

EDUCATECENCIA_{ON}

ISSN: 2007-6347



1

Vol. 1, Núm. 1, 2013



Universidad Tecnocientífica
del Pacífico S. C.

Directora

M. en C. Ana Luisa Estrada Esquivel

Coordinación Editorial

Lic. Juan Francisco Bastida Esquivel

EDUCATECONCIENCIAS, año 1, No. 1, Abril -julio 2013, es una publicación semestral editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C., calle 20 de Noviembre, 75, Col. Mololoa, C.P. 63050, Tel. (31)1212-5253, www.tecnocientifica.com.mx, Editor responsable: Juan Francisco Bastida Esquivel. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-061112391800-102, ISSN: 2007-6347, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Directora de la Revista, M. en C. Ana Luisa Estrada Esquivel, calle 20 de Noviembre, 75, Col. Mololoa, C.P. 63050, fecha de última modificación, 30 de abril de 2013. **Tiraje: 20 ejemplares.**

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de La Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C.



Presentación

EDUCATECONCIENCIA es una revista semestral editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S. C. desde 2013. Cuenta con la colaboración del Cuerpo Académico de Matemáticas del Área de Ciencias en Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit, el centro de Actualización del Magisterio de Acapulco y de la Universidad Tecnológica de Cancún.

Esta revista contiene artículos originales de investigación alrededor del desarrollo científico y tecnológico; tanto acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, como de generación de tecnología o avances científicos en cualquier disciplina.

Para suscripciones, publicaciones o conocer más información acerca de la revista puede acudir a las instalaciones de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S. C. o a la página web:
tecnocientifica.com.mx

Comité Editorial

Lic. Juan Francisco Bastida Esquivel

MTE. Rosalba Enciso Arámbula

MCE. Bertha Alcaraz Núñez.

MC. Euclides Morales Núñez

M. en C. Ana Luisa Estrada Esquivel

M. en C. Saydah Margarita Mendoza Reyes

Lic. Cindy M. Cedano Aquino

MTE Sergio Presa

Comité Científico

ESP. Susana Estrada Esquivel

MC. Hugo Escobedo Aguilar

Dra. Claudia Maribel Velarde Alvarado.

Dra. Xolyanetzin Rodríguez Villarreal.

Lic. Liudmila Camelo Avedoy

Dr. Angel García Rodríguez

Dr. José Octavio Camelo Romero

Lic. Irma Gpe. Bastida Esquivel

Dra. Dalia Imelda Castillo Márquez.

Dra. Romy Cortez Godínez

Lic. Sandra González

Dr. Marco Antonio Chávez.

Índice

La modelación matemática en el tema de circunferencia a través de la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo	6
M.en C. Saydah Margarita Mendoza Reyes, Dra. Xolyanetzin Rodríguez Villarreal, Dra. Romy Cortez Godínez.	
Aprendizaje basado en problemas: Una propuesta metodológica para el logro de las competencias de matemáticas en bachillerato tecnológico.	19
Dra. Claudia Maribel Velarde Alvarado, Mtro. Jesús Enrique Ramírez García.	
La influencia de las emociones y creencias en el aprendizaje de las matemáticas.	40
M. en C. Ana Luisa Estrada Esquivel, Dra. Dalia Imelda Castillo Márquez Dr. Marco Antonio Chávez	
Las fracciones y su enseñanza mediante un recurso digital	49
Dra. Romy Cortez Godínez, Dra. Dalia Imelda Castillo Márquez, M.en C. Saydah Margarita Mendoza Reyes	
Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de Polinomios de Primer y Segundo Grado	65
Lic. Cindy Maria Cedano Aquino, M. en C. Ana Luisa Estrada Esquivel, Lic. Liudmila Camelo Avedoy	

La modelación matemática en el tema de circunferencia a través de la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo

M.en C. Saydah Margarita Mendoza Reyes, Dra. Xolyanetzin Rodríguez Villarreal,
Dra. Romy Cortez Godínez

Resumen

Las reformas y transformaciones de currículos educativos incluida, tienden a estar enfocados en la formación del estudiante para que sea un individuo creativo, comprometido, reflexivo y autónomo, con capacidades de organizar y planificar lo que pasa en su mundo; esto y entre otras competencias específicas se deben de generar en el estudiante pues son factores que promueve la empleabilidad y el crecimiento dentro de las instituciones contratantes. La Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) cuenta con un Documento Rector que fomenta los lineamientos del proceso de reforma académica, y la necesidad de impulsar esta Reforma es con la finalidad de coadyuvar en una sociedad más y mejor educada. La Reforma puesta en marcha exige la transformación de la planta docente y el alumno, y desde este enfoque se trabajará con

competencias en ambientes de aprendizajes activos, participativos y de diálogo permanente entre profesor y alumno. Se pretende con esta propuesta de investigación, facultar a los estudiantes del Programa de Matemáticas del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías para obtener mejores niveles de razonamiento a través de la modelación matemática sustentado en la resolución de problemas y aprendizaje colaborativo para establecer nuevas ideas desarrollando el pensamiento crítico y creativo que lo estimule a la aplicación de su conocimiento, específicamente en la Unidad de Aprendizaje de Geometría Analítica en el tema de la Circunferencia

Introducción

La geometría ha sido desde los principios de la humanidad, una herramienta que se ha utilizado para encontrar soluciones a los problemas más comunes de quienes la han aplicado en su vida, ya que facilita la medición de estructuras sólidas reales, tanto tridimensionales como superficies planas y además es bastante útil

para la realización de complejas operaciones matemáticas y a su vez, un poderoso instrumento de razonamiento deductivo que ha sido extremadamente útil en muchos campos del conocimiento, por ejemplo en la física, la astronomía, la química y diversas (Braun, 1996)

El mundo actual demanda trabajar de forma colaborativa, compartiendo los conocimientos para poder lograr objetivos plurales que beneficien al grupo. La sociedad actual requiere una preparación no sólo en conocimiento, sino también en su ejecución o aplicación. Como menciona Tobón (2008), las competencias entraron a la educación por influencia en gran medida de factores externos tales como las competencias empresarial, la globalización y la internalización de la economía. En respuesta a estas exigencias, la educación debe ofrecer ambientes de aprendizaje que promuevan la colaboración de los integrantes de un grupo para alcanzar metas en específico, que estos integrantes se sientan comprometidos con el

quehacer que deben desempeñar para lograr sus metas grupales y finalmente que perciban los beneficios del trabajo en grupo.

Vigotsky (1987) afirmaba que un ambiente que estimula el desacuerdo (discusión), es un campo idóneo para que emerja el pensamiento. Zilberstein (1999) ha insistido en que la propuesta de metas comunes, el intercambio de opiniones, la discusión abierta y respetuosa, desarrolla los procesos de interacción social que se dan en los grupos y favorece el aprendizaje de los alumnos. En este sentido, Fuentes (1998; p. 151) afirma que "el aprendizaje se produce a través del tránsito por una sucesión de estados de equilibrio y de desequilibrio, en que partiendo de la cultura que tiene el sujeto (estudiante) y que es reconocido como estado de equilibrio inicial, corresponde al profesor la ruptura del mismo y la creación de estados de desequilibrio o de conflictos cognitivos, a través del planteamiento de problemas, que promueven la reflexión, el cuestionamiento y estimulen la búsqueda de vías que conduzcan a la solución de la situación problemática que le fue planteada"

Kaiser y Schwarz (2006) señalan que desde las pruebas PISA se hace especial énfasis en una de las metas de la Educación Matemática en la cual se debe desarrollar con los estudiantes la capacidad para usar las matemáticas en su vida presente y futura, lo que significa que los estudiantes deben comprender la relevancia de las matemáticas en lo cotidiano, en nuestro entorno y en las ciencias. La enseñanza de las matemáticas debe tratar con ejemplos por medio de los cuales, los estudiantes:

- Comprendan la relevancia de las matemáticas
- Adquieran las competencias para solucionar problemas matemáticos reales, incluyendo los de la vida cotidiana, el entorno y de las demás ciencias.

Los modelos matemáticos aparecen cuando se tiene la necesidad de responder preguntas específicas en situaciones reales, cuando se requiere tomar decisiones o cuando es imperativo hacer predicciones relacionadas con fenómenos naturales y sociales. El supuesto que subyace a la introducción de la modelación matemática

al aula consiste en esperar que, cuando los alumnos enfrentan situaciones problemáticas de interés son capaces de explorar formas de representarlas en términos matemáticos, de explorar las relaciones que aparecen en esas representaciones, manipularlas y desarrollar las ideas poderosas que se pueden canalizar hacia las matemáticas que se desea enseñar (Lehrer y Schauble, 2000; Lesh e English, 2005). Los modelos funcionan entonces como puentes que conducen hacia una mayor comprensión de las matemáticas con la finalidad de que su conocimiento progrese y evolucione (Trigueros, 2009).

De todo lo anterior, nace la propuesta de investigación basada en la resolución de problemas y aprendizaje colaborativo a través de la modelación matemática, para que el alumno logre adquirir conocimientos y habilidades competentes en la solución de problemas de Geometría Euclidiana. Se espera que profesores del Programa de Matemáticas del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayatrit:

- Se atrean y trabajen en sus cursos con el **aprendizaje colaborativo**, ya que permite el crecimiento del grupo y la obtención de habilidades grupales como son las competencias matemáticas como: argumentar, comunicar, predecir, analizar, representar, usar técnicas e instrumentos matemáticos, modelar y saber integrar los conocimientos adquiridos
- Implementen la **resolución de problemas** pues es un instrumento magnífico para darles a los estudiantes, oportunidades de desarrollar habilidades intelectuales, habilidades de autonomía, de pensamiento, estrategias de soluciones, para que aprendan a enfrentarse a situaciones complejas que se les presentarán de forma continua
- Aplicar la modelación matemática, pues con ello, propicia en el alumno la integración de las matemáticas con otras áreas del conocimiento, interés por las matemáticas frente a su aplicabilidad, mejoría de la aprehensión de los conceptos

matemáticos, capacidad para leer, interpretar, formular y resolver situaciones problema, estimular la creatividad en la formulación y resolución de problemas, habilidad en el uso de la tecnología (calculadora gráfica y computadoras), capacidad para actuar en grupo, orientación para la realización de la investigación y capacidad para la redacción de esa investigación (Salett, Hein, 2004).

La modelación matemática es uno de los temas que aparecen en la currícula oculto de las carreras universitarias, ya que se supone que el egresado debe saber modelar y, en muchos planes y programas de estudio para nada se hace alusión al término “modelación matemática”; en otros currículos se dice que el alumno deberá saber modelar problemas de otras áreas del conocimiento, pero en ningún caso se dice cómo lograr que los alumnos modelen situaciones de otras áreas o problemas de la vida cotidiana (Camarena, 1990, 1995, 1999). La modelación matemática proporciona la posibilidad de desarrollar habilidades hacia el pensamiento matemático y muestra

su utilidad para la comunidad en que se vive, específicamente en el progreso científico y tecnológico.

Hoy en día, es sabido que el aprendizaje de los alumnos es insuficiente si se conforma solamente con lo que se discute en el aula. Para tener una efectividad en el aprendizaje, se requiere del estudio individual, por equipos, con carácter independiente y sin los niveles de ayuda que aporta siempre el profesor en el aula. Es durante el estudio individual donde se alcanza la independencia cognoscitiva; durante el trabajo en equipos donde mejor se socializan las estrategias de aprendizaje entre los estudiantes, siempre y cuando, se tenga una fuerte motivación (Vázquez, 2010). En base a esto, el Aprendizaje Colaborativo (AC) será el sustento para que, la independencia cognoscitiva y la socialización de las estrategias de aprendizaje, en la resolución de problemas, se alcance.

El AC hace que los alumnos trabajen en equipos, sin dejar a un lado que estando en equipos, el alumno trabaja individualmente,

pues intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración (Millis, 1996). De la teoría de Piaget y sus colaboradores se desprende que, cuando los individuos colaboran, se produce con más frecuencia el *conflicto sociocognitivo*, que da lugar a un deseable desequilibrio cognitivo pues aparecen las opiniones o ideas opuestas a los demás compañeros.

Desarrollo

Se realizó la etapa fundamental del proyecto, de búsqueda, análisis y discriminación de bibliografía para los distintos factores que intervinieron en él, que son, la modelación, circunferencia a través de la resolución de problemas (sin dejar a un lado los orígenes del tema circunferencia) y aprendizaje colaborativo. Posteriormente, se trabajó en el diseño de los materiales, materia prima para la fase experimental. Los materiales fueron: 1) Cuaderno de trabajo para las actividades de aprendizaje; 2) Manual de las responsabilidades de los

estudiantes en aprendizaje colaborativo; 3) Instrumentos de evaluación (pos-test y encuestas); y 4) Instrumentos de control (hojas de trabajo y de recopilación de información.

La meta que se espera obtener después de aplicar la fase experimental, es, que los estudiantes, al resolver los problemas del tema circunferencia a través de la modelación, de manera colaborativa o individual, desarrollen la competencia gráfica, competencia verbal, competencia para nombrar e interpretar variables, competencia para interpretar datos, competencia para generar reportes, competencia computacional, competencia para trazar dibujos, competencia para pensar, competencia para analizar, por mencionar algunas.

Un ejemplo del tipo de actividades que se desarrollarán en la investigación, se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Problema de Modelación Matemática

Actividad 1. En el siglo III A.C., Eratóstenes calculó el perímetro de la Tierra. Descubrió que, en cierta época del año y al mediodía, mientras en Siena los rayos del sol llegaban perpendiculares, en Alejandría, formaban un ángulo de $7^{\circ}12'$ al sur con relación a la vertical. Siena estaba a 5000 estadios (1 estadio = 158.6m) al sur de Alejandría.

- a) ¿Qué información proporciona el problema?
- b) ¿Cómo puedes traducir esta realidad en una estructura matemática?
- c) ¿El modelo de la situación problema presenta algún tipo de variable(s), si es así, cuál sería su codificación?
- d) ¿Cuál será la medición del perímetro de la Tierra?
- e) Pudo haber calculado Eratóstenes el radio de la Tierra?

Se valorará la satisfacción por el desarrollo de actividades en un nuevo ambiente para aprendizaje mediante el trabajo individual y colaborativo, evaluándose también, aspectos cualitativos y cuantitativos. Para el aspecto cualitativo se pretende evaluar la prueba de la hipótesis de investigación con el estadístico de la función de Distribución *t de Student*, con un nivel de significancia de 5%; mientras que para el análisis cuantitativo, en la que es importante la opinión de los alumnos, se aplicarán dos encuestas: una para medir el grado de satisfacción alcanzado en ellos por haber participado en una forma alternativa para aprender y otra para delimitar la importancia de los medios y materiales diseñados y utilizados en la propuesta de aprendizaje de la circunferencia.

Conclusiones

Para que el aprendiz logre apropiarse del conocimiento, se espera que:

- tenga una actitud potencialmente significativa de aprendizaje

- que los medios y materiales seleccionados e incluidos en las actividades para aprendizaje posean un significado lógico y que se relacionen de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva del alumno.

- la existencia de conocimientos previos, permitan en la medida de lo posible, la interacción con el nuevo conocimiento.

Las competencias que se pretende que adquieran los estudiantes en la aplicación del proyecto son:

- gráfica
- verbal
- nombrar e interpretar variables
- interpretar datos
- generar reportes
- trazar dibujos
- planificar el trabajo
- participación en la actividad del grupo
- compartir y aportar ideas para el trabajo

- sentido crítico
- mostrar creatividad
- interés por abordar situaciones problemáticas
- utilización de algoritmos
- actitud interrogante ante el problema
- ayudar a los compañeros
- formular conjeturas: búsqueda de regularidades y relaciones

Referencias

Aguilar, O. (2004). Reflexiones para la Reforma Académica de la Educación Superior en la Universidad Autónoma de Nayarit.

Bassanezi, R. (2002). Modelagem matemática no Ensino-Aprendizagem, São Paulo.Contexto

Braun, E. (1996) Caos, fractales y cosas raras. Fondo de cultura económica. ISBN: 968-16-5070-0 México. D.F.

Calzadilla, M. (2001). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

Camarena, G. (1990). Especialidad en docencia de la ingeniería matemática en electrónica. Edit. ESIME-IPN.

Camarena, G. (1995). La enseñanza de las matemáticas en el contexto de la ingeniería. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, México.

Camarena, G. (1999). Hacia la integración del conocimiento: Matemáticas e ingeniería. Memorias del 2° Congreso Internacional de Ingeniería Electromecánica de Sistemas, México.

Carrió, M. (2007). Ventajas del uso de las tecnologías en el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana de

educación (ISSN: 1681-5653). Universidad Politécnica de Valencia, España.

Coll, C., Mauri, T., Onrubia, J. (2006). Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo. En: Antoni Badia (coord.). Enseñanza y aprendizaje con TIC en la educación superior (monográfico en línea). Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 3, n.º2.UOC.

Kaiser, G., & Schwarz, B. (2006). Mathematical modelling as bridge between school and university. *ZDM*, 38 (2), 196-207.

Lehrer, R., y L Schauble (2000) The development of model-based reasoning. *Journal of Applied Developmental Psychology*, pp. 39-48.

Lesh, R., y L. English (2005). Trends in the evolution of the Models an Modeling perspectives on mathematical learning and

problem solving. ZDM, The International Journal on Mathematics Education, pp. 487-489.

Millis, B. (1996). Materials presented at The University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence Retreat.

Salett, M., Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. Educacion matemática vol. 16 numero 002. Santillana DF, Mexico. pp. 105-125.

Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctico, 2 ed. Bogotá: ECOE Ediciones.

Trigueros, M. (2009). El uso de la modelación en la enseñanza de las matemáticas: Innovación Educativa. Vol. 9, núm. 46, enero-marzo, pp. 75-87. Instituto Politécnico Nacional.

Vázquez (2010). Reflexiones sobre temas polémicos de la didáctica de la Física en el nivel preuniversitario de Cuba.