnos así como conocimientos y actitudes que lleven a un trabajo cooperativo dentro del aula al compartir conocimientos, externar dudas y plantear esquemas de solución. Además el uso de las fracciones en el álgebra representa trabajar primero con los números naturales y conceptuar el significado de una fracción con relación a una literal en el caso de álgebra.

De esta forma se busca hacer atractiva para los estudiantes la asignatura de matemáticas en un contenido específico y lograr resolver otras problemáticas como lo es la indiferencia para trabajar en equipos, la indisciplina y el incumplimiento de tareas, logrando un trabajo interesante y de dominio para los alumnos dentro del aula.

Es conveniente que en las actividades que se plantean, esté presente el uso de material didáctico que permite la visualización de situaciones que más adelante el alumno manejará de manera abstracta permitiendo una vinculación de la aritmética y el álgebra.

Postulado

Los alumnos del tercer grado grupo”A” de la Escuela Secundaria Técnica No. 63 turno vespertino, presentan dificultad para trabajar con situaciones problemáticas que implica el uso de fracciones algebraicas, por medio de un taller constructivo de representación de fracciones, guardando estrecha relación con el álgebra.

Estrategias utilizadas en el taller para la comprensión y manejo de fracciones algebraicas: trabajos en equipos, juegos didácticos, investigación y participación grupal.

Cuando se plantean problemas se espera que los alumnos encuentren diferentes formas de solución, no obstante en el grupo de tercero “A” de la Escuela Secundaria Técnica No. 63 de la Margarita Puebla se observa indiferencia que impide el trabajo en equipo, únicamente se reúnen para platicar y sólo algunos alumnos realizan el trabajo con grandes limitantes para relacionar los datos y dar respuesta a las interrogantes. Esto hace que se distraigan y pierdan el interés para continuar trabajando, además de que los compañeros que no tienen la actitud de colaboración inician con la indisciplina dentro del aula, aunado a esto tenemos que hay una inasistencia considerable y salidas de los alumnos en la misma escuela que impide que haya una continuidad del trabajo.

El propósito de resolver problemas matemáticos que implique el uso de fracciones en el álgebra, favorece el desarrollo de habilidades como lo es: el análisis, el razonamiento y poner en juego conocimientos para su solución que haga interesante la clase y mantenga motivados a los alumnos.

Al realizar la investigación se plantean los siguientes objetivos:

- Determinar acciones para que los alumnos se interesen por la asignatura de matemáticas y adquieran un aprendizaje significativo.

- Indagar las estrategias útiles para que los alumnos relacionen los conocimientos de las diferentes áreas de las matemáticas para atender contenidos de álgebra.

- Avanzar en una comprensión y empleo del lenguaje algebraico que facilite su aprendizaje.

- Promover situaciones problemáticas donde los estudiantes empleen el álgebra como estrategia de solución.

Para realizar la investigación es importante tomar en cuenta diferentes factores que proporcionen información necesaria de la situación problemática que se va a abordar en el grupo, considerando los diferentes actores del proceso de aprendizaje.

La línea de investigación que se considera factible para atender la dificultad que presentan los alumnos al trabajar con fracciones algebraicas es bajo la línea temática de análisis de experiencias de enseñanza debido que al estar frente a grupo y convivir conjuntamente con los jóvenes el proceso de enseñanza aprendizaje permite conocer hasta dónde las estrategias que se siguen, contribuyen a lograr un aprendizaje significativo.

El análisis de experiencias de enseñanza permite reflexionar a lo largo del trabajo que se realiza en el aula sobre las diferentes estrategias de enseñanza que han de convenir mejor al grupo para abordar los contenidos considerando, desde luego, las características del grupo y factores que intervienen en el proceso de aprendizaje.

Es importante combinar diferentes actividades que permitan la manipulación y manejo del uso de fracciones que la experiencia de enseñanza permite analizar la participación del docente y de los alumnos durante el proceso.
En la propuesta se desarrollan los siguientes contenidos:

- Concepto de fracción.
- Clasificación de fracciones
- Fracciones equivalentes
- Máximo común divisor y mínimo común múltiplo
- Operaciones básicas con fracciones
- Qué es el álgebra
- Nomenclatura algebraica
- Fracciones algebraicas.

Al desarrollar la propuesta se puede observar al principio la apatía de los alumnos del tercero "A" de la Escuela Secundaria Técnica 63 y las dificultades que presentaban para resolver situaciones problemáticas que implicaran el uso de fracciones, bajo interés por trabajar en equipo y compartir estrategias para encontrar los resultados entre los mismos compañeros, los términos que se emplean para trabajar las fracciones como por ejemplo, fracción mixta, fracción propia e impropia, fracción equivalente resultaban ser de difícil manejo, al aplicarlos en situaciones problemáticas parecían estar fuera de contexto ya que la terminología no se empleaba de manera directa. Consideraban que las reglas que se aplican para trabajar las fracciones de manera aritmética no se relacionan con el álgebra.

Al realizar las actividades de juego como lo fue el armado del tangram y el dominó de fracciones resultó ser de interés para los jóvenes, entre los mismos compañeros se explicaban las reglas, los pasos o estrategias que necesitaba hacer para ejecutar el juego. En el caso del dominó para poder tirar sus fichas, encontrar una fracción equivalente de una manera más rápida logra en el alumno hacer uso del concepto de fracción equivalente y los procedimientos para encontrarlas.

Al integrarse en equipos o binas permitió a los jóvenes interactuar de una mejor manera, entre ellos podían disipar sus dudas y si no se lograba, se externaba al grupo sin temor. Las investigaciones que realizaban se complementaban y era motivante para que se registrara la participación u observación con lo que respecta a su trabajo o cuaderno de notas.

La actividad que se realizó con el tangram les permitió integrarse como equipo, organizarse para terminar en el menor tiempo, encontrar el valor de las piezas y la explicación de por qué asignaron ese valor a la figura; se provocó un debate en el grupo donde argumentaban el por qué asignaban el valor a la pieza y el por qué no podía ser o si éste era equivalente a otra figura del tangram.

La solución de problemas empleando el tangram presentó algunas dificultades, al principio, cuando reafirmaron el por qué no podían sumar las piezas de diferentes tangram (por el tamaño) y que éste se podía representar con una literal, se logró que los estudiantes abordaran desde un punto de vista diferente algunos conceptos y relacionaran los conocimientos que tenían de fracciones en situaciones algebraicas. El cambio constante de la forma de sentarse dentro del salón al principio fue complicado, porque no estaban acostumbrados a realizar movimientos dentro del aula, se empleaba mucho tiempo, pero después de aplicar la dinámica algunas veces se facilitó y motivaba a los adolescentes a cambiar de lugar y colocar en forma diferente el mobiliario dentro del aula.

Concluyendo de esta manera que contribuir a la calidad educativa es una tarea que el docente no debe perder de vista en su labor de enseñanza.

Trabajar con jóvenes que cursan la educación secundaria es considerar aspectos diversos que influyen en su aprendizaje; por lo que es necesario conocer y ubicar las necesidades e intereses de los adolescentes. Diseñar estrategias permite precisamente no perder de vista los factores que influyen directa e indirectamente en el proceso de aprendizaje.

En el trabajo que se realizó se puede observar la importancia de llevar un taller en la asignatura de matemáticas, donde ellos pueden participar, investigar, externar dudas, exponer y compartir sus propias estrategias para desarrollar un contenido matemático; lo anterior permite que el trabajo se enriquezca y el aprendizaje sea significativo para los alumnos.

Incluir actividades lúdicas en secundaria no minimizan el conocimiento, si no por el contrario es poner en práctica los conocimientos adquiridos, las habilidades que al conjugarse propician otras habilidades en los alumnos y docentes.

La solución de problemas juega un papel importante sobre todo cuando se contextualizan. Cuando se presentan datos aislados, estos no cobran sentido en el alumno.

Trabajar con el álgebra es interpretar información y generalizar, al combinar las diferentes actividades que se mencionan en la propuesta con esta parte de las matemáticas es poner en juego los conocimientos y habilidades de los jóvenes.

Por lo anterior puedo decir que la enseñanza de fracciones algebraicas por medio de un taller donde participan activamente los alumnos y docentes combinado con material didáctico y actividades lúdicas facilita al estudiante su aprendizaje. Las estrategias didácticas deben adaptarse a las características del grupo de trabajo.

Fuentes de Consulta

- BARONE Roberto Luis, et al. (2001) jugando con las matemáticas y a desarrollar el ingenio. Argentina, Euro México.

- BRISEÑO, Aguirre Luis Alberto, Verdugo Díaz Julieta, (2005) Matemáticas 3. Mex. Santillana.

- DE SANCHEZ, Margarita A (2001) Desarrollo de Habilidades del pensamiento: procesos básicos del pensamiento. México Trillas.

- FILLOY, Yagüe Eugenio, et al. (2001) Matemática educativa tercer grado, Ed. MC Graw- Hill Interamericana.

- KAJ L. Nielsen, (1984) Matemáticas para el maestro de primaria y secundaria, México, Continental, S:A de C.V.

- MEECE, Judith, (2000) Desarrollo del niño y del adolescente, México, McGrawHill.

- SEP. (2001), Desarrollo de los adolescentes II, influencia y contexto social y económico en la adolescencia, programa y materiales de estudio, México D.F.

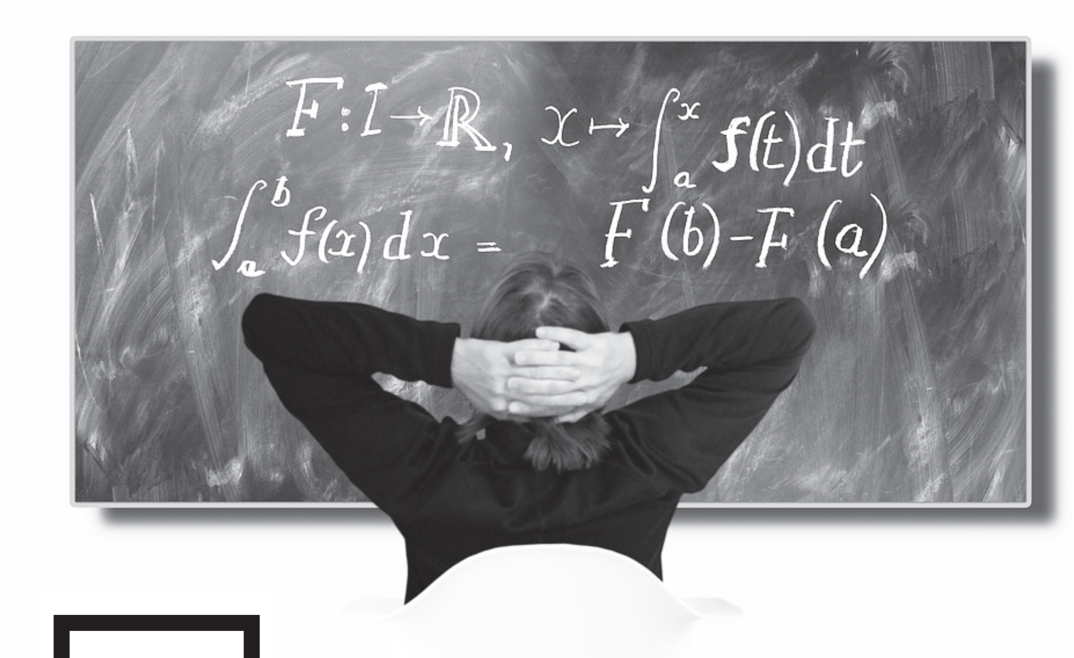
- Libro para el maestro Matemáticas. Secundaria, S.E.P. México 1996.

- Fichero de actividades didácticas matemáticas S.E.P. México 1999

- Plan y programas de estudio Educación secundaria S.E.P México 1993

- VALIENTE, Balderas Santiago, Valiente Gómez Santiago Igor, (2002), Matemáticas 3, México, castillo.

http:// www.sabiasque. Info/matemáticas.htm
http://www.sectormatematica.cl/media/lenguaje.htm
http://www.sectormatematica.cl/media/factorizar.htm



¿Reactivos “fáciles”? Errores comunes al responder una prueba de matemáticas: una tipología.

M.C. Sergio Carrasco Romo
Mtra. Ana Laura Franco Manzano

Resumen

Los errores de los estudiantes son empleados como distractores en los reactivos de opción múltiple. Una tipología de errores permitirá a los maestros enfatizar los conocimientos básicos y la manipulación de éstos al resolver problemas. ¿Cuáles son estos errores? ¿En qué área temática se presentan más? ¿Cuáles conocimientos no se dominan e impiden responder correcta y rápidamente una prueba? Estas preguntas y otras se pretenden responder con esta investigación.

Palabras Clave: Tipología, Taxonomía de Bloom, Pruebas, Errores matemáticos.

Desarrollo

El presente trabajo se encuentra circunscrito en un programa de extensión que la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ofrece desde el año 1999 a través del Departamento de Investigación e Innovación Educativa. Este programa ha orientado hasta el 2006 a casi 47,000 alumnos en su preparación para ingresar a la institución, de esta cifra más del 90% ha aprobado el examen de admisión y más del 45% ha cursado alguno de los más de 50 programas con los que cuenta la Universidad.

Este programa conocido como Seminario de Orientación para el Examen de Admisión se encuentra en estrecha relación con la Prueba de Aptitud Académica PAA que aplica The College Board. Las áreas temáticas de la parte de razonamiento matemático de la Prueba son: Aritmética, Álgebra y Geometría Euclidiana; también se incluye la interpretación de tablas, cuadros y gráficos estadísticos. Sin embargo, los conocimientos que se requieren para responder la prueba son considerados como básicos y una buena cantidad de éstos han sido adquiridos a lo largo de la trayectoria escolar. El programa en el 2007 tuvo una duración de 10 sesiones.

Para la mayoría de los maestros los reactivos de la PAA son considerados “fáciles”, no obstante, un número importante de alumnos los responden incorrectamente a pesar de ser “fáciles”, así lo indica el índice de dificultad del reactivo. La construcción de una tipología de errores al responder reactivos de razonamiento matemático busca proporcionar elementos objetivos a los maestros de secundaria y preparatoria para que enfaticen en sus clases los conocimientos básicos. También pretende mejorar la comprensión de la manipulación de éstos al resolver problemas de razonamiento.

Algunas de las preguntas que se pretenden responder son las siguientes: ¿Cuáles son los errores más frecuentes? ¿En qué área temática se presentan más? ¿Cuáles son los conocimientos que un aspirante no domina y que le impiden responder correcta y rápidamente la parte de razonamiento matemático?

Una taxonomía actualizada

En muy conocida la Taxonomía de Benjamín Bloom para la elaboración de objetivos de aprendizaje, ésta había permanecido sin cambios desde 1956, año en que el equipo de Bloom la publicó por primera vez. A lo largo de los años y las décadas y con los avances en la psicología cognitiva y en años recientes a la neurocognición y de las transformaciones fisiológicas que ocurren en el cerebro cuando se encuentra en la tarea de aprendizaje, las críticas a su trabajo fueron en aumento. Es el año de 2001 que nuevamente el equipo de Bloom publica una renovada Taxonomía en la que pretenden incorporar parte de los avances que diversos investigadores han realizado en áreas como la pedagogía y la didáctica, así como analizar las críticas a la anterior y construir una nueva y robustecida Taxonomía.

La tabla 1. Muestra algunos de los cambios más importantes.

Tabla 1. THE TAXONOMY TABLE

La dimensión del conocimiento	La Dimensión de los procesos cognitivos					
	1. Recordar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analizar	5. Evaluar	6. Crear
A. Conocimiento de hechos						
B. Conocimiento conceptual						
C. Conocimiento procedural						
D. Conocimiento Meta–Cognitivo						

En la tabla 2. Muestra la definición de la dimensión del conocimiento.

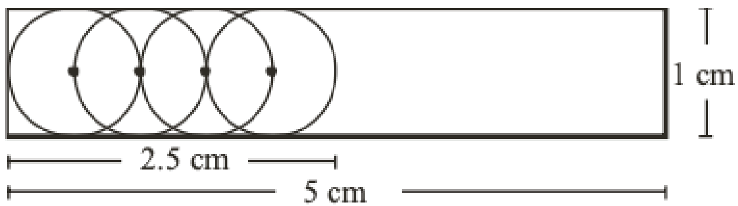
A. Conocimiento de hechos	Los elementos básicos adquiridos dentro de una disciplina.
	AA. Terminología. Vocabulario técnico
	AB. Detalles específicos y sus elementos. Definiciones, teoremas, axiomas
B. Conocimiento conceptual	Las interrelaciones entre los elementos básicos dentro de una gran estructura, permitiendo su empleo en conjunto.
	BA. Clasificaciones y categorías. Números, propiedades
	BB. Principios y generalizaciones. Definiciones, teoremas, axiomas
	BC. Teorías, modelos y estructuras. Postulados de la geometría,
C. Conocimiento procedural	Cómo se hace algo, métodos de investigación, y criterios para emplear habilidades, algoritmos, técnicas, y métodos.
	CA. Habilidades y algoritmos específicos de la disciplina. Sustituciones, prueba y error
	CB. Técnicas y métodos específicos de la disciplina. Construir ecuaciones, empleo de fórmulas
	CC. Criterios para el empleo un procedimiento determinado. Simplificación de la expresión, propiedades de triángulos, rectas paralelas
D. Conocimiento Meta–Cognitivo	Conocimientos de la cognición en general así como ser consciente de la propia cognición.
	DA. Estratégico. El empleo de heurísticos en la solución de problemas
	DB. Sobre las tareas cognitivas, y las relaciones causales. Diferenciar la demanda cognitiva en las tareas
	DC. De sí mismo. Conciencia del nivel de auto regulación y nivel de conocimiento

En la tabla 3. Muestra la definición de la dimensión de los procesos cognitivos.

Tabla 3. La Dimensión de los procesos cognitivos.

1. Recordar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analizar	5. Evaluar	6. Crear
Recuperar conocimiento relevante de la memoria de largo plazo	Construir significados de mensajes instruccionales, incluyendo la comunicación oral escrita, y gráfica	Llevar a cabo o emplear un procedimiento en una situación dada	Separar un material en sus partes constituyentes y determinar cómo se relacionan con otros en la estructura total o con los propósitos	Hacer juicios basados en criterios y estándares	Colocar juntos los elementos de forma coherente; reorganizar los elementos en nuevos patrones y/o estructuras
Reconociendo	Interpretando	Ejecutando	Diferenciando	Verificando	Generando
Recordando	Ejemplificando	Implementando	Organizando	Criticando	Planeando
	Clasificando		Atribuyendo		Produciendo
	Resumiendo				
	Deduciendo				
	Comparando				
	Explicando				

Ejemplos de reactivos de opción múltiple



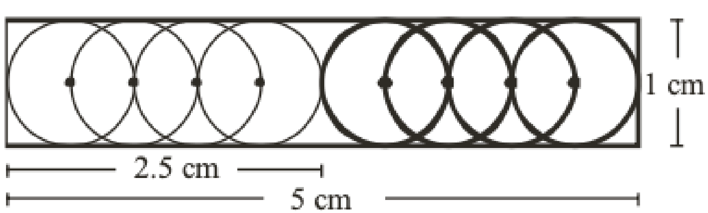
En el rectángulo anterior se han colocado círculos de diámetro un centímetro, cuyos centros están a medio centímetro de distancia uno de otro. ¿Cuántos círculos colocados de igual manera hacen FALTA para llenar el largo del rectángulo?

(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6

El índice de dificultad es el siguiente:

(A)	0.0036
(B)	0.0121
(C)	0.5817
(D)	**0.2938**
(E)	0.0927
NC	0.0161
Nulo	0.0000

El error parece ser el siguiente:



Clasificando el error:

B. Conocimiento conceptual	Las interrelaciones entre los elementos básicos dentro de una gran estructura, permitiendo su empleo en conjunto.
	BA. Clasificaciones y categorías. Números, propiedades
	BB. Principios y generalizaciones. Definiciones, teoremas, axiomas
	BC. Teorías, modelos y estructuras. Postulados de la geometría,

2. Entender
Construir significados de mensajes instruccionales, incluyendo la comunicación oral escrita, y gráfica
Interpretando
Ejemplificando
Clasificando
Resumiendo
Deduciendo
Comparando
Explicando

A un par de botas con precio de 500 pesos se le hizo el mes pasado un descuento del 10 %. Este mes se le aplicó un incremento del 10 % sobre el precio del mes anterior. En este mes el precio en pesos del par de botas es:

(A) 500
(B) 495
(C) 490
(D) 485
(E   48

IMPULSA 18.indd 73 06/08/19 12:59

El índice de dificultad es el siguiente:

(A)	0.6220
(B)	**0.2297**
(C)	0.0349
(D)	0.0175
(E)	0.0479
NC	0.0475
Nulo	0.0004

El error parece ser el siguiente:

Si se le quita 10 % en el mes anterior y en este mes se incrementa 10 % su precio queda igual.

Clasificando el error:

Clasificando el error:

C. Conocimiento procedural	Cómo se hace algo, métodos de investigación, y criterios para emplear habilidades, algoritmos, técnicas, y métodos.
	C_A. Habilidades y algoritmos específicos de la disciplina. Sustituciones, prueba y error
	C_B. Técnicas y métodos específicos de la disciplina. Construir ecuaciones, empleo de fórmulas
	C_C. Criterios para el empleo un procedimiento determinado. Simplificación de la expresión, propiedades de triángulos, rectas paralelas

3. Aplicar
Llevar a cabo o emplear un procedimiento en una situación dada
Ejecutando
Implementando

Ejemplo de reactivo de opción múltiple

COLUMNA A **COLUMNA B**

Tasa de alfabetización

Colombia	España	Japón	Venezuela
57.4	94.5	99	90.6

Diferencia entre la tasa de España y Colombia

Diferencia entre la tasa de España y Venezuela

El índice de dificultad es el siguiente:

(A)	**0.5755**
(B)	0.1930
(C)	0.0309
(D)	0.0349
(E)	0.0036
NC	0.1621
Nulo	0.0000

El error parece ser el siguiente:

La comprensión del concepto "Diferencia"

Clasificando el error:

A. Conocimiento de hechos	Los elementos básicos adquiridos dentro de una disciplina.
	AA. Terminología. Vocabulario técnico
	AB. Detalles específicos y sus elementos. Definiciones, teoremas, axiomas

1. Recordar
Recuperar conocimiento relevante de la memoria de largo plazo
Reconociendo
Recordando

Conclusiones y Recomendaciones

Distribución de los problemas analizados

Aritmética y Estadística	16
Álgebra	9
Geometría	15

En la dimensión del conocimiento los problemas se agruparon como sigue:

	Problemas	Errores
Conocimiento de hechos	10	7
Conocimiento conceptual	17	13
Conocimiento procedural	13	11

Geometría	Errores	Aritmética	Estadísticas	Álgebra
Conocimiento de hechos	7	4	0	3
Conocimiento conceptual	13	2	5	6
Conocimiento procedural	11	4	2	5
	11	4	2	5
Total	31	10	7	14

En la dimensión de los procesos cognitivos los errores se muestran en la tabla 4.
Tabla 4. Errores en la dimensión de procesos cognitivos.

Tabla 4. Errores en la dimensión de procesos cognitivos.

1. Recordar (4)	2. Entender (9)	3. Aplicar (14)	4. Analizar (2)	5. Evaluar	6. Crear (2)
Recuperar conocimiento relevante de la memoria de largo plazo	Construir significados de mensajes instruccionales, incluyendo la comunicación oral escrita, y gráfica	Llevar a cabo o emplear un procedimiento en una situación dada	Separar un material en sus partes constituyentes y determinar cómo se relacionan con otros en la estructura total o con los propósitos	Hacer juicios basados en criterios y estándares	Colocar juntos los elementos de forma coherente; reorganizar los elementos en nuevos patrones y/o estructuras
Reconociendo (3)	Interpretando (4)	Ejecutando (8)	Diferenciando (1)	Verificando	Generando (2)
Recordando (1)	Ejemplificando (2)	Implementando (6)	Organizando (1)	Criticando	Planeando
	Clasificando (1)		Atribuyendo		Produciendo
	Resumiendo				
	Deduciendo (1)				
	Comparando (1)				
	Explicando				

Como es de esperarse los errores se incrementan conforme aumenta el nivel de complejidad del conocimiento (errores/problemas analizados)

	Problemas	Errores	Error / Problema
Conocimiento de hechos	10	7	0.70
Conocimiento conceptual	17	13	0.76
Conocimiento procedural	13	11	0.84

- La frecuencia de errores en la Dimensión de procesos cognitivos se concentra entre el nivel de Entender y el nivel de Aplicar.

  Entender y Aplicar representan el 74 %.
  Sólo el nivel de Aplicar representa el 45 %.

- La solución de problemas de razonamiento en nuestros cursos debe enfatizar:

  El manejo adecuado de los 4 tipos de conocimientos sin descuidar la información básica y acentuar los conceptos dentro de las estructuras y los procedimientos de la disciplina.

  La construcción de significados cognitivos del mensaje instruccional en las diferentes variantes de su comunicación.

  La aplicación de una verdadera estrategia de solución de problemas, donde quede claro la acción de entenderlo, así como la manera de resolverlo.

  El aseguramiento de procedimientos correctos que respondan con precisión al requerimiento del problema.

Referencias

A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing A Revision of Bloom's: Taxonomy of Educational Objetives Abridged Edition Editores: Anderson, L. W. etal 2000, Edit. Logman.

DÉCIMO PRIMER COLOQUIO (2008)

El décimo primer Coloquio lo realizó la Universidad La Salle Morelia en 2008, se diferenció porque a partir de este coloquio se propuso dar nombre a todos los Coloquios, eligiendo a un digno representante en Morelos y en todo México de la enseñanza de las Matemáticas, al: Dr. Alfonso Nápoles Gándara.

Otro aspecto relevante dentro de este coloquio fue la participación de alumnos y maestros desde nivel secundaria. La participación de 6 Instituciones de la red (ULSA México, ULSA Pachuca, ULSA Puebla Benavente, ULSA Bajío, ULSA Cuernavaca y ULSA Morelia), y de invitados como la BUAP (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla), además de 12 ponencias, 1 conferencia magistral y 60 asistentes.

El Aprendizaje Cooperativo como una propuesta metodológica de atención a la diversidad para el área de Matemáticas en la Educación Superior.

Margarita Bautista García

Resumen

Se presenta el análisis de una Alternativa didáctica innovadora en el aula para favorecer la construcción de contenidos matemáticos, basada en la propuesta metodológica de Aprendizaje Cooperativo, en atención a la diversidad.

Introducción

En este documento se presenta el análisis de la estructura de una propuesta de innovación para favorecer el aprendizaje significativo de los contenidos de la asignatura Construcción de los contenidos matemáticos, de séptimo semestre de Ciencias de la Educación en la Universidad De la Salle de Pachuca, Hgo. basada en la teoría del constructivismo con las estrategias de Aprendizaje Cooperativo. El marco teórico que fundamenta este trabajo está tomado principalmente de las aportaciones de Sharan, Slavin, Webb y Cooper, se puede afirmar que la propuesta está estructurada con base en las formas de trabajo presentadas por Cooper, ya que el autor integra en las estrategias de STAD, TGT, Rompecabezas e Investigación grupal las aportaciones de los otros autores enriqueciendo la propuesta. El documento inicia con la presentación de las cualidades del aprendizaje requeridas por el modelo constructivista a manera de justificación, en seguida se explican brevemente las bases teóricas del Aprendizaje cooperativo para favorecer los contenidos de matemáticas, se continúa con la experiencia en clase hasta el momento y termina con una conclusión.

Justificación

Como profesora de la materia de Construcción de contenidos matemáticos en la carrera de Ciencias de la Educación, doy cuenta de la necesidad de utilizar estrategias que faciliten mi tarea y a la vez, permitan a los estudiantes llevarse una experiencia vivencial de lo que ellos pueden hacer posteriormente en cualquiera de los niveles que trabajen. En esta materia en particular es necesario buscar una doble reflexión y construcción de contenidos, la que realizan, producto de su propio proceso personal y la que tienen que conformar del proceso de cómo el niño construye los conceptos matemáticos, situación que compromete más a cada persona. Aquí comienza el problema, podemos transmitir datos y algoritmos, pero el conocimiento no lo podemos transmitir. Desafortunadamente, muchos maestros de Matemáticas tienden a conceptualizar y a transmitir las matemáticas como una secuencia de vocabulario, símbolos, reglas, algoritmos y teoremas que no son aplicables a los intereses de los estudiantes (Brown, Cooney & Jones, 1990; Jesunathadas, 1990).

El conocer implica comprender y poder aplicar lo aprendido a situaciones prácticas del diario vivir, las matemáticas no tendrán significado para los estudiantes a menos que ellos desarrollen los conceptos en sus propias mentes y descubran las relaciones por ellos mismos (Cooper, 1993; Koeler & Grouws, 1992), siendo los maestros facilitadores de esta tarea.

Marco teórico

Un aspecto importante para lograr el desarrollo pleno de los estudiantes es que en el currículo se incluyan contenidos orientados a que aprendan a ser y hacer. La función esencial de la educación es conferir a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos y de imaginación que necesitan para alcanzar la plenitud (Delors, 1996). Entonces, para que el desarrollo de conceptos se lleve a cabo, es necesario que se siga un enfoque constructivista con el uso de

Estrategias de Aprendizaje Cooperativo, sin dejar de lado la instrucción dirigida para el desarrollo de destrezas (Davis, Maher & Noddings, 1990; Guzz, Snyder, Glass & Gammas 1993). El maestro tiene que partir de las experiencias previas de los estudiantes (Novak, 1991; Ormrod, 1990). Tiene que usar técnicas de enseñanza y ambiente apropiados, de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje de sus estudiantes (Kolb, 1983). Pero, esto no basta. El estudiante tiene que sentir el deseo de aprender y que puede hacerlo. Por ello, las ventajas del Aprendizaje cooperativo como propuesta metodológica permiten y facilitan la fortaleza de su motivación intrínseca, intenta alejarse de modelos didácticos tradicionales para proponer una metodología activa basada en la interacción entre iguales, como eje principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se apoya en los pilares básicos de la cooperación, convivencia, diálogo y responde a la diversidad de capacidades e intereses.

Cooper (1993) nos dice que las estrategias de aprendizaje cooperativo son métodos organizados que incluyen no solo la preparación en equipos de aprendizaje, sino la práctica y evaluación individual del dominio y el reconocimiento público del éxito en equipo. Se hizo un estudio con jovencitas en la asignatura de matemáticas donde se puso de manifiesto que alcanzan mejores resultados si cooperan entre ellas, que si compiten unas con otras (Buerk, 1985: Isaacson, 1990; Barnes y coupland, 1990; Fennema y Leader, 1990) pues producen altos niveles de comunicación con el profesor. En un programa de verano se utilizó una metodología basada en el aprendizaje cooperativo describiendo porcentajes elevados de éxito (Morrow y Morrow, 1992) citado por Sprinthal (2001). Los logros en el aprendizaje de cada uno de los miembros forman parte de la calificación del equipo.

Lo que distingue al aprendizaje cooperativo frente a otras actividades que dependen del trabajo en equipos es su combinación particular de objetivos grupales o recompensas en equipo, de responsabilidad individual y de oportunidades iguales para lograr el éxito, pues el equipo funciona como un apoyo eficaz para proporcionar ayuda a los pares. El éxito en equipo implica aprovechar la energía combinada de todos los miembros para estimular a cada uno a lograr el máximo aprovechamiento, sin importar lo que pueda significar máximo para cada uno de los individuos. Ofrecer un reconocimiento sobre la base del aprovechamiento de todos los miembros del equipo proporciona un incentivo para aquellos que muestran mayor habilidad en el dominio de las matemáticas para preparar a aquellos que presentan menos.

Recopilación de datos:

Al iniciar el curso me di un tiempo para conocer a los estudiantes con la finalidad de ver sus limitaciones, alcances y actitudes personales. Se les entregó un cuestionario de actitudes para evaluar su posición ante una materia de matemáticas, ésto me permitió tener más claro el perfil de los estudiantes.

Datos significativos:

El 83% de los alumnos opinó que los cursos universitarios de matemáticas no son importantes para su futuro trabajo, que se pueden apoyar en otros profesionales expertos en matemáticas para resolver lo que enfrenten en el campo profesional.

Las Estrategias de Aprendizaje Cooperativo que se eligieron son el STAD (Student Teams Achievement Divisions) y los TGT (Teams- GamesTournaments) donde el torneo de juego se realiza después de estudiar un documento y contestar un cuestionario de aproximadamente 15 preguntas, dando oportunidad de trabajar con el contenido de diferentes formas. Primero estudian en forma individual, después en grupos cooperativos, de 5 o 6 estudiantes que revisan lo estudiado contestando el cuestionario, relacionan la teoría con la práctica saliendo a colegios de nivel primaria. Como la mayoría de los estudiantes se visualiza con buena habilidad en las matemáticas, realizamos las siguientes actividades: Concepto más claro, concepto más oscuro, tablas comparativas, tutoría con compañeros, desarrollo de habilidad numérica con Sudoku, y pequeños proyectos especiales. Terminan la secuencia con Autoevaluación y Evaluación por equipos con el torneo de juego a través del Jopardy para tener diversas formas de representar, explicar o aplicar las destrezas del curso. La evaluación del segundo parcial será una evaluación con Crucigramas, pruebas cortas en pareja, pruebas cortas en equipo y trabajo en colegios. Así se trabaja eliminando la idea errónea de que la matemática es sólo seguir reglas y algoritmos.

Ejemplo:

Crearán actividades de cálculo con solución de problemas y pequeños proyectos especiales con cajas de apoyo con una perspectiva de la teoría piagetiana y vigotsquiana, haciendo un cuadro comparativo utilizando la Estrategia de Aprendizaje cooperativo de Rompecabezas.

Conclusiones:

En el primer examen parcial se logró que el 92% de los alumnos obtuviera arriba de 9. Las evaluaciones que se llevan hasta este momento son halagadoras y han mostrado gran responsabilidad. El número de ausencias es mínimo y aunque saben que tendrán falta si no llegan a la hora en punto se quedan a la clase de todas maneras. Dado que el miércoles trabajan solo una hora, presentan pequeñas proyectos a través de juegos matemáticos que ellos crean, así como contestar pruebas cortas en pareja o equipo. Todos los trabajos tienen valor para la calificación parcial y final. Se ha incrementado la relación entre facilitador y estudiante platicando situaciones personales, logros y limitaciones en el estudio. Después de estas experiencias un porcentaje alto de los estudiantes opina que todos pueden aprender matemáticas, valoran su educación matemática y ahora comprenden que es importante para su vida personal y profesional.

Se evaluaron a los estudiantes teniendo en cuenta su esfuerzo individual y el obtenido en aprendizaje cooperativo, cada aspecto de participación aumentó sus notas del examen parcial, aumentó el entusiasmo en evaluaciones con Jopardy y aumentó la preocupación por realizar tutoría para que todos los compañeros aprendieran los conceptos.

Recomendaciones:

1. Hacer la investigación completa con la asignatura de matemáticas en otras carreras y en bachillerato.

2. Desarrollar nuevas estrategias de Aprendizaje cooperativo para que los alumnos dediquen más horas a estudiar.

3. Crear materiales de apoyo como manuales para enriquecer el trabajo con la experiencia de cada profesor a cargo de la materia.

Reflexión

Es necesario llevar a cabo la investigación en el salón de clases, ésta debe ser parte de la tarea del profesor, es una tarea compleja y agotadora. El profesor tiene que hacerse diestro en la técnica de recopilar datos y mantener récord de sus intervenciones. Todos los estudiantes tienen mucho talento y capacidad.

Bibliografía

- COOPER, Estrategias de enseñanza. Guía para una mejor instrucción. Noriega Editores. México 1993. Págs. 454-496.

- DIAZ BARRIGA, Frida. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Edit. Mc. Graw Hill. Segunda edición. México 2004. Págs. 51-68.

- SANTROCK, John. Psicología de la Educación. Edit. Mc. Graw Hill. 2a. Edición. México 2006. Págs. 350-355.

- SLAVIN, R. E. Using Student Team Learning (Baltimore, MD:Center for Research on Elementary and Middle Schools, The Johns Hopkins University, 1987).

- SPRINTHAL, Norman. Psicología de la Educación. Edit. Mc. Graw Hill. 6a. edidión. U.S.A. 2001. Págs. 258 y 259.

TRIMBUR, J. Collaborative Learning and Teaching Writing. En B. W. McClelland y T. R. Donovan. Perspectivas on Research on Scholarship in Composition (Nueva Cork: Modern Languages Association. 1985)

- WEBB, N. Small Group Problem-Solving: Peer Interacytion and Learning. Documento presentado en la reunión anual de la American Educational Research Association, Nueva Orleans, 1988.

Elaboración de exámenes por computadora para la clase presencial de métodos numéricos

Fernando Vera Badillo
Alfonso Rios Herrera

Resumen

Se presenta una síntesis de la situación de la sociedad y su relación con los procesos de enseñanza-aprendizaje en ingeniería, posteriormente se describen las tendencias en educación y los criterios de evaluación, luego se presenta el desarrollo de un programa de computadora para elaborar exámenes y su aplicación en la clase presencial de Métodos Numéricos, los resultados obtenidos y conclusiones.

Introducción

En general los especialistas en la educación, no han abordado el problema de la enseñanza de la ingeniería, por lo que desde hace varios años, existe una preocupación de los ingenieros cada vez mayor en mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias de matemáticas.

Por lo anterior un grupo de profesores se han dedicado a conocer y estudiar las nuevas estrategias educativas y aplicarlas en la clase presencial, (Vera et al., 1998), (Vera et al., 1999), (Vera et al, 2002), (Vera et al, 2004), al continuar con esta línea de investigación, en este trabajo se aborda el tema de la evaluación.

Primero se presentan las tendencias de la educación actual en un mundo globalizado, posteriormente se dan los conceptos de evaluación y las características del programa de computadora para elaborar exámenes y cómo se aplicó como recurso didáctico, se comentan los resultados y las conclusiones al respecto.

Sociedad y Educación

Al nuevo orden mundial se la ha dado en llamar la Sociedad de la Información o la Sociedad del Conocimiento, y en ella se presenta un desarrollo científico y tecnológico que produce cambios en los procesos económicos y financieros como la globalización y se presentan nuevos problemas sociales y culturales.

Ante esta situación, la UNESCO (Delors, 1996), considera que para responder a los retos de hoy, la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que le servirá al individuo en todo el transcurso de su vida y son:

a) Aprender a conocer. Esto es adquirir los instrumentos de comprensión, más que tener conocimientos clasificados y codificados se refiere a dominar los instrumentos del saber.

b) Aprender hacer. El sentido es poner en práctica los conocimientos adquiridos, en esta parte el trabajo debido al avance de la tecnología requiere un mayor carácter cognitivo y una constante actualización y entrenamiento.

c) Aprender a vivir juntos. En otras palabras, esto significa aprender a vivir con los demás, este punto es uno de los mayores retos de la educación contemporánea, la actividad económica da lugar a una guerra económica, la propuesta es el descubrimiento de la persona y la participación en proyectos comunes.

d) Aprender a ser. Todos los seres humanos deben estar en condiciones en particular de dotarse de un pensamiento autónomo y de elaborar un juicio propio para determinar por sí mismos que deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida.

Educación en Ingeniería

Al estar en una Sociedad del Conocimiento y considerar los aprendizajes que propone la UNESCO se presentan los aspectos que los autores consideran se deben de atender en la educación en ingeniería.

En relación a los alumnos:

a) Habilidad para aprender a aprender, los conocimientos que se adquieren en la Universidad son estáticos contra una realidad dinámica.

b) Habilidad para la búsqueda de información, ante tanta información, tan importante es tener el conocimiento como saber encontrarlo.

c) En la búsqueda de solución de problemas, desarrollar más el espíritu de investigación.

d) Aprender a trabajar en equipo para ser eficiente y eficaz en sus actividades.

e) Saber autoevaluarse como signo de madurez y en consecuencia saber evaluar el desempeño de otras personas

f) Practicar los valores (honestidad, responsabilidad y respeto) como aspecto fundamental.

En relación a los Profesores:

a) Estudios de pedagogía, el profesor universitario debe de estudiar los nuevos modelos educativos y proponer nuevas estrategias en la clase presencial así como otros criterios de evaluación.

b) El desarrollo por parte del profesor de material didáctico que permita una mejor comunicación de los conocimientos.

c) Implantar instrumentos objetivos para evaluar el desempeño de los profesores y esto permita una mejora en la clase presencial.

En relación a los planes de estudio:

a) Dispersión del conocimiento. Pareciera que cada materia es importante por sí misma, cuando en realidad están interrelacionadas.

b) Conocimientos densos. En muchas ocasiones se trata de cumplir con un contenido temático sin darle importancia a las expectativas del alumno.

c) Desvinculación entre el conocimiento y la realidad.

d) Criterios de evaluación bastante acotados. Si el ingeniero actual debe tener conocimientos, habilidades y actitudes, ¿Por qué sólo evaluar los conocimientos?

Modelos Educativos

En estos tiempos se han hecho propuestas educativas, en este apartado se presentan en forma resumida estas estrategias.

Educación a Distancia

La educación a distancia se puede definir como un sistema tecnológico de comunicación bidireccional que puede ser masivo y que sustituye la interacción personal del profesor-alumno en el aula por la acción sistemática y conjunta de diversos recursos didácticos, así como del apoyo de una organización y tutorías que propician el aprendizaje y resulta flexible para el estudiante.

Este tipo de educación se ha desarrollado en los últimos años ante la necesidad de una educación permanente, para poder llevar a cabo un proyecto de educación a distancia, se debe primero definir el Diseño Instruccional, luego elaborar el Diseño Curricular, posteriormente definir los elementos de la Mediación Pedagógica y de la Mediación Tecnológica, a continuación se definen cada uno de estos conceptos.

El Diseño Instruccional se refiere a definir el tipo de curso que se piensa impartir, existen varios formatos, por nombrar algunos, puede ser un curso de adiestramiento (e-training), un curso de aprendizaje (e-learning), un curso para dirección empresarial (e-management), un curso universitario etc.

El Diseño curricular en su idea más sencilla se refiere a definir el temario del curso, los objetivos y contenidos de aprendizaje, para elaborar los objetivos se utilizan verbos operativos y estos se pueden agrupar en tres categorías para conocer el tipo de aprendizaje, la primera categoría se denomina Hechos y es el aprendizaje de conceptos, la segunda categoría son las Actitudes y es el aprendizaje de los valores y la tercera categoría son los Procedimientos que es el aprendizaje de reglas para llegar a una meta.

La Mediación Pedagógica es el conjunto de recursos y materiales didácticos que intervienen en el hecho educativo, en general para este tipo de enseñanza a distancia se utilizan las teorías constructivista y cognitiva.

La teoría cognitiva es una corriente pedagógica que estudia el cómo se aprende cada contenido y varios autores coinciden que al aprender no solo se tiene el factor racional sino también existe el emotivo y el valorativo. La idea anterior es la base para considerar que la motivación es un aspecto fundamental en este tipo de enseñanza. La Teoría Constructivista se basa en cómo se debe ir estructurando o construyendo el aprendizaje, en otras palabras el alumno debe intervenir en forma activa en su aprendizaje.

La Mediación Tecnológica corresponde a las características físicas y técnicas de los diferentes medios de comunicación, estos se clasifican en tres grupos, el primero se refiere al Material Impreso, el segundo al Material Informático y el tercero al Material audiovisual.

La Educación a Distancia se ha desarrollado mundialmente a todos los niveles de la enseñanza profesional, los autores han aplicado varias de las estrategias propuestas a la clase presencial con muy buenos resultados (Vera et al, 2002), (Vera et al, 2004). Se considera que todavía existe mucho que proponer y desarrollar en esta modalidad para los cursos de ingeniería.

Educación Basada en Competencias (EBC)

La educación basada en competencias (EBC) nace de vincular el sector productivo con la escuela en los niveles de formación profesional y preparación de empleo.

Para lograr esta vinculación se plantean tres condiciones:

a) El sector productivo debe definir las tareas y habilidades de cada una de las profesiones, oficios y puestos de trabajo.

b) Definir las competencias de acuerdo a los requerimientos laborales.

c) Por parte de la escuela la promoción, evaluación y certificación de esas competencias.

Lo primero, es dar el concepto de competencia, en su definición más sencilla una competencia es el desarrollo de una capacidad para el logro de un objetivo o resultado en un contexto dado, en otras palabras se refiere a la capacidad de la persona para dominar tareas específicas que le permitan solucionar las problemáticas que le plantea su ejercicio profesional.

Para poder implantar y desarrollar esta forma de educación se debe hacer un estudio muy detallado para construir las competencias, con base en esa información se diseña el currículo y luego elaborar los planes y programas de respectivos, a continuación la metodología de enseñanza y su evaluación. En forma paralela se debe trabajar en la formación del profesorado para una aplicación adecuada de esta propuesta.

Este modelo es relativamente nuevo y hay mucho camino por recorrer para implantarlo y adquirir una adecuada experiencia para obtener buenos resultados, pero se reconoce que debido a la globalización va ser la modalidad de preferencia en la educación universitaria, se presenta información al respecto en Valle (2000) y Díaz Barriga (2006). Los autores dentro de la línea de investigación educativa en la ingeniería, se proponen en próximos trabajos elaborar los contenidos de Análisis Estructural y de Ingeniería Sísmica con este criterio.

Proyectos Situados

El desarrollo de proyectos se basa en el aprendizaje experiencial y situado que busca que el alumno aprenda al hacer y al reflexionar sobre lo que hace.

Esta propuesta empieza con la estructura del currículo y secuencia de contenidos que se plantean en los entornos académicos y profesionales. Dicho en otras palabras, no solo es el aprender conceptos y adquirir habilidades sino que se puedan aplicar y resolver en problemas del mundo real.

El proyecto es un conjunto de actividades concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, que se realizan con el fin de resolver problemas.

Aunque en ingeniería desde mucho tiempo atrás se aplica esta estrategia sobre todo en materias de los últimos semestres de la carrera, los especialistas han abordado este tema (Díaz Barriga, 2006) y presentan propuestas metodológicas que es conveniente revisar para mejorar su aplicación y evaluación.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y solución constituye el foco central de la experiencia y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión (Díaz Barriga, 2006).

Como metodología de enseñanza, el ABP requiere de la elaboración y presentación de situaciones reales o simuladas, siempre lo más auténticas posibles relacionadas con la construcción del conocimiento en la práctica profesional.

Al igual que la anterior esta propuesta educativa es utilizada en forma común en muchas materias en ingeniería y en caso particular, una de las más aplicadas dentro de esta modalidad es el método del caso.

Aprendizaje en Contextos Comunitarios

Dentro del tipo de aprendizaje llamado experiencial y situado, el aprendizaje basado en el servicio comunitario se le conoce como aprender sirviendo (service learning) en escenarios reales ya sea institucionales, laborales o comunitarios.

En general la opinión de los ingenieros, considera que esta propuesta se lleva a cabo cuando el alumno realiza su servicio social, pero la idea es buscar implantar la experiencia de servicio a la comunidad dentro de los cursos regulares y que forman parte de la evaluación. En esta modalidad también se tiene un soporte metodológico para su aplicación y evaluación (Díaz Barriga, 2006) y el reto es poder implantarlo en materias de ingeniería.

Al presentar estos modelos que los expertos en educación consideran que son los adecuados para lograr la formación que se requiere para estos tiempos, es tarea de los profesores en ingeniería estudiarlos, adecuarlos e implementarlos en la medida de lo posible para dar otra dimensión en el proceso de la enseñanza-aprendizaje en ingeniería.

Evaluación

En la Sociedad del conocimiento existe una competencia en los mercados mundiales que genera una cultura de la evaluación orientada a la calidad, debido a que se han desarrollado infinidad de instrumentos de certificación en todos los campos del ejercicio profesional, por lo que la evaluación educativa adquiere importancia y se le debe prestar mayor atención en la práctica docente.

Dicho en otras palabras, cuando se logra tener una evaluación eficiente, clara y exacta, no solo sirve para conocer el grado de aprendizaje del alumno, sino también es un

indicador de la eficacia de los procedimientos de enseñanza, del comportamiento del profesor y del nivel educativo del plantel.
Para lograr la evaluación del aprendizaje orientado hacia la calidad se debe tener en cuenta:

a) Cambio de lógica de la evaluación de los aprendizajes.

b) Mayor precisión en la identificación de los conocimientos, habilidades y competencias.

c) Seleccionar y analizar la información para conocer el rendimiento académico y la efectividad de la institución.

La evaluación es un tema polémico que representa un reto para los docentes. En su forma más sencilla, la evaluación se entiende como un Resultado donde la principal preocupación es la calificación y el logro de los objetivos. Otra forma de ver la evaluación es como un Proceso que permita que el alumno pueda descubrir sus carencias y limitaciones, que le sirva de ayuda a crecer y desarrollarse intelectual, afectiva, moral y socialmente.

Para lograr la evaluación como un Proceso, se puede plantear a partir de la perspectiva constructivista, esto es:

a) Obtener información de aprendizajes significativos.

b) Procedimientos y técnicas de evaluación acorde a los objetivos.

c) Obtener información acerca de la eficiencia de la forma de enseñanza.

d) Comunicación estrecha entre profesor-alumno sobre los resultados de evaluación.

Se han presentado los aspectos que se consideraron para el desarrollo de exámenes por computadora y su aplicación en el aula, pero para completar este tema, falta abordar la evaluación del personal docente por parte de los alumnos, en el libro de Rueda (2000) se reportan evaluaciones tipo, que se han aplicado en algunas universidades. Aunque ya no es en el ámbito del personal docente, pero como complemento, se debe realizar la evaluación de Directivos e Institucionalmente con relación al desempeño académico.

Exámenes por Computadora

Para la elaboración de exámenes por computadora, se tienen una gran variedad de software comercial, estos programas permiten elaborar exámenes con preguntas de opción múltiple, de relación de columnas, de completar oraciones y preguntas de tipo abierto, si se pretende usar estos programas para problemas en ingeniería, su aplicación se basa en escribir el enunciado del problema y dar varias respuestas del problema, en donde el alumno al resolver el problema y tener la respuesta numérica debe elegir el inciso que corresponde a esa respuesta, estos programas se basan en que el usuario genera un banco de datos.

En este proyecto, el objetivo fue elaborar un programa de computadora, en donde los datos se puedan generar en forma aleatoria dentro de un rango que especifique el usuario o por catálogo o por pantalla y generar dos tipos de archivos, un archivo con los enunciados del problema y otro archivo con los datos y resultados, en un formato sencillo sobre todo para su revisión y calificación.

Inicialmente se optó por elaborar el programa para la solución de un sistema de ecuaciones lineales, en la primera versión por facilidad y rapidez se decidió usar el compilador de Qbasic 4.5 y en su versión final transportarlo a Visual Basic o Fortran para una mejor aproximación numérica.

El programa puede generar todos los exámenes que se requieran con los métodos que se indiquen y todos los exámenes son diferentes.

El programa tiene las siguientes características:

a) Hecho en compilador Quick Basic 4.5

b) Programación tipo Top – Down

c) Modular con subrutinas

d) Uso de archivos secuenciales

El programa pide básicamente el número de exámenes a generar, número de problemas de cada examen y los métodos a resolver.

Los resultados que da el programa son:

1. Un archivo con los datos de los problemas. Ver Tabla 1

Tabla 1. Datos de los problemas

```
*****************************************
SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES
CALCULO DEL DETERMINANTE DE A
POR ELIMINACION GAUSSIANA
PROBLEMA NO.   1
DATOS
          1             2             3
 1   1.637895E+00  2.031318E-01  9.370945E-01
 2   6.167371E-01  6.207170E+00  4.175543E-01
 3   7.882119E-01  8.302307E-01  9.296991E+00
METODO DE GAUSS JORDAN
PROBLEMA NO.   2
DATOS
          1             2             3             4
 1   6.684031E+00  9.253749E-01  8.121133E-01  1.051773E+00
 2   6.164365E-01  4.973514E+00  9.104539E-01  6.794444E+00
 3   6.911047E-01  7.267768E-01  1.743869E+00  2.942286E+00
METODO DE GAUSS SEIDEL
PROBLEMA NO.   3
DATOS
          1             2             3             4
 1   2.238323E+00  3.428274E-01  5.853492E-02  3.689357E+00
 2   1.308339E-01  9.431728E+00  3.559483E-01  3.791359E+00
 3   7.557445E-01  7.948828E-02  2.263600E+00  4.722536E+00
```

2. Un archivo con los datos y resultados del problema. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Datos y resultados de los problemas

```
EXAMEN No.     1
*****************************************
SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES
CALCULO DEL DETERMINANTE DE A
POR EL METODO DE ELIMINACION GAUSSIANA
PROBLEMA NO.   1
DATOS
          1             2             3
 1   1.637895E+00  2.031318E-01  9.370945E-01
 2   6.167371E-01  6.207170E+00  4.175543E-01
 3   7.882119E-01  8.302307E-01  9.296991E+00
TRIANGULACION
          1             2             3
 1   1.637895E+00  2.031318E-01  9.370945E-01
 2   6.167371E-01  6.130682E+00  6.469822E-02
 3   7.882119E-01  7.324766E-01  8.838300E+00
SOLUCION
DETERMINANTE DE A =  88.74899
METODO DE GAUSS JORDAN
PROBLEMA NO.   2
DATOS
          1             2             3             4
 1   6.684031E+00  9.253749E-01  8.121133E-01  1.051773E+00
 2   6.164365E-01  4.973514E+00  9.104539E-01  6.794444E+00
 3   6.911047E-01  7.267768E-01  1.743869E+00  2.942286E+00
PRIMERA TRANSFORMACION
          1             2             3             4
 1   6.684031E+00  1.384456E-01  1.215005E-01  1.573561E-01
 2   6.164365E-01  4.888171E+00  8.355566E-01  6.697443E+00
 3   6.911047E-01  6.310964E-01  1.659900E+00  2.833536E+00
SEGUNDA TRANSFORMACION
          1             2             3             4
 1   6.684031E+00  1.384456E-01  9.783541E-02 -3.233285E-02
 2   6.164365E-01  4.888171E+00  1.709344E-01  1.370133E+00
 3   6.911047E-01  6.310964E-01  1.552024E+00  1.968850E+00
TERCERA TRANSFORMACION
          1             2             3             4
 1   6.684031E+00  1.384456E-01  9.783541E-02 -1.564439E-01
 2   6.164365E-01  4.888171E+00  1.709344E-01  1.153291E+00
 3   6.911047E-01  6.310964E-01  1.552024E+00  1.268570E+00
METODO DE GAUSS SEIDEL
PROBLEMA NO.   3
          1             2             3             4
 1   2.238323E+00  3.428274E-01  5.853492E-02  3.689357E+00
 2   1.308339E-01  9.431728E+00  3.559483E-01  3.791359E+00
 3   7.557445E-01  7.948828E-02  2.263600E+00  4.722536E+00
RESULTADOS
CONVERGENCIA (0)SI,(1)NO 1
          1             2             3             4             5
 1   0.000000E+00  1.648268E+00  1.550382E+00  1.558069E+00  1.558352E+00
 2   0.000000E+00  3.791150E-01  3.230079E-01  3.215935E-01  3.216846E-01
 3   0.000000E+00  1.522676E+00  1.557328E+00  1.554811E+00  1.554713E+00
```

Aplicación a la Clase Presencial

Una vez desarrollado el programa para elaborar sobre el mismo método ejercicios diferentes, se aplicó una estrategia educativa que se dividió en cuatro fases y son:

Fase 1

En clase se les explicó a los alumnos el procedimiento de cada uno de los métodos de solución de ecuaciones lineales, se les hizo notar que todos los ejercicios serían diferentes, posteriormente se le entrega a cada alumno un documento donde se presenta en forma detallada el procedimiento de cálculo, en clase mediante Power Point, se explicó el procedimiento y el alumno hace anotaciones según sus dudas sobre el documento que se les entregó. En esta fase es importante que el alumno no pierda tiempo en copiar del pizarrón, sino complementar la información que se le da.

Fase 2

A continuación dentro de la misma hora de clase se le da el ejercicio para que empiece a resolverlo en clase, en caso que el alumno no termine, se le deja de tarea.

Fase 3

En la siguiente sesión, se le entrega al alumno el resultado del ejercicio y lo compara con sus resultados, aquí el alumno debe localizar sus errores y corregir el ejercicio hecho en clase y realizar las anotaciones convenientes en su hoja de procedimiento.

Fase 4

Cuando se llega a la evaluación o examen, se le entrega al alumno otro ejercicio, se le permite sacar su hoja de procedimiento y resolver el examen.

Resultados

El procedimiento se aplicó a tres grupos para cuatro métodos, el método de eliminación de Gauss, método de Gauss Jordan, método de Jacobi, método de Gauss Seidel, dichos métodos se estudian en los cursos de Métodos Numéricos de acuerdo a los contenidos del plan de estudios y se tuvieron los siguientes resultados:

a) Después de aplicar la fase 1, con el primer método, se platicó con los alumnos y ellos dieron sugerencias en cuanto a la hoja de procedimientos, esto se tomó en cuenta para los otros dos métodos. Se aprendió la importancia de elaborar en forma cuidadosa el procedimiento con espacios para que el alumno pueda hacer sus anotaciones personales.

b) En la fase 2, con el primer método, el alumno presentó dificultades con sus anotaciones para el procedimiento, se volvió a explicar el método y sin dudas procedió a resolver el ejercicio, en esta parte es importante hacer notar que la actitud del alumno cambia radicalmente, sobre todo con los alumnos que ponen menos atención en clase, al saber que todos los ejercicios son diferentes y no tiene opción de revisar sus cálculos se genera mayor dedicación al ejercicio.

c) En la fase 3, con el primer método también el alumno se tardó más tiempo de lo previsto, pero en general todos descubrieron sus errores.

d) En la fase 4 que fue la evaluación en sí, se les pidió su opinión en cuanto a esta forma de trabajar, la respuesta fue que es mucho mejor, porque le dedican más tiempo a realizar ejercicios que a ver teoría.

e) En términos generales al aplicar el primer método con esta propuesta se llevó más tiempo del considerado, pero una vez que el alumno asimila la forma de trabajar, en los siguientes métodos fue en menor tiempo y con menos dudas.

f) En relación al programa para generar exámenes y ejercicios diferentes, la forma modular se conformó de tal manera que permite variar el algoritmo para elaborar otro método, por lo que a partir del primer programa es relativamente sencillo hacer otros programas. Así mismo, se sugiere formar equipos de trabajos afines a estas materias para que en conjunto desarrollen los diferentes métodos que conforman el curso.

g) Esta estrategia es obvio que no es posible aplicarla para todos los temas y métodos del curso y el profesor debe considerar en que parte desarrollarlo.

h) Se ha logrado un mejor desempeño por parte del alumno al comparar las evaluaciones con los métodos tradicionales de enseñanza.

i) Esta forma de trabajo se considera que es posible aplicarlo en una clase de educación a distancia, pero se requiere desarrollar material adicional sobre todo en la explicación del procedimiento, este deberá ser más detallado.

Conclusiones

Como se presentó en los incisos de este trabajo, debido a la nueva estructura socio-económico mundial, llamada Sociedad del conocimiento, se requiere una mayor preparación pedagógica para mejorar la enseñanza en ingeniería.
Los profesores deben estudiar, proponer y aplicar la tecnología y modelos educativos que permitan una adecuada formación.

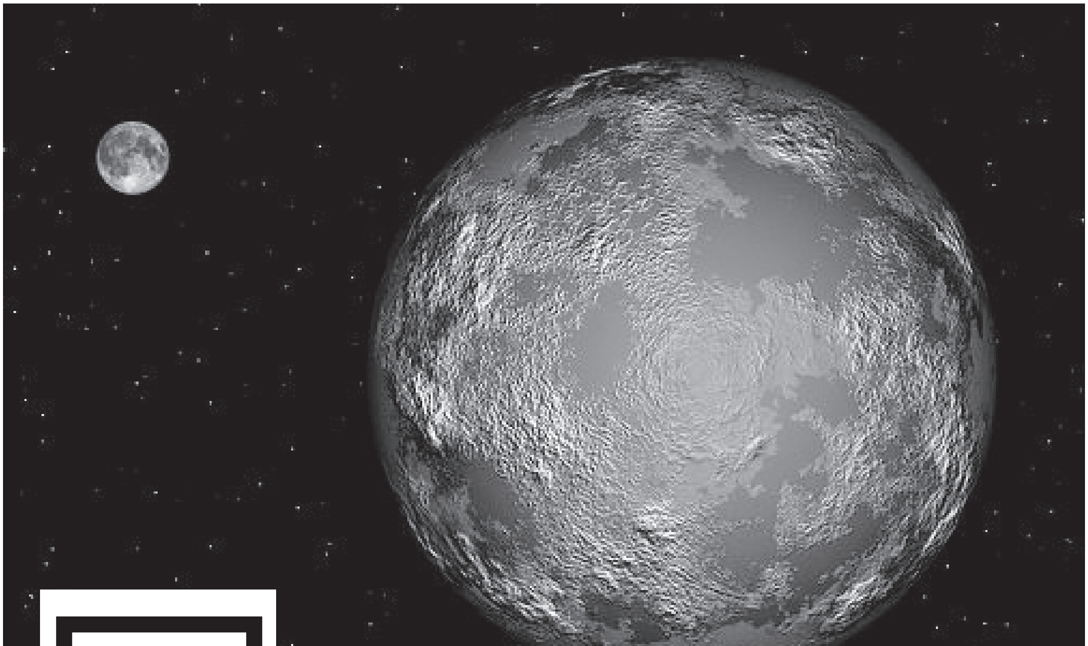
A manera de conclusión se presentan las siguientes ideas:

- Desarrollar programas que permitan elaborar exámenes y ejercicios diferentes, ayudan no solo en la evaluación sino que permiten aplicar otras estrategias educativas.
- El uso de esta propuesta tuvo una aceptación por parte de los alumnos en los tres grupos que se aplicó como procedimiento educativo.
- Desde el punto de vista de investigación educativa, no es concluyente todavía que esta propuesta se eficiente, se necesita aplicarla a más grupos para tener un marco de referencia en función de las calificaciones.
- Existen otras opciones al tener el programa que no se aplicaron, una es crear un taller de ejercicios y dicha actividad sea complementaria de clase y otra aplicación es en un proyecto final donde se les puede dejar el mismo problema, pero cambiar el valor de una variable para conocer el grado de influencia en esos resultados, en este caso se le da un ejercicio a cada persona y luego se comparan los resultados y se dan conclusiones por equipo.
- Finalmente se insiste que para lograr el cambio de los procesos de enseñanza-aprendizaje en ingeniería, esto será posible cuando los profesores se decidan a realizarlo.

Referencias

- Delors J., (1996), “La Educación encierra un tesoro”, Ediciones UNESCO, 302 pp.
- Díaz Barriga F. (2006), “Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida”, Mc Graw Hill, 171 pp.
- Rueda M., Díaz Barriga F., (2000), “Evaluación de la docencia”, Paidós Educador, 364 pp.
- Valle M. D. L. A., (2000), “Formación en competencias y certificación personal”, Pensamiento Universitario 91, Cesu, UNAM. 204 pp.
- Vera F., López G. D. J., (1998) “Propuesta de una estrategia educativa para la materia de Análisis Estructural por computadora”, XI Congreso Nacional de Ingeniería

Estructural, Monterrey, noviembre.
- Vera F., López G. D. J., (1999), “Una propuesta para la enseñanza del Diseño de Estructuras de Concreto considerando el Análisis Estructural y la Ingeniería Sismica”, 1er Simposio Interamericano sobre la enseñanza del Concreto, D.F.
- Vera F., Jiménez M., López G. D. J., (2002) “Aplicación de estrategias de Educación a Distancia a la clase presencial de Análisis Estructural”, XII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Puebla.
- Vera F., López G. D. J., (2004), “Aplicación del sitio web de grupo a la clase presencial de Análisis Estructural”, XIV Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Acapulco, Guerrero.



El Decaimiento Nuclear como un ejemplo de la Función Exponencial e.

Mtro. Gustavo Velázquez Garduño

Resumen

La función exponencial es muy importante en el cálculo diferencial e integral. Su comportamiento se observa en diversos fenómenos físicos, químicos y biológicos.

Un ejemplo es el decaimiento nuclear donde los núcleos se desintegran a una velocidad que depende de la forma de la función.

Se muestra un breve análisis de este proceso tomando como modelo la función exponencial e.

El Decaimiento Nuclear Como Un Ejemplo De La Función Exponencial e.

Se define como la desintegración o transformación de elementos químicos.

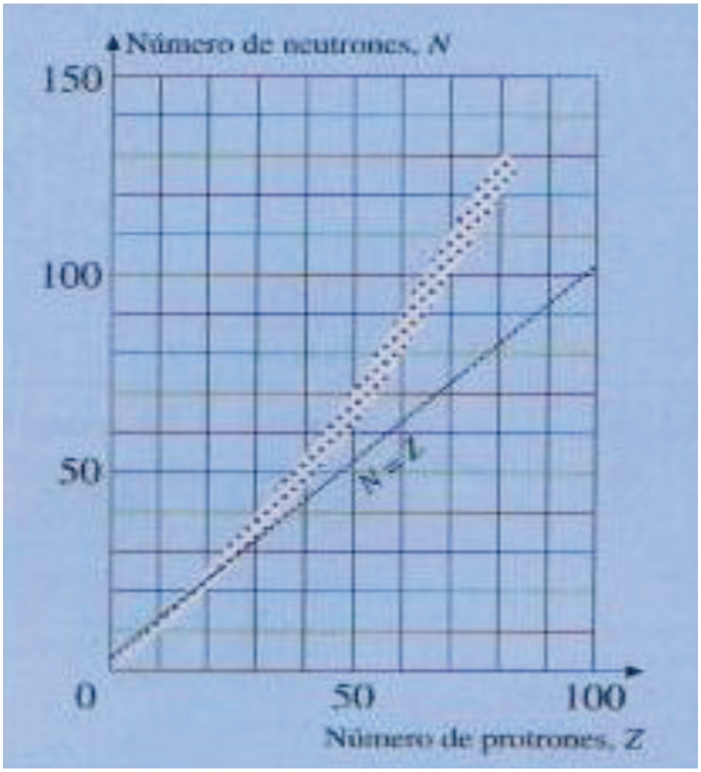
Se produce en núcleos radiactivos, los cuales presentan inestabilidad nuclear.

Los elementos son inestables cuando acumulan demasiadas partículas por unidad de volumen; en especial, la inestabilidad se produce cuando hay exceso de neutrones o, en algunos casos, deficiencia de protones.

El principal criterio que determina la radiactividad es la gráfica de estabilidad nuclear:

Para los núcleos ligeros N es aproximadamente igual a Z, es decir la relación entre N y Z es 1 (N / Z =1), por lo que son estables. Para los núcleos pesados la estabilidad se consigue con mayor número de neutrones y la relación entre N y Z puede llegar a ser de hasta 1.56 (N / Z=1.56), desviándose del valor 1 en el que el núcleo es estable.

Este comportamiento de los diferentes núcleos está representado en la gráfica.



La zona punteada representa los átomos estables: si existe coincidencia con los puntos el elemento es estable; si está cercano a los puntos tiene probabilidad de ser estable, pero entre más se aleje de esta zona mayor será su probabilidad de ser inestable.

NOTA: Se llama radiactividad a la emisión espontánea de partículas y/o rayos de los elementos radiactivos. Las principales emisiones son: partículas alfa, partículas beta, neutrones, rayos gamma y rayos X.

El Decaimiento Nuclear es una Función Exponencial e.

Se sabe que los núcleos radiactivos decaen de acuerdo al comportamiento de las funciones exponenciales, en especial de la función e.

Definición y Propiedades de la Función e.

La función exponencial es una función matemática que caracteriza a algunas ecuaciones de física y química y se caracteriza porque los valores de su derivada son iguales al valor de la propia función (siendo la función exponencial la única función con esta propiedad). Además, la función exponencial es la función inversa del logaritmo natural. Se denota como:

$$x \mapsto e^x \qquad \text{o} \qquad x \mapsto \exp(x)$$

Donde e es la base de los logaritmos naturales. En términos generales, una función real $f(x)$ es de **tipo exponencial** si tiene la forma:

$$F(x) = K \cdot a^x \quad \text{siendo} \quad a, k \in R$$

Se observa en la gráfica que si a > 1 la curva es creciente.

Definición formal

La función exponencial e^x puede ser definida como una serie infinita. En particular puede ser una serie de potencias:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots$$

o como el límite de la sucesión: $$e^x = \lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$$

Lo anterior es importante en el decaimiento nuclear porque la desintegración se mantiene como serie infinita, es decir, aún permanece después de tiempos muy prolongados.

La constante matemática e es el único número real que siendo usado como base de una función exponencial hace que la derivada de ésta en cualquier punto coincida con el valor de dicha función en ese punto. Así, la derivada de la función $f(x) = e^x$ es esa misma función. La función e^x es también llamada función exponencial, y su función inversa es el logaritmo natural, también llamado logaritmo en base e o logaritmo neperiano.

El número e es uno de los números más importantes en la matemática, junto con el número π, la unidad imaginaria i, el 0 y el 1, por ser los elementos neutros de la adición y la multiplicación, respectivamente.

El número e, base de los logaritmos naturales o neperianos, es sin duda el número más importante del campo del cálculo, debido principalmente a que la función e^x coincide con su derivada, y por lo tanto, esta función exponencial suele aparecer en el resultado de ecuaciones diferenciales sencillas. Como consecuencia de esto, describe el comportamiento de acontecimientos físicos regidos por ecuaciones diferenciales sencillas, como pueden ser la velocidad de vaciado de un depósito de agua, el giro de una veleta frente a una ráfaga de viento, el movimiento del sistema de amortiguación de un automóvil, la vibración de un edificio metálico en caso de terremoto o el decaimiento nuclear: en todos estos ejemplos se puede encontrar el número e. De la misma manera, aparece en muchos otros campos de la ciencia y la técnica, describiendo fenómenos eléctricos y electrónicos (descarga de un condensador, la amplificación de corrientes en transistores BJT, etc.), biológicos (crecimiento de células, etc.), químicos (concentración de iones, periodos de desintegración, entre otros.

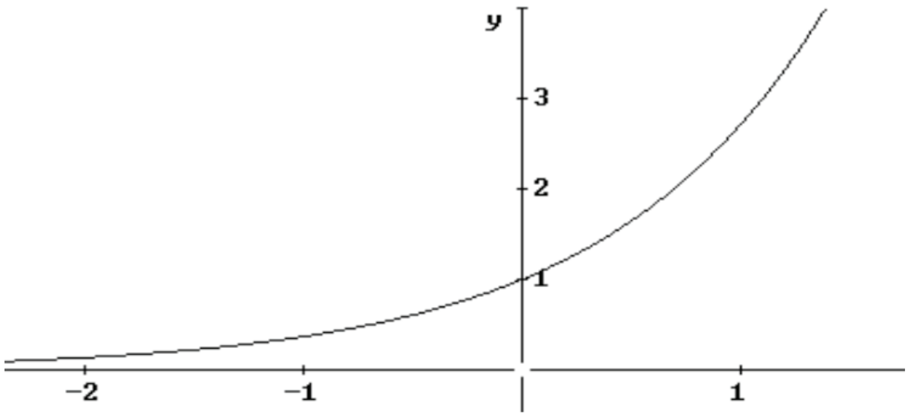
El número e, al igual que el número π, es un número trascendente, es decir, que no puede ser obtenido directamente mediante la resolución de una ecuación algebraica. Por lo tanto, es un irracional y su valor exacto no puede ser expresado como un número finito de cifras decimales o con decimales periódicos.

Su valor aproximado (truncado) es

$$e \approx 2,718281828459045235 4\ldots$$

Gráfica De La Función Exponencial

La gráfica de e^x es una función creciente:



El decaimiento nuclear corresponde a una función exponencial de la forma $e^{-x.}$

En un instante determinado, la actividad nuclear A es proporcional al número de núcleos N presente en la muestra radiactiva y a la constante de decaimiento λ:

Actividad = A = ▯ N.

Al decaer una muestra radiactiva con el tiempo, su actividad N disminuye con una rapidez igual a dN/dt. El signo negativo indica disminución de N al avanzar el tiempo t, es decir:

$$\frac{-dN}{dT} = \lambda N$$

Si se considera la segunda parte de la ecuación, se obtiene una ecuación diferencial que puede resolverse por separación de variables:

$$\frac{\mathbf{dN}}{\mathbf{dt}} = -\lambda \mathrm{dt}.$$

Integrando ambos miembros:

$$\ln N = -\lambda t + K$$

Donde K es la constante de integración y ln el logaritmo natural. Aplicando la función exponencial en ambos miembros recordando que la función exponencial es la inversa del logaritmo natural, quedando:

$$N = e^{-\lambda t+k} = e^{-\lambda t} \times e^{K}$$

El valor de la constante de integración K se obtiene suponiendo que, al iniciar el proceso de decaimiento (t = 0), $N = N_0$ substituyendo $t = 0$, $N = N_0$:

$$N_0 = e^{K}$$

Es decir:

$$A = N = N_0 e^{-\lambda t}$$

La función anterior representa la ley de decaimiento radiactivo. Indica la forma en la que el número de núcleos (actividad) o la masa va disminuyendo con el tiempo.

Vida Media

La vida media vm de un isótopo radiactivo es el tiempo que tarda en disminuir su actividad a la mitad. Si en la ecuación de decaimiento se substituyen los valores cuando $t = vm$, $A = A_0/2$, se obtiene que

$$\frac{A_0}{2} = A_0 e^{-\lambda vm}$$

Eliminando $\mathbf{A_0}$ y tomando el inverso,

$$2 = e^{\lambda vm}$$

Ahora se toma el logaritmo natural en ambos miembros:

$$\ln 2 = 0.693 = \lambda vm$$

De aquí se obtiene la relación entre la constante de decaimiento y la vida media de un isótopo:

$$VM = \frac{0.693}{\lambda}$$

Método del Carbono 14

El Carbono tiene dos isótopos estables no radiactivos, carbono 12 y carbono 13. Además existen pequeñas cantidades de isótopos inestables de carbono 14 en la Tierra. El carbono 14 tiene una vida media de 5730 años y podría haber desaparecido de la tierra hace mucho tiempo si no fuera por los incesantes impactos de rayos cósmicos sobre el nitrógeno en la atmósfera de la Tierra, donde se forman más isótopos.

Cuando los rayos cósmicos entran en la atmósfera, experimentan varias transformaciones, incluyendo la producción de neutrones. Los neutrones resultantes participan en la siguiente reacción en la que uno de N átomos son lanzados fuera de la molécula de nitrógeno (N_2) en la atmósfera:

$$n + {}^{14}_{7}\mathrm{N} \rightarrow {}^{14}_{6}\mathrm{C} + p$$

Otra reacción posible es la absorción de una por un átomo de nitrógeno.

La mayor producción de carbono-14 tiene lugar en altitudes entre 9 y 15 km. Posteriormente a su formación, el carbono-14 se esparce uniformemente en la atmósfera y reacciona con el oxígeno para formar dióxido de carbono. Este dióxido de carbono también penetra en los océanos, disolviéndose en el agua. El proceso de fotosíntesis incorpora el átomo radiactivo en las plantas de manera que la proporción $^{14}C/^{12}C$ en éstas es similar a la atmosférica. Los animales incorporan, por ingestión, el carbono de las plantas.

Al morir un organismo no se incorporan nuevos átomos de ^{14}C a los tejidos y la concentración del isótopo va decreciendo conforme va transformándose en ^{14}N por decaimiento radiactivo:

$${}^{14}_{6}C1p\beta \rightarrow {}^{14}_{7}N + 1e$$

El método consiste en medir la cantidad de carbono 14 que aún queda en la muestra, ya que es proporcional al tiempo transcurrido desde la muerte del organismo.

Se aplica la fórmula: $N = N_0 \, e^{-t\lambda}$

Conclusiones

El decaimiento nuclear es un ejemplo del comportamiento de la función exponencial **e.** Se pudo observar que los núcleos radiactivos se desintegran (transforman) a una velocidad que depende de su vida media y de acuerdo a la forma de la gráfica correspondiente.

Estrategias De Enseñanza De Las Matemáticas Para Estilos De Aprendizaje (Vark)

Ing. Mónica Elena Sánchez Hurtado

Resumen

Se sugerirán estrategias de enseñanza para las matemáticas en base a los estilos de aprendizaje de los alumnos, según el inventario VARK:

Introducción

Las últimas investigaciones en la neurofisiología y en la psicología han dado como resultado un nuevo enfoque sobre cómo los seres humanos aprendemos: no existe una sola forma de aprender, cada persona tiene una forma o estilo particular de establecer relación con el mundo y por lo tanto para aprender. Con respecto a este enfoque, se han desarrollado distintos modelos que aproximan una clasificación de estas distintas formas de aprender.

En el modelo que adoptó la Academia de Matemáticas para la Escuela de Computación y Electrónica, de la Universidad de la Salle Bajío se tienen en cuenta los canales de ingreso de información. Se consideran el visual, auditivo y kinestésico, siendo el caso de referencia la programación neurolingüística, una técnica de comunicación entre docentes y alumnos donde se mejora el nivel de comprensión.

Se utiliza este modelo, comúnmente llamado VARK, (por sus siglas Visual – Aural – Lecto escritor (término proveniente del inglés) – Kinestésico), ya que el hecho de seleccionar la información de alguna forma específica afectará la manera de procesarla.

El término "estilo de aprendizaje" se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias para aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales que definen un estilo de aprendizaje.

La noción de que cada persona aprende de manera distinta a las demás permite buscar las vías más adecuadas para facilitar el aprendizaje, sin embargo, hay que tener cuidado de no "etiquetar", ya que los estilos de aprendizaje, aunque son relativamente estables, pueden cambiar; pueden ser distintos en situaciones diferentes; son susceptibles de mejorarse y cuando a los estudiantes se les enseña según su propio estilo de aprendizaje, aprenden con más efectividad.

Procedimiento

Los estudios y estadísticas que la Academia de Matemáticas ha obtenido al interior de la Escuela de Computación y Electrónica, indican que el éxito o fracaso de los alumnos de primeros semestres en las materias de matemáticas depende, en primer lugar, de los conocimientos previos que poseen y en segundo, del estilo de aprendizaje que utilizan, y por ende, las estrategias de aprendizaje que aplican para estudiar.

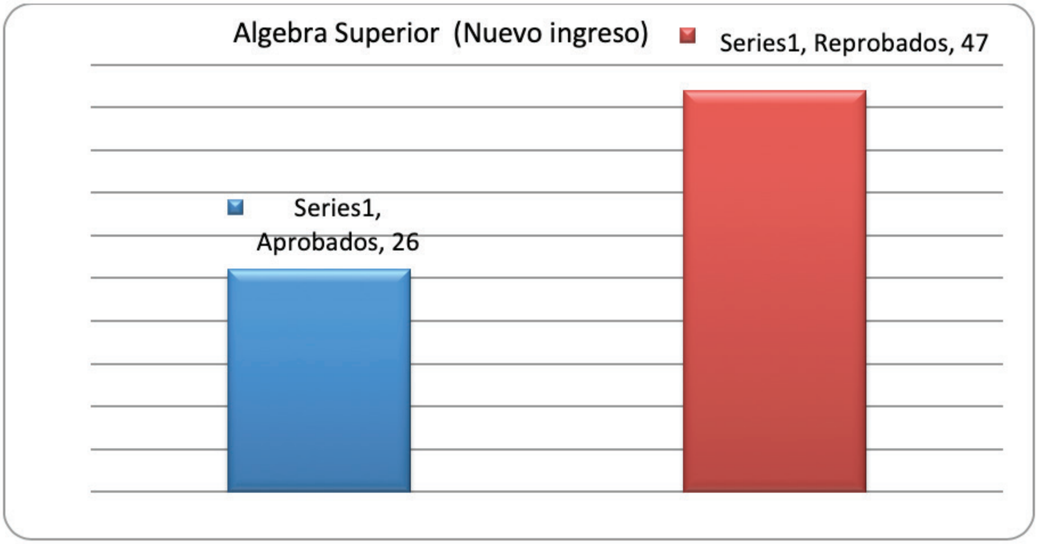
Se han registrado casos concretos donde se determina el estilo de aprendizaje del alumno con bajo desempeño académico, se le indican las mejores estrategias para estudio, y se le tutora durante el ciclo escolar bajo estas estrategias. El resultado es el éxito del estudiante.

De esta forma, los alumnos al escoger de forma consciente las estrategias que más les convengan, progresan más rápidamente en sus estudios, no se frustran y disfrutan el proceso. Esos son los estudiantes exitosos.

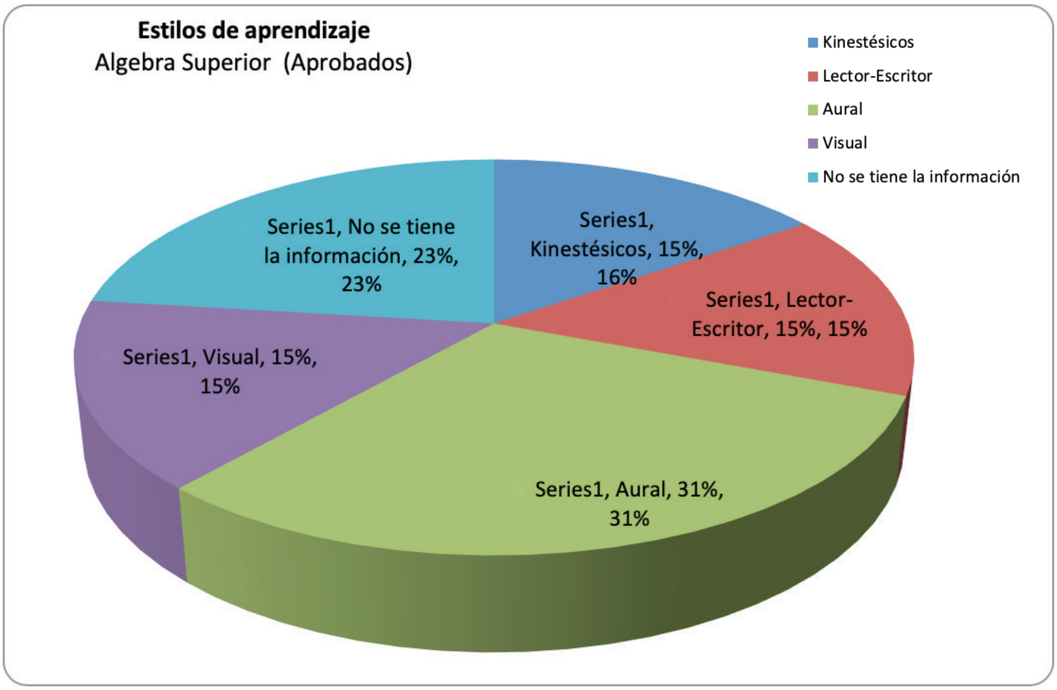
Estas estrategias han dado resultado por años a los estudiantes, sin embargo, en estudios recientes, se ha notado que la forma de enseñanza del profesor afectará directamente al aprovechamiento de los alumnos. Los profesores naturalmente enseñan de la forma que ellos aprenden. Así, si un profesor es eminentemente aural, enseñará de forma aural, teniendo por resultado que los alumnos aurales serán los mayormente beneficiados y el resto tendrá problemas en el estudio de esa materia.

Esto no significa que debamos escoger a los profesores según sus estilos de aprendizaje, sino al contrario, los profesores deberán de adoptar nuevas estrategias con la finalidad de que todos los estudiantes estén en la misma disposición de aprender mediante su estilo de aprendizaje.

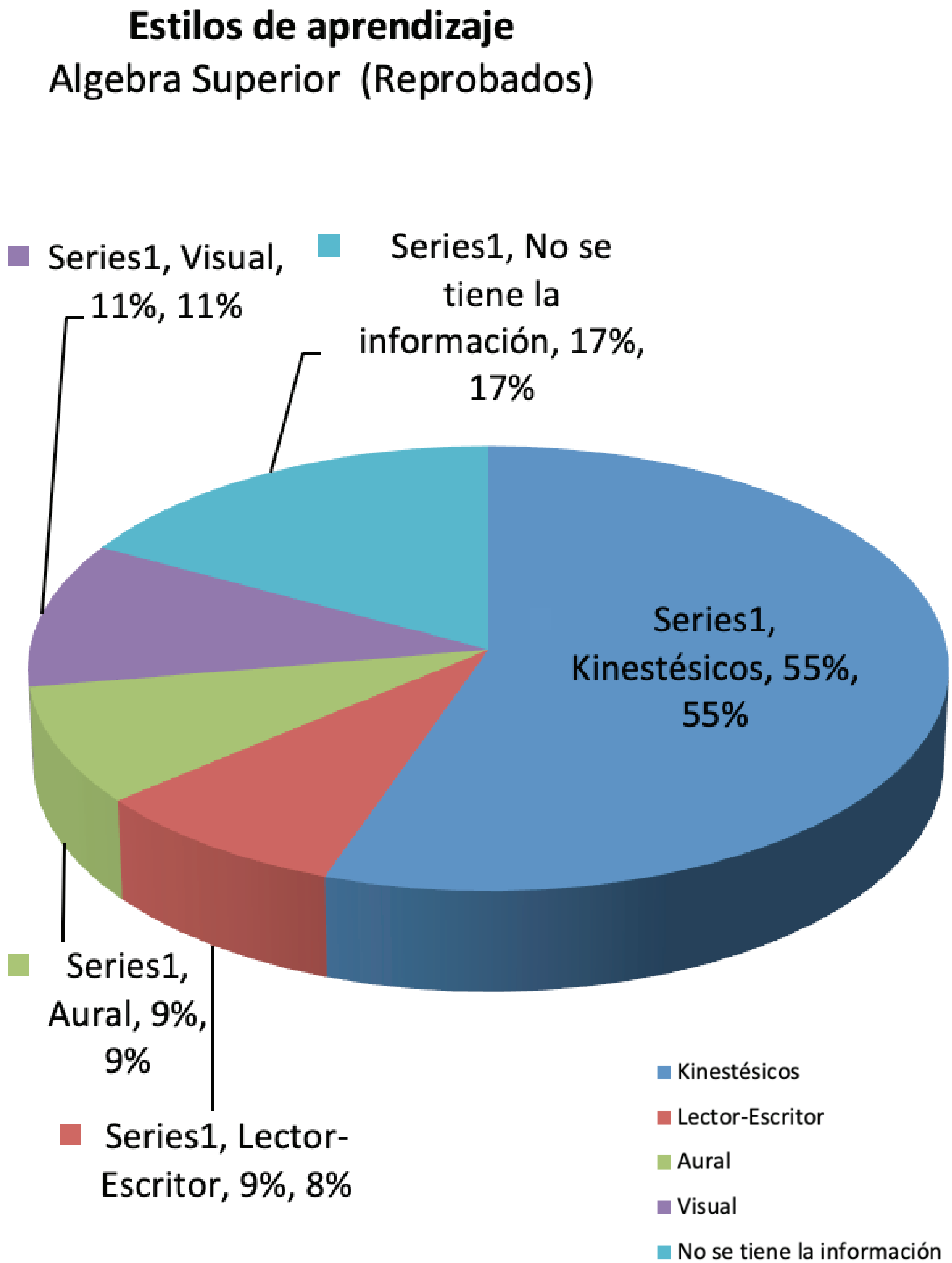
A continuación se anexan gráficas de la materia de álgebra superior en base a los estilos de aprendizaje y su éxito académico.



Gráfica que muestra el número de aprobados y reprobados en la materia de álgebra superior.



Gráfica donde se muestran los estilos de aprendizaje de los alumnos que aprobaron.



Gráfica donde se muestran los estilos de aprendizaje de los alumnos que reprobaron.

Podemos observar en las gráficas anteriores que el éxito académico de los estudiantes es pobre. Y que, por estilos de aprendizaje, el estilo con mayor éxito académico fue el aural, y el más deficiente el kinestésico.

El profesor de la materia de álgebra superior tiene estilo de aprendizaje aural, de esta forma podemos corroborar que los alumnos aurales tienen mayor aprovechamiento en relación a los demás y podemos deducir que no ha desarrollado las estrategias adecuadas para el resto de los alumnos, especialmente los kinestésicos.

Estrategias de Enseñanza para Matemáticas.

Si los alumnos aprenden mejor con base en las estrategias particulares que ellos poseen, a su estilo de aprendizaje y a la forma con que el profesor explica su clase con base en esos estilos, para tener un éxito académico, serán necesarias dos situaciones:

- Que el alumno conozca su estilo de aprendizaje, las estrategias que mejor se adecúen a este estilo y que aplique estas estrategias.

- Que el profesor conozca el estilo de sus alumnos y adopte las estrategias de enseñanza que se adecúen a sus estilos de aprendizaje.

Con base en este análisis, nos centraremos en las estrategias de enseñanza que deben poseer los maestros de matemáticas para los diversos estilos de aprendizaje.

El primer punto y el más importante será determinar el estilo de aprendizaje de los alumnos por medio de un cuestionario muy sencillo que se aplica al inicio del curso. Este cuestionario de 15 preguntas nos revelará la forma que ellos aprenden. Una vez detectado los diversos estilos de aprendizaje de cada alumno, procedemos a sugerir algunas estrategias de enseñanza para cada estilo de aprendizaje.

Visual:

- Representación del material en forma de diagramas, imágenes, videos, diapositivas, flujogramas.
- Utilizar símbolos y espacios en blanco, diversos colores.
- Presentar la información lo más ordenada posible.
- Para presentar un proceso matemático, escribirlo en forma de flujograma.
- Al explicar, gesticular y utilizar lenguaje pintoresco.
- Evitar distractores, como sonidos de fondo.

Aural

- Más que escribir el procedimiento, debe explicarse con voz alta.
- La modulación de la voz es fundamental.
- Utilizar ejemplos prácticos y vivos al explicar el procedimiento.
- Pedir al alumno que describa verbalmente el procedimiento que realizó.
- Trabajar en un lugar silencioso sin distractores auditivos.
- Normalmente son sedentarios, no hay que obligarlos a pasar al pizarrón, ya que no es su forma mejor de participación.
- Pedirle que dicte el ejercicio desde su lugar.

Lectoescritor

- Utiliza como recurso didáctico: lecturas, listas, encabezados, notas textuales, mayúsculas y minúsculas.
- Pedirle al estudiante que lea y apunte en su cuaderno la información expuesta.
- Utilizar palabras clave en cada paso del ejercicio.
- Pedirle al estudiante que realice "acordeones", donde traspase la información de su cuaderno.
- La forma de exponer un procedimiento matemático será paso por paso, en forma ordenada y en forma de texto.

Kinestésico

- Mantener al alumno kinestésico ocupado, de lo contrario pierde el interés.
- Pasarlo al pizarrón tantas veces sea necesario.
- Realizar ejercicios vinculados con la vida diaria.
- Pedirle que imagine sensaciones y escenas.
- Mantenerlo en constante movimiento.
- Normalmente le cuesta aprender lo que no pone en práctica.
- Al explicar un principio matemático, vincularlo siempre con ejemplos prácticos.
- Dejarles gran cantidad de ejercicios extra clase.

Conclusiones

La enseñanza de las matemáticas a los diversos tipos de estilos de aprendizaje suele ser compleja, ya que algunos de estos estilos son más "compatibles" que otros para la forma tradicional de la enseñanza de las matemáticas.

Podríamos decir que el estilo kinestésico normalmente es el más sencillo de utilizar, y el visual y lecto escritor serán los más difíciles. Sin embargo, si el profesor adquiere las habilidades adecuadas y el alumno detecta las estrategias necesarias, mejorará en su desempeño académico notablemente.

Cabe mencionar que los alumnos no utilizan solamente un estilo de aprendizaje, pueden utilizar incluso los cuatro, en mayor o menor proporción. Sin embargo, tendrán uno predominante y favorito, que los marcará en su éxito académico.

Es tarea del buen maestro integrar en su inventario de habilidades docentes las diversas estrategias de enseñanza con base en los estilos de aprendizaje de sus alumnos.

Guía para la publicación de Trabajos

Presentación

La REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA es una publicación cuatrimestral de carácter multi e interdisciplinario que busca contribuir al avance y difusión del conocimiento humanístico, científico y tecnológico producto de trabajos académicos sustentados en investigaciones desarrolladas por profesores y estudiantes de todos los niveles académicos de ULSAC y de todas las instituciones universitarias lasallistas de México y el mundo.

Esta publicación se propone los siguientes objetivos:

- Divulgar trabajos de investigación y de difusión del conocimiento realizados por la comunidad académica.
- Comunicar el avance de los proyectos de investigación desarrollados por la comunidad académica.
- Promover el intercambio de resultados y metodologías de trabajo.
- Fomentar una cultura de valor a la investigación entre la comunidad.

Ante INDAUTOR, la REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA, tiene el registro de ***RESERVAS DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO DEL NOMBRE No. 04-2014-040115130800-102 y con ISSN 2395-9207***

Criterios de publicación

1) Los autores aseguran que su artículo es original e inédito. Es absoluta responsabilidad de los autores cualquier conflicto derivado del incumplimiento de este requisito.

2) La REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA almacenará, publicará y difundirá sus contenidos sin fines de lucro y con propósitos académicos y científicos.

3) Los autores autorizan a la REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA a elegir las modalidades de publicación, representación, almacenamiento y difusión.

4) Si es el caso, los autores deberán anexar a los artículos los permisos necesarios para la reproducción de tablas o materiales que no sean de su propiedad intelectual.

5) Las lenguas de los escritos que se publican, autorizadas por el Consejo Consultivo para la Investigación ULSAC, son: español, inglés y francés.

6) Todos los artículos, independientemente de que estén escritos en alguna de estas tres lenguas, deberán contener un resumen y cinco palabras clave en español e inglés.

7) Se entregarán dos ejemplares de la Revista por artículo, del número en que se publica el trabajo a su(s) respectivo (s) autor (es).

8) Los textos de los artículos deberán ser enviados por vía electrónica a: investigacion@lasallecuernavaca.edu.mx en formato Word 08 o superior. Se acusará de recibo al autor mediante formato institucional específico y se procederá a la lectura del trabajo a través de revisión entre pares anónimos dictaminándose su publicación sin cambios, con cambios menores, cambios mayores o se decide no incluir el trabajo en esta publicación, lo cual también se notificará a los autores.

9) Los comentarios a los artículos publicados, así como sugerencias o preguntas, se reciben en la dirección electrónica investigacion@lasallecuernavaca.edu.mx y serán atendidos y respondidos por esta vía en un máximo de dos días hábiles.

10) Cualquier controversia acerca del dictamen de los trabajos, no prevista en esta Guía, será resuelta por el Consejo Consultivo de Investigación de ULSAC.

Criterios de contenido de los artículos

Los trabajos deberán contener:

A) Para los reportes de investigaciones concluidas (con enfoques cualitativo, cuantitativo o mixto):

1. Título.
2. Nombre(s) del (os) autor(es) e información de sus grados académicos y lugares de trabajo o institución académica y dirección electrónica.
3. Resumen (200 a 300 palabras que reflejen la relevancia del estudio, la metodología y los resultados).
4. Palabras clave (al menos tres).
5. Traducción al inglés del Resumen y las palabras clave.
6. Presentación y relevancia del estudio.
7. Descripción de la Metodología (muestra, herramientas y estrategias utilizadas).
8. Análisis de Resultados.
9. Conclusiones.

B) Para los reportes de investigaciones en proceso:

1. Título.
2. Nombre(s) del (os) autor(es) e información de sus grados académicos y lugares de trabajo o institución académica y dirección electrónica.

3. Resumen (200 a 300 palabras que reflejen la relevancia del estudio, la propuesta metodológica y el avance del estudio).
4. Palabras clave (al menos tres).
5. Traducción al inglés del Resumen y las palabras clave.
6. Planteamiento del problema.
7. Relevancia del estudio.
8. Marco teórico (argumentos, hipótesis).
9. Metodología propuesta.
10. Cronograma.
11. Informe de avance del estudio.

C) Para propuestas acerca de reflexiones sobre la Filosofía de la Investigación o ensayos que propongan un estudio de investigación:

1. Título.
2. Nombre(s) del (os) autor(es) e información de sus grados académicos y lugares de trabajo o institución académica y dirección electrónica.
3. Resumen (200 a 300 palabras que reflejen la relevancia de la propuesta y sinteticen su enfoque).
4. Palabras clave (al menos tres).
5. Traducción al inglés del Resumen y las palabras clave.
6. Marco(s) teórico(s).
7. Contenido de la propuesta (argumentación y discusión).

Formato de los artículos

1. Un máximo de 12 cuartillas, a letra 12 tipo Times New Roman, 1.5 espacio, incluyendo resumen, bibliografía, anexos y agradecimientos.
2. La citación y bibliografía deben apegarse a los criterios de la APA (6ª edición)
3. Se recomienda no incluir bibliografía sin referencia directa con el texto del trabajo.
4. Por cuestiones de estilo, preferentemente no se admiten notas de pie de página. Estas deberán quedar incluidas en el texto.
5. Los cuadros, gráficas y figuras deberán presentarse en blanco y negro e ir numerados dentro del texto, con cifras arábigas, en formato PDF o JPG.

Directorio

Mtro. Roberto Medina Luna Anaya f.s.c
Presidente del Consejo de Gobierno

Mtro. Ángel Elizondo López
Rector

Mtra. Ofelia Rivera Jiménez
Editor Responsable

Departamento de Imagen Institucional
y Publicaciones

L.D.G. Lorena Solorio Ochoa
Diseño

Universidad
La Salle®
Cuernavaca

IMPULSA 18.indd 120 06/08/19 13:00