

CARACTERIZACIÓN DE COMPETENCIAS DE MODELACION EN ECUACIONES DIFERENCIALES



Ruth Rodríguez Gallegos, Samantha Analuz Quiroz Rivera
ruthrdz@itesm.mx, samanthaq.rivera@gmail.com
Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey
Avance de investigación
Superior

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo presentar una primera caracterización de las competencias de modelación y del uso de tecnología en actividades que se han diseñado e implementado en un curso de Ecuaciones Diferenciales (ED) para ingenieros. Primeramente se presenta un enfoque teórico alrededor de la modelación matemática y su respectiva implementación. Luego se describe una actividad que fue diseñada en base a ese enfoque así como un entorno físico denominado “sala ACE” en el cual se realiza la implementación. Finalmente, se presenta una caracterización de las competencias de modelación que se descomponen a su vez en competencias de naturaleza matemáticas, tecnológicas, experimentales, colaborativas y de tipo genérica o transversales que son observadas en la realización de una actividad del curso relativa al estudio de circuitos eléctricos RC modelados a través de ED lineales de primer orden.

Palabras clave: *Modelación, tecnología, ecuaciones diferenciales, competencias.*

1. INTRODUCCIÓN

La razón principal por la que se debe enseñar matemática, que lograr el desarrollo de habilidades para identificar y resolver problemas en su ambiente cultural, logrando con ello preparar ciudadanos críticos y buenos profesionistas en cualquier contexto que se les presente (Alsina, 2007; Confrey, 2007; Niss, Blum, & Galbraith, 2007). Sin embargo, numerosas investigaciones han puesto en evidencia que las estrategias tradicionales generalmente conducen a la adquisición de algoritmos aislados y procedimientos mecanizados que los alumnos olvidan fácilmente puesto que no logran concebir la utilidad de las matemáticas en su cotidiano (Brousseau, 1999; Santos, 1997; Niss *et al*, 2007).

En la educación superior, específicamente en la ingeniería, es un objetivo primordial el brindar a los futuros profesionistas competencias que les permitan ser capaces de enfrentarse a las situaciones que su futura vida laboral les demandará. Como respuestas a estos hechos, se han desarrollado investigaciones que apuntan a la vinculación del mundo matemático con el real, siendo una de las más importantes la modelación matemática, que ha sido en los últimos años foco de atención de autores diversos. A partir de lo anterior, el presente trabajo pretende realizar una primera caracterización de las competencias de modelación que desarrollan los alumnos en un curso de educación superior, específicamente el de Ecuaciones Diferenciales (ED) a manera de continuación de un trabajo previamente publicado (Rodríguez, 2010a).

2. MARCO TEÓRICO

La modelación matemática se ha incorporado al discurso escolar desde hace aproximadamente 35 años. Para definir el término, se recurre a Trigueros (2006), quien señala que la modelación matemática puede ser entendida como el proceso en el que se proporciona a los estudiantes problemas suficientemente abiertos y complejos en los que puedan poner en juego su conocimientos previos y sus habilidades creativas para sugerir hipótesis y plantear modelos que

expliquen el comportamiento del fenómeno en cuestión en términos matemáticos y mediante la revisión, reflexión y aplicación de sus conocimientos y la comunicación de resultados con la idea de que se acerquen a los procesos que se llevarán a cabo en la actividad científica

Diversos estudios han pretendido mostrar al proceso de modelación de una manera gráfica el tránsito entre el dominio real (la realidad) y el matemático. Por citar algunos ejemplos, se encuentran los trabajos de autores como Alsina (2007), Blomhoj (2008) y Rodríguez (2007, 2010b). Cada uno de ellos ha mostrado un aporte al proceso de modelación al ir incorporando elementos que han resultado clave en sus análisis dependiendo del objetivo de las investigaciones que realizaban. En particular, la representación gráfica del ciclo de modelación presentada por Rodríguez (2007, 2010b) incluye dos dominios adicionales al real y el matemático (ver figura 1). Esta inclusión se debe a que si bien se ha definido al mundo real como todo lo que tiene que ver con la naturaleza, la sociedad o la cultura, incluyendo la vida diaria, se reconoce un dominio intermedio entre el real y el matemático, a este se le denomina Dominio Pseudo-Concreto. Por otro lado, dado que el esquema es planteado para la modelación en un nivel medios superior y superior, se tiene la necesidad de incluir un dominio Físico (aunque en realidad este correspondería al dominio en el cual técnicamente se modela, puede ser físico, químico, biológico u otro). Es por esto que se identifican claramente estos 4 dominios en un esquema de modelación más global.

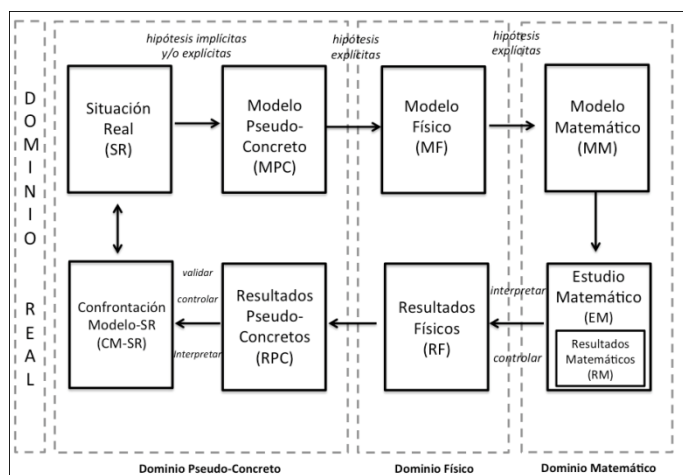


Figura 1. Descripción del proceso de modelación (Rodríguez, 2010).

El tránsito de los alumnos entre una y otra etapa del proceso de modelación, permite una serie de beneficios importantes para ellos, entre ellos la facilitación del aprendizaje de habilidades necesarias para usar las matemáticas fuera de la escuela; el brindar la experiencia de la apreciación de las matemáticas como una herramienta útil para resolver actividades significativas en la vida fuera de la escuela, y la adquisición de motivación para el estudio de las matemáticas puesto que los alumnos comprenden a la asignatura realmente (Palm, 2007). Además de ellos, la modelación matemática ha demostrado que mejora la comprensión de las matemáticas, aumenta el interés por ellas y favorece que el alumno se convierta en el actor principal que crea su conocimiento y desarrollar en él un sentido crítico (Salett & Hein, 2004).

A estos beneficios se incorporan también el desarrollo de competencias específicas de la modelación matemática. Se han realizado diversas caracterizaciones de las competencias de modelación matemática por autores como MaaB (2006), Henning & Keune (2007) y

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2003). La tabla 1 muestra el comparativo entre estas 3 fuentes:

Tabla 1. Competencias de modelación matemática

	<i>MaaB (2004)</i>	<i>PISA (2009)</i>	<i>Houston (2007)</i>
<i>Competencias de modelación matemática</i>	Competencia para entender el problema real y crear un modelo basado en la realidad	Estructurar el campo o situación que va a modelarse	Habilidad para lidiar y dar sentido a los datos experimentales Determinación de variables y parámetros para describir observaciones. Reconocimiento de patrones en datos y proceso
	Competencia para crear un modelo matemático del modelo real	Traducir la realidad a una estructura matemática	Generación de expresiones matemáticas para resumir observaciones Habilidad de crear un modelo que represente el sistema y relación de las variables significativas.
	Competencia para resolver preguntas matemáticas con modelos matemáticos		Habilidad técnica de manipular expresiones matemáticas de el modelo para alcanzar los objetivos deseados.
	Competencia para interpretar resultados matemáticos en una situación real	Interpretar los modelos en términos matemáticos	
	Competencia para validar la solución.	Reflexionar , analizar y ofrecer una crítica de un modelo y sus resultados	Reconocimiento de qué contribuye a la solución o evaluación del éxito de los modelos
	Competencia de modelación metacognitiva		Comprensión de cuando cambiar un modelo, método u objetivo en la discusión de un problema
	Competencia para estructurar problemas del mundo real y trabajar con sentido hacia la solución		Habilidad de identificar situaciones y formular problemas Habilidad de consultar libros para técnicas adicionales o información
	Competencia de argumentar en relación del proceso de modelación y escribirla.	Comunicar acerca del modelo y sus resultados.	Representación e interpretación de datos Translación de información dentro y fuera de la forma pictórica. Habilidad de comunicar claramente especialmente por escrito. Habilidad para trabajar efectivamente en grupo.
	Competencia para ver posibilidades matemáticas que ofrecen para la solución de problemas del mundo real y verlas positivamente.		

La tabla anterior permite mostrar el hecho de que a pesar de que los autores difieren en algunos aspectos de las competencias analizadas, por otro lado tienen muchos aspectos en común puesto que las competencias pueden seguir un orden de acuerdo a los pasos que sigue el alumno durante su tránsito por el proceso de modelación. Se resalta el hecho de que dichas investigaciones muestran el listado de competencias de modelación matemática que lograron

identificar en los grupos seleccionados, sin embargo, como complemento a sus ideas existen otras investigaciones que agrupan las competencias de modelación matemática de manera diferente. Tal es el caso de Henning y Keune (2007) quienes muestran 3 niveles que se pueden reconocer en el proceso de modelación matemática. En el primer nivel se logra un reconocimiento y comprensión de la modelación, en el segundo nivel se crea una modelación de manera independiente, y en el tercero los alumnos realizan una meta reflexión del proceso seguido.

Resulta importante enfatizar que el desarrollo de competencias de modelación matemática apoya además en el logro de objetivos que se estipulan en los planes de estudio de cada carrera de ingeniería. Así, el presente trabajo pretende no solamente el conocer qué competencias de modelación matemática se pueden desarrollar en los alumnos, sino el impacto que esto tendría en el logro de otras competencias incorporadas a los objetivos del Tecnológico de Monterrey, el cual establece en su Misión 2015 el postulado básico de “Formar personas íntegras, éticas, con una visión humanística y competitivas internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales” (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2012, p. 13). Por otro lado, desde hace algunos años en el instituto se han realizado acciones que permiten uniformizar el perfil de los estudiantes que se gradúan de las diversas carreras universitarias. Para ello se retoman como un referente importante a nivel internacional a ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) la cual es una organización no gubernamental sin fines de lucro que acredita programas de universidades que poseen asignaturas relacionadas con ciencias, computación, ingeniería y tecnología. La organización muestra una serie de criterios que los estudiantes deben poseer al egresar de sus programas de estudios (ABET, 2012). Otro referente cuyo objetivo es estandarizar los perfiles profesionales en términos de competencia genéricas y relativas al área de estudio es el Proyecto Tuning Latinoamérica, quien también plantea competencias específicas para el área de matemáticas de cada ingeniería (Proyecto Tuning, 2007). Eventualmente se puede realizar un comparativo entre las competencias que establece ABET, Tuning y El Tecnológico de Monterrey como el anteriormente mostrado. En particular en la tabla 4 (hacia el final del documento) muestra la comparación aunado a lo observado en la implementación de una actividad particular, la cual explicaremos brevemente en la siguiente sección. En este último esfuerzo nos permitimos identificar categorías de clases de competencias desarrolladas y que eventualmente pueden ser las subcategorías a considerar dentro de las competencias de modelación.

3. MÉTODO

El objetivo de la investigación fue identificar cuales competencias de modelación matemática pudieran ser observadas durante el desarrollo de una actividad específica en un grupo de Ecuaciones Diferenciales utilizando apoyo de tecnología diversa. A su vez se pretendía observar si estas competencias incidían en el desarrollo de competencias de otra naturaleza, como las que propone el Tecnológico de Monterrey, el Proyecto Tuning y ABET.

Para ello, se seleccionó una sesión cuyo propósito era al aprendizaje de Ecuaciones Diferenciales Lineales en un contexto de Circuitos eléctricos. La clase estuvo dividida en 6 partes que estaban diseñadas con el propósito de que los alumnos transitaran por el proceso de modelación matemática (de acuerdo a Rodríguez, 2010b) de la siguiente manera:

Tabla 2. Diseño y Planeación de la implementación de la actividad “Circuito Eléctrico RC y ED”

<i>Parte</i>	<i>Actividad</i>	<i>Transiciones entre etapas del proceso de Modelación Matemática</i>
1	Discutir grupalmente los conocimientos previos de los alumnos para construir el modelo de una ecuación diferencial de un circuito eléctrico LRC	Modelo Pseudo-Concreto -> Modelo Físico
2	Armar por equipos un circuito eléctrico RC. Conectar el sensor de la Calculadora (TI Nspire CX CAS) y observar la gráfica que se forma en la carga y descarga del capacitor.	Modelo Físico -> Modelo Matemático (en este caso en su representación gráfica)
3	Realizar una actividad donde se analizan las gráficas de carga y descarga del capacitor elaboradas por los alumnos y se les pide analizarlas.	Modelo Matemático -> Estudio Matemático -> Resultados Físicos -> Resultados Pseudo-Concretos
4	Resolver un problema por equipo que involucra la utilización del modelo elaborado en un Circuito RC con entrada constante.	Estudio matemático, Resultados físicos y pseudoconcretos
5	Contestar individualmente un problema en el que se les pide determinar la carga y la corriente de un circuito RC con entrada variable.	Modelo Matemático -> Estudio Matemático -> Resultados Físicos -> Resultados Pseudo-Concretos
6	Comentar las respuestas obtenidas de manera grupal y los procedimientos que siguieron para llegar a ellas.	Resultados Pseudo-Concretos -> Confrontación Modelo -> Situación Real

La presente investigación ha sido realizada mediante un enfoque cualitativo, ya que es necesario convivir con los actores, conocer su voz y su sentir respecto a las indagaciones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003). La población del estudio estuvo conformada por alumnos de tercer y/o cuarto semestre de 25 diferentes ingenierías de un grupo que cursaba la materia de Ecuaciones Diferenciales. La muestra de la prueba piloto consiste en estudiar a 6 alumnos del curso elegidos aleatoriamente quienes a su vez se conformaban en 2 equipos de trabajo en una misma mesa. El salón donde se llevó a cabo la actividad es denominado sala ACE que significa Aprendizaje Centrado en el Estudiante. La infraestructura física es de ocho mesas de trabajo con capacidad de nueve estudiantes por mesa, con la intención de crear un ambiente cooperativo en el que se pueda trabajar en equipos de tres personas. El salón tiene incorporado diferentes tecnologías para su funcionamiento de las cuales para la realización de la actividad se seleccionaron: una calculadora TI Nspire CX CAS, un sensor de voltaje de Texas Instruments y un circuito eléctrico a construirse con cuatro pilas “D” (1.5 volts cada una), cuatro conectores, un capacitor y un foco el cual juega con el papel de la resistencia. Se utiliza la observación durante la clase como técnica de recolección de datos además de que se apoya en una grabación en video de una hora y media de la clase. Se tienen además registros de grabaciones de las sesiones previas y anteriores a la sesión. Los instrumentos que fueron analizados consistieron en guías de observación, protocolos de práctica de laboratorios, actividades de clase, exámenes parcial y final. Las observaciones fueron realizadas por 2 investigadoras.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Texto Después del análisis de los instrumentos utilizados para la recolección de información, los resultados mostraron lo siguiente:

Parte 1. En esta primera parte los resultados muestran que los alumnos mediante discusión plenaria identificaron la situación que se les presentaba y/o comprendieron el papel de las variables en juego. Además, discutieron sobre la configuración del circuito eléctrico RC y se indicaron leyes que se conocían y ue ayudarían a modelar el problema que pretendían resolver (por ejemplo, la segunda ley de Kirchoff de suma de voltajes en una malla cerrada).

Parte 2. Los alumnos construyeron por equipo el circuito eléctrico RC con el material disponible y se apoyaron en los demás alumnos de la mesa.

Parte 3. Se solicitó analizar las gráficas de carga del capacitor en el circuito que mostraba la calculadora y los alumnos reflexionaron sobre ambas gráficas, su forma y su significado respecto a la situación a modelar. Los alumnos lograron reportar en la actividad lo que significaba la asíntota de la gráfica de carga del capacitor, en este caso, el voltaje de las 2 ó 4 baterías (3 ó 6 volts), siendo capaces a través de una discusión interna y grupal proponer una ecuación diferencial que modela la carga y descarga de un capacitor C en un circuito RC.

Parte 4. Los alumnos reconocieron los parámetros en la ecuación diferencial de lineal de primer orden y resolvieron la ecuación diferencial de manera analítica mediante el método de lineal, discutiendo el proceso deteniéndose en aspectos que les resultaban confusos y apoyándose en sus compañeros de mesa. Además, fueron capaces de responder las preguntas que se indicaban finalmente, por ejemplo, encontrar la carga del capacitor en todo tiempo ($q(t)$) y la carga en un tiempo específico (tiempo igual a determinado número de minutos y/o segundos).

Parte 5. Los alumnos modifican el proceso cuando se les pide la corriente y reflexionan sobre lo que pasaría después de mucho tiempo con la carga del capacitor a partir del modelo construido (ED) ó encontrado (la solución de la ED).

Parte 6. Los alumnos mostraron sus resultados a sus compañeros y discutieron los resultados obtenidos entre el resto de los alumnos de la clase.

La actividad ha sido diseñada en base a las etapas del proceso de modelación matemática previamente definido (Rodríguez, 2010b), permite el análisis respecto a cuáles competencias, de las revisadas anteriormente en la literatura se lograron promover. Se presenta a continuación, después de una triangulación de los resultados encontrados por los diversos instrumentos utilizados, las competencias de modelación matemáticas que los alumnos mostraron en la actividad y se menciona a qué parte del proceso del proceso de modelación está relacionada:

Tabla 3. Elementos de competencias de modelación observadas durante la actividad

<i>Transición entre etapas del proceso de Modelación matemática</i>	<i>Elementos de competencias que fueron desarrolladas durante la resolución de la actividad "Circuito Eléctrico RC y ED Lineal"</i>
Modelo Pseudo-Concreto -> Modelo Físico	Competencia para identificar situaciones problema. Competencia para entender y analizar el problema real. Competencia para determinar y manejar variables.
Modelo Físico -> Modelo Matemático	Competencia para crear un modelo matemático a partir de términos reales. Cmpetencia para interpretar el modelo en términos reales. Competencia para manipular las variables del modelo matemático.
Modelo Matemático -> Estudio Matemático	Competencia para trabajar con el modelo matemático Competencia para reflexionar y criticar el modelo.
Resultados Pseudo-Concretos -> Resultados Físicos -> Confrontación Modelo- Situación Real	Competencia para interpretar el resultado en la situación real. Competencia para comunicar el modelo y sus resultados

Así mismo, se presenta en la tabla 5 cuáles de las competencias genéricas que establece el Tecnológico de Monterrey, el proyecto Tuning Latinoamérica y la organización ABET se vieron favorecidas con el desarrollo de la actividad descrita.

Tabla 4. Competencias genéricas desarrolladas observadas durante la actividad

<i>Naturaleza de las Competencias</i>	<i>ABET (2012)</i>	<i>Proyecto Tuning Latinoamérica (2007)</i>	<i>Misión 2015 del Tecnológico de Monterrey (2012)</i>
A. Competencias de naturaleza matemática	Competencia para aplicar las matemáticas a problemas de ingeniería que requieren aplicaciones de principios y conocimiento práctico	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	Capacidad de identificar y resolver problemas
B. Competencias de naturaleza tecnológica	Competencia para resolver problemas tecnológicos Competencia para resolver problemas tecnológicos	Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación	Uso eficiente de la informática y telecomunicaciones
B'. Competencias de naturaleza experimental	Competencia para conducir, analizar e interpretar experimentos		
C. Competencias de naturaleza colaborativa	Competencia para trabajar efectivamente como miembro o líder en un equipo tecnológico	-Capacidad de trabajo en equipo -Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	-Trabajo en equipo
D. Competencias transversales		-Capacidad creativa -Capacidad para actuar en nuevas situaciones	-Creatividad -Pensamiento crítico -Buena comunicación oral y escrita

5. CONCLUSIONES PRELIMINARES

El estudio concluye que el diseño de la actividad basada en la modelación matemática permite alcanzar los objetivos de la clase que se tenían previstos. Adicionalmente mediante un análisis detallado se pudo caracterizar la competencia de modelación que los alumnos mostraban en las diversas etapas de la clase. Es necesario enfatizar el papel de la tecnología utilizada (calculadora CAS) apoya la transición entre el dominio físico y matemático así como la promoción de competencias tecnológicas y experimentales a través del uso de sensores (de voltaje en este caso). Por último, se reconoce que el ambiente físico (sala ACE) donde se lleva a cabo la clase favorece la interacción necesaria entre los alumnos, la implementación de la práctica experimental dentro de la hora de clase y la posibilidad de utilizar medios tecnológicos y adecuados para el aprendizaje de aspectos claves de las ED. Actualmente se continúa trabajando en determinar qué clase de competencias de modelación se ven desarrolladas en otros temas del curso de Ecuaciones Diferenciales a través del uso de tecnología y recursos didácticos variados para con ello poder evidenciar los resultados obtenidos en el proceso, la riqueza de la implementación de la modelación en clase sobre aspectos importantes de las ED y sobre todo para finalizar construyendo una definición cada vez más precisa de lo que se entenderá como una competencia de modelación, cómo medirla pero sobre todo cómo favorecer su desarrollo en estudios futuros.

6. REFERENCIAS

Accreditation Board for Engineering and Technology [ABET]. (2012). Student outcomes. *Criteria for Accrediting Engineering Technology Programs*. Retrieved from <http://www.abet.org/tac-current-criteria/>

- Alsina, C. (2007). Less chalk, less words, less symbols... more objects, more context, more actions. (W. Blum, P. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss, Eds.) *Modelling and Applications in Mathematics Education, The 14th ICMI Study*, 10(2.1), 35–44.
- Blomhoj, M. (2008). Different perspectives in research on the teaching and learning mathematical modelling. In M. Blomhoj & S. Carreira (Eds.), *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics* (1st ed., pp. 1–18). Dinamarca: Roskilde University.
- Brousseau, G. (1999). Los obstáculos epistemológicos y los problemas en matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4(2), 165-198.
- Confrey, J. (2007). Epistemology and modelling-overview. *Modelling and Applications in Mathematics Education, The 14th ICMI Study*, 10(3.1.0), 125–128.
- Henning, H., & Keune, M. (2007). Levels of modelling competencies. *Modelling and Applications in Mathematics Education, The 14th ICMI Study*, 10(3.3.1), 225–232.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2003). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM*, 38(2), 113–142.
- Tecnológico de Monterrey. (2012). Misión 2015. *Documentos del Sistema Tecnológico de Monterrey*. Retrieved from <http://www.itesm.mx/2015/mision.html>
- Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. (2007). Introduction. *Modelling and Applications in Mathematics Education, The 14th ICMI Study*, 10(1), 3–32.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. [OCDE]. (2003). *Informe PISA 2003*. (OCDE, Ed.) *Learning* (1° ed., p. 480). OCDE Publishing.
- Palm, T. (2007). Features and impact of the authenticity of applied mathematical school tasks. *Modelling and Applications in Mathematics Education, The 14th ICMI Study*, 10(3.2.3), 201–208.
- Proyecto Tuning. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina* (1° ed., p. 432). España: Universidad de Deusto.
- Rodríguez, R. (2007). *Les équations différentielles comme outil de modélisation mathématique en Classe de Physique et de Mathématiques au lycée : une étude de manuels et de processus de modélisation d ' élèves en Terminale S*. Universidad Joseph Fourier Grenoble I. Francia.
- Rodríguez, R. (2010a). *El desarrollo de competencias de modelación en clase de matemáticas: un enfoque teórico*. Memorias de la 23 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Guatemala, Guatemala.
- Rodríguez, R. (2010b). Aprendizaje y enseñanza de la modelación: el caso de las ecuaciones diferenciales. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 13(4-1), 191–210.
- Salett, M., & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática*, 16(002), 105–125. Retrieved from <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/405/40516206.pdf>
- Santos, L. M. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas* (2° ed., p. 158). México: Grupo Editorial iberoamerica. Retrieved from <http://www.diazdesantos.es/libros/santos-trigo-luz-manuel-principios-y-metodos-de-la-resolucion-de-problemas-en-el-aprendizaje-de-las-matematicas-L0520403700242.html>
- Trigueros, M. (2006). Ideas acerca del movimiento del péndulo: un estudio desde una perspectiva de modelación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(031), 1207–1240.