

Propuesta didáctica para un tema de cálculo en la enseñanza de Ingeniería

Patricia Cuadros¹
Sebastián A. Godoy²

¹E-mail: pcuadros@unsj.edu.ar

²E-mail: sgodoy@unsj.edu.ar

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de San Juan

RESUMEN

Las Tecnologías de Información y Comunicación, están presentes y deben estarlo en todos los aspectos del proceso enseñanza aprendizaje. Actualmente la simple incorporación de TIC no es suficiente, el reto de los profesores es organizar clases y material didáctico para incentivar y mantener el interés de los alumnos. Este trabajo parte de la necesidad de motivar a los alumnos en el estudio de temas de cálculo, ya que sus preferencias se alejan de las clases magistrales pero se acercan al uso de la tecnología. Se presenta el diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza del tema Fórmula de Taylor, detallando estrategias, recursos utilizados e implementación. El objetivo principal es lograr que los estudiantes superen con mayor facilidad los obstáculos de aprendizaje detectados y mostrar como el uso de la tecnología ayuda en el proceso. Los profesores dentro de este marco cumplen el rol de guiar y facilitar el proceso.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies are present and must be present in all aspects of the teaching-learning process. Currently the simple incorporation of ICT is not enough, the challenge of the teachers is to organize classes and didactic material to encourage and maintain the interest of the students. This work is based on the need to motivate students in the study of computational subjects, since their preferences are away from lectures but are close to the use of technology. We present the design of a didactic proposal for the teaching of the Taylor Formula topic, detailing strategies, resources used and implementation. The main goal is to enable students to more easily overcome the learning obstacles detected and to show how the use of technology helps in the process. Teachers within this framework play the role of guiding and facilitating the process..

PALABRAS CLAVE

Didáctica, tecnología, cálculo

INTRODUCCIÓN

El contexto social y cultural donde desarrollan su actividad los docentes en la actualidad está caracterizado por rápidas transformaciones, a veces difíciles para adaptarse y comprender. Hace pocos años atrás se preguntaba si era conveniente introducir en las clases alguna herramienta tecnológica, si esto cambiaba positiva o negativamente el proceso de enseñanza- aprendizaje. Hoy en día no hay duda que las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, están presentes y deben estarlo en las clases. Este contexto ya se encuentra presente en muchos aspectos de nuestra sociedad. Más allá que el docente decida usar o no estas tecnologías para apoyar el proceso enseñanza aprendizaje, afectan a la enseñanza, ya sea por la sola disponibilidad de información por parte de los alumnos o por los nuevos hábitos que estos han adquirido que se reflejan en las respuestas a las actividades requeridas por el docente. El desafío es para el docente en el modo de implementar las TIC para incentivar, capturar y mantener el interés de los alumnos.

El proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en carreras no matemáticas tiene características propias. La matemática es una herramienta para el ingeniero, se deben transmitir los conceptos matemáticos desde un enfoque de significación para otras ciencias, evitando lenguaje y simbología en forma abstracta sin reflejar conexión con la carrera. Se deben presentar modelaciones de situaciones problemáticas reales. Para esto la incorporación de TIC es importante, permite presentar y modelar las situaciones problemáticas reales, ayuda a la visualización de conceptos, con los cálculos, con las distintas formas de representación y con la presentación de resultados. Por ejemplo, los estudiantes pueden visualizar, mover, invertir gráficas de distintas funciones a través de programas de software dinámico, pueden manipular expresiones, e investigar conjuntos complejos de datos usando hojas de cálculo.

La disponibilidad de tecnología no hace

menos importante, sino todo lo contrario, acrecienta la necesidad de comprender con claridad los conceptos empleados, ya que de esta forma se pueden interpretar correctamente las imágenes y potenciar el aprendizaje. Las computadoras y su software no dejan de lado el uso de los cálculos o esquemas a mano para ilustrar y reforzar conceptos, sino que se complementan, garantizando un aprendizaje significativo.

En la asignatura Cálculo II para las especialidades de Ingeniería, es importante desarrollar la capacidad de visualizar las funciones y campos vectoriales en el espacio tridimensional (3D), para poder realizar la posterior aplicación de diversos conceptos físico-matemáticos. Esto motiva la búsqueda de herramientas tecnológicas que ayuden en el desarrollo de las habilidades necesarias en los alumnos.

El primer y gran desafío como docentes es vencer un obstáculo didáctico cuya metodología ha sido aprendida y repetida por largo tiempo, la enseñanza mediante el enfoque de clases magistrales [1]-[3]. Se debe hacer un cambio en los nuestros hábitos de enseñanza, enfocado a que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias para adquirir conocimiento y resolver problemas gestionando la información, como ser buscar, analizar, seleccionar, sintetizar, representar información y presentarla convenientemente, y también que utilicen las herramientas digitales para compartir y colaborar con sus pares [4].

Nuestro trabajo de diseño de una propuesta didáctica comenzó por comprender y analizar los distintos enfoques pedagógicos para poder evaluar cuál de ellos se adapta mejor y cual puede aplicarse a nuestra asignatura, carrera de grado e institución en la que desarrollamos la actividad, contemplando y adaptando esto a los recursos que disponemos, tanto materiales como humanos.

La tarea fundamental del docente es promover en el alumno la adquisición de un saber y un saber hacer, la aplicación de determinadas inteligencias y capacidades en el área

de estudio, como el pensamiento crítico que implica una comprensión profunda de temas específicos.

Si se pretende favorecer el pensamiento crítico es necesario diseñar actividades con metas claras a lograr y que conduzcan a potenciar las capacidades que se espera que los estudiantes desarrollen. El conocimiento tecnológico es una parte importante para lograr lo dicho y debe integrarse con una metodología pedagógica adecuada.

Decidimos realizar el diseño de la propuesta, basándonos en el modelo TPACK, Modelo Tecnológico Pedagógico y Curricular, que considera las tres fuentes de conocimiento, la disciplinar, la pedagógica y la tecnológica, logrando con las distintas interacciones posibles nuevas formas de conocimiento. Modelo desarrollado por Punya Mishra y Matthew J. Koehler [5]. Una traducción del modelo con la adición de elementos contextuales y del proceso muy interesante es la realizada en la Figura 1, reproducida del artículo TPACK: Un modelo para los profesores de hoy de Javier Touron [6].

alumno incorporar conceptos físico –matemáticos que podrá aplicar a lo largo de su carrera. Esto motiva la búsqueda de herramientas tecnológicas que ayuden en el desarrollo de las habilidades necesarias en los alumnos.

Partiendo de los temas curriculares de la materia Cálculo II, se analizó cuál de ellos era apropiado y pertinente para la implementación de la didáctica del modelo TPACK. Uno de los temas elegido es la Fórmula de Taylor, ya que el entendimiento de su funcionalidad se ve potenciado cuando es mostrado visualmente mediante animaciones y gráficos.

El primer paso de nuestro diseño es detectar los obstáculos en el aprendizaje presentes en el desarrollo del tema, lo que nos facilita la elección de la estrategia de abordaje para la enseñanza. El desarrollo del tema se basó en la utilización de una webquest como herramienta didáctica [7]-[9].

OBSTÁCULOS DE APRENDIZAJE

Los distintos factores que interfieren en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje son considerados como barreras u obstáculos.

La Fórmula de Taylor, es un tema que presentado en una clase magistral de forma tradicional, resulta difícil para interpretar por parte del alumno. Éste solo memoriza una fórmula y la aplica a la resolución de ejercicios, sin tomar en consideración su significado y su posterior aplicación en la especialidad. Desde el punto de vista de la Taxonomía de Bloom, se ponen en juego sólo las habilidades de menor nivel como ser Recordar y Comprender [10].

En el estudio del tema abordado se presentan diversos obstáculos de aprendizaje, siendo una preocupación constante la persistencia de ellos, transformándose frecuentemente en sistemáticos y son de presencia masiva en los estudiantes.

Nos basamos en la definición de obstáculos de aprendizaje dada por Brousseau (1983): *“aquel conocimiento que ha sido en general satisfactorio durante un tiempo para la resolución de ciertos problemas, y que por esta*

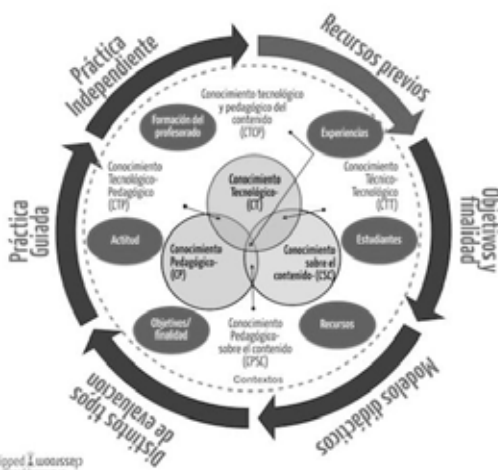


Figura 1: Modelo TPACK

En la asignatura Cálculo II para las especialidades de Ingeniería, dictada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, es importante desarrollar la capacidad de visualizar en el espacio tridimensional (3D), funciones y campos vectoriales. Esta visualización, posteriormente, le permite al

razón se fija en la mente de los estudiantes, pero que posteriormente este conocimiento resulta inadecuado y difícil de adaptarse cuando el alumno se enfrenta con nuevos problemas”, además “un obstáculo se manifiesta por errores, pero errores que no son debidos al azar, no son fugaces, intermitentes, sino reproducibles, persistentes. Un conocimiento, como un obstáculo, es el fruto de una interacción del alumno con su medio y, más precisamente, con una situación que vuelve este conocimiento interesante” [3].

Este autor clasifica los obstáculos que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje como:

- *Obstáculos Ontogénicos:* Son las condiciones genéticas específicas de los estudiantes.
 - *Obstáculos Epistemológicos:* Son saltos conceptuales que no se pueden evitar porque juegan un papel muy importante en la adquisición del nuevo conocimiento.
- Obstáculos Didácticos:* Son los que provienen de la enseñanza y se deben evitar porque impiden ver las cosas de una nueva manera.

Aplicando la teoría desarrollada por Brousseau al tema Fórmula de Taylor se detectan los siguientes obstáculos:

- *Obstáculos ontogénicos:*
Falta de motivación (resistencia al aprendizaje).
Falta de compromiso con la carrera elegida (inasistencia a las clases).
Ausencia de hábitos de estudio (poco tiempo dedicado a la asignatura)
Solo conocimiento pragmático (hacer esto es un requisito para aprobar)
Dificultades en las visualizaciones en 2D y en 3D.
- *Obstáculos epistemológicos:*
Escasa destreza algebraica para resolver polinomios.
Dificultades para traducir del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático formal. Interpretar el concepto matemático de aproximación en el entorno de un punto.

Entender el concepto de diferencial de una función.

Inconvenientes en la interpretación de la situación problemática.

• *Obstáculos didácticos:*

Deficiente diseño del tema, basado en la experiencia y las rutinas de las clases magistrales.

Selección de contenidos de Teorías implícitas previas (como definición y concepto de derivadas).

Insuficiente conocimiento y/o destreza en el uso de las TICs.

Contenido y complejidad del tema inadecuado.

Elección del método de evaluación.

Espacio físico inadecuado (muchos alumnos por clase), esto analizado desde la organización del docente y su habilidad para salvar este obstáculo.

Material didáctico inadecuado (guías de ejercitación con una inadecuada selección de ejercicios).

Cabe agregar que se han identificado algunos obstáculos que pueden ser incluidos en más de una categoría de esta clasificación, que es taxativa, porque un mismo problema puede tener varios orígenes, el docente o el estudiante o el conocimiento o de la institución o el contexto socio económico, etc.

OBJETIVOS

Los objetivos planteados para este tema tienden a que el alumno enfrente los obstáculos y desarrolle diversas inteligencias y habilidades del pensamiento necesarias para superarlos, y para que no sea solamente un receptor de conocimiento.

Los objetivos que el alumno debe lograr son:

- Explicar el concepto de aproximación (desarrollo de la capacidad de comprensión).
- Interpretar el significado de la Fórmula de Taylor (desarrollo de la capacidad de análisis).
- Obtener aproximaciones a funciones dadas (desarrollo de la capacidad de aplicación).

- Modelar problemas de su especialidad (desarrollo de la capacidad de aplicación). Comparar distintos polinomios que aproximan a una función (desarrollo de la capacidad de evaluación).
- Valorar el Trabajo en grupo, de forma colaborativa con sus pares (desarrollo de la inteligencia emocional y la capacidad de evaluación).

En la práctica de aprendizaje, que realiza el alumno, se detallan los objetivos que debe alcanzar. Es importante que el alumno sea consciente del proceso que realizará, para poder controlarlo, y saber el sentido y la utilidad del mismo.

PRÁCTICA DE APRENDIZAJE

Es muy importante el diseño de las actividades y la organización del material, como la elección de la herramienta tecnológica a emplear para despertar y sostener el interés de los alumnos, así pueden desarrollar las distintas capacidades planteadas.

Como recurso didáctico a usar se diseña una webquest para el tema. En una clase previa se les da a los alumnos un enlace (link) para que puedan acceder a ella desde cualquier computadora o dispositivo conectado a internet, y se les explica la metodología de trabajo propuesta en esta webquest.

De acuerdo a la definición dada en el portal Eduteka, *“Las WebQuests son actividades de aprendizaje que se llevan a cabo utilizando recursos de Internet preseleccionados por el docente, de manera que el estudiante se enfoque en el uso de los recursos y no en su búsqueda. Están especialmente diseñadas para que el alumno desarrolle habilidades esenciales para utilizar apropiadamente la información que encuentra, es decir, para clasificarla, organizarla, analizarla y sintetizarla correctamente, con el objeto de generar con ella y apoyándose en Herramientas Informáticas y otros recursos, un producto nuevo.”*

La herramienta “webquest” es elegida debido a que es posible implementar en ella todos los elementos didácticos para que el alumno

pueda aprender el tema en una sola clase, además tiene la ventaja de que es posible que varios grupos de alumnos trabajen en simultáneo con la herramienta promoviendo la investigación.

Las actividades desarrolladas en la webquest son estructuradas y guiadas por el docente, promueven en los alumnos las distintas habilidades que se analizan a continuación, a través del trabajo colaborativo, la investigación y el desarrollo de las tareas planteadas. El alumno trabaja en la web con una tarea bien definida, como así los recursos y las consignas, lo que le permite emplear su tiempo de forma más eficaz.

Como metodología aplicamos la llamada “clase invertida”, se le indica a los alumnos que vean un video, comparen con un documento escrito sobre el tema, disponible en el aula virtual de la asignatura, y respondan el cuestionario planteado en la webquest, previo a la clase presencial. En la clase se trabaja en grupos de no más de cuatro alumnos, elaborando respuestas y resolviendo los ejercicios en colaboración con sus compañeros y los docentes, que guían este proceso, promoviendo el desarrollo de las inteligencias creativa y colectiva. Una ventaja de esta metodología es que al iniciar la clase ya los alumnos tienen conocimiento del tema y el tiempo se emplea para potenciar la adquisición del conocimiento, la participación activa del alumno en la clase, el pensamiento crítico y el aprendizaje cooperativo.

Según Javier Touron [6] la esencia de este enfoque de clase invertida es que pone en el centro de la escena al alumno, *“la estructura de la clase no es la característica primaria, sino las acciones que lleva a cabo el alumno para promover su aprendizaje”*.

Con la finalidad de lograr los objetivos propuestos, se seleccionan los recursos de internet apropiados para el tema y se plantea en la webquest, los siguientes tipos de actividades, de acuerdo con la clasificación de la taxonomía del área Matemática, de Judi Harris, basada en el modelo TPACK:

Considerar:

Presenciar una demostración: a los estudiantes, se les solicita que vean un video sobre el tema, para lo cual se les indica el sitio donde está alojado el mismo.

Leer textos: se les indican que lean el documento escrito sobre el tema, que pueden tener impreso o en formato digital.

Discutir: Luego de las actividades anteriores en la clase se propone la discusión, mediada por el docente, sobre lo que pueden recordar y comprender de la presentación en video y su vinculación con el documento escrito.

De la discusión planteada surge el reconocimiento del patrón que presenta la Fórmula de Taylor para una aproximación en el entorno de un punto dado. Se identifican los pasos lógicos a seguir en la aplicación de la Fórmula.

Practicar:

Hacer ejercicios aplicando la fórmula. Se trabajan algunos ejercicios de una guía de ejercitación dada por el docente, con el objetivo de automatizar y entender el procedimiento. Actuando el docente como guía y acompañando la resolución.

Interpretar:

El alumno usando software dinámico como Geogebra grafica distintos órdenes de aproximación para una función y visualizando las gráficas explica cuál es la mejor aproximación.

Los alumnos luego de considerar el video y el texto responden preguntas específicas que promueven relacionar conceptos teóricos y prácticos y preguntas para recordar información básica.

Aplicar:

El docente explica un problema propio de la especialidad que se modela. Luego los alumnos investigan y seleccionan información sobre otras aplicaciones, lo que les permite transferir ideas teóricas a la práctica.

Evaluar:

El alumno al comparar y contrastar distintas

gráficas realizadas con Geogebra está evaluando y decidiendo cual es la más apropiada para el problema que está resolviendo.

La webquest cuenta con las seis partes básicas de su diseño, a saber: introducción, tarea, proceso, recursos, evaluación y conclusión.

Es importante que la tarea planteada a los alumnos sea clara y concisa, concentrada en el tema de estudio. Otro aspecto que el docente debe contemplar es que el tiempo que lleva realizar todo el proceso sea el adecuado para el tema, en este caso se ha diseñado para una clase.

La webquest desarrollada se encuentra disponible en el link:

<http://webquest.carm.es/majwq/wq/ver/105428>

Se ha realizado con la aplicación Webquest Creator 2.0, aplicación libre de la Región de Murcia, España, que dispone del formato para poder diseñarla de una forma muy sencilla.

RECURSOS TECNOLÓGICOS

Los recursos tecnológicos utilizados para el desarrollo del tema son:

Una webquest, mostrada en la Figura 2, como herramienta principal para plantear el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje.

Un video explicativo de la Fórmula de Taylor, alojado en el aula virtual de la materia, desarrollado por los docentes. Es lo primero que se le solicita al alumno que observe.

Un documento digital (formato pdf) elaborado por los docentes y alojado en aula virtual de la asignatura.

Se indica para la resolución de los ejercicios planteados usar software de geometría dinámica como Geogebra, o si los alumnos tienen conocimiento de otras herramientas de software matemático como Maple o Matlab también pueden usarla.

Buscador de internet para ampliar información.





Figura 2: Pantalla de la webquest

FORMA DE EVALUAR EL TEMA

Las instancias de evaluación que se indican son: una instancia individual, donde se le solicita al alumno la presentación de las respuestas al cronograma planteado, y una instancia grupal, donde deben compartir los resultados de sus trabajos en el Foro correspondiente al tema en el aula virtual de la asignatura. Para lo cual el docente inicia cada tema, de acuerdo con las actividades planteadas, y en ellos van colocando sus respuestas los grupos de alumnos. Al finalizar el docente realiza el cierre del tema. Esta es una evaluación formativa o de proceso.

En la webquest diseñada se deja claramente expresadas las instancias de evaluación que dispone el alumno, individual y grupal y la opción de una evaluación sumativa, parcial de la asignatura, al finalizar el módulo correspondiente, que al ser un tema del programa de la materia, se realiza de acuerdo al cronograma establecido por la planificación de cátedra, respondiendo al Reglamento Académico de la Institución.

El alumno se encuentra en conocimiento desde el primer día de clase de las fechas de evaluaciones, temas que forman parte de cada una de ellas y su metodología.

Se evalúa la actividad de los alumnos usando una rúbrica elaborada para este tema, detallada en la Tabla 1. Consta de pocas categorías para hacer más sencilla su aplicación. Motiva esto el gran número de alumnos que cursan la asignatura, en promedio anual 150 alumnos, y el contar con 3 docentes solamente en el equipo de cátedra, además del reducido tiempo con el que se cuenta para el desarrollo de la asignatura, lo que hace muy

difícil realizar una evaluación personalizada y detallada como sería lo aconsejable.

Tabla 1: Rubrica.

	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Tarea individual	Responde el cuestionario. Evidencia haber visto el video y leído el documento escrito	No responde el cuestionario. No observó el video. No leyó el documento escrito.
Concepto matemático	Las respuestas a las actividades son correctas	Respuesta a las actividades incorrectas
Participación en grupo de alumnos en la clase	Participa activamente en el desarrollo de las actividades grupales. Discusión de los conceptos y resolución de ejercicios.	No participa o no colabora en el trabajo grupal.
Actividad en el foro del aula virtual de la asignatura	Comparte los resultados de la actividad en el sitio correcto y en el tiempo estipulado.	No cumple con lo estipulado para compartir la actividad en el aula virtual
Resultado de la evaluación	Cumpliendo con lo detallado en esta columna el tema se aprueba	El tema debe rendirse en la evaluación parcial correspondiente

CONCLUSIONES

Las TIC en el ámbito de la educación brindan importantes oportunidades para ampliar el abanico de posibilidades del proceso enseñanza aprendizaje. También plantean retos, que deben asumir todos los integrantes de la comunidad educativa, algunos de ellos son: la correcta apropiación e integración de los recursos en la rutina de la clase, la adaptación de los conceptos a este nuevo contexto y el uso adecuado de cada recurso disponible. La capacidad de mejora de la educación con TIC está en función del contexto de uso en que se utilizan y la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC.

El estudio y diseño del proceso de enseñanza aprendizaje apoyado en el modelo TPACK



permite salvar algunos de los obstáculos de aprendizaje y hacer óptima la incorporación de TICs en las clases.

La discusión sobre esta metodología empleada en el aprendizaje del tema puede ser provechosa para el desarrollo de propuestas sobre otros temas del cálculo, que sean más efectivas para alcanzar las metas y superadoras de los obstáculos observados.

Los alumnos participan de forma activa en el proceso de enseñanza aprendizaje al conocer y tomar conciencia de los obstáculos que les presenta el tema y en la búsqueda de la superación de ellos y de adquirir el conocimiento. El profesor toma el rol de guía en este proceso. Una ventaja de esto es que en la clase se generan discusiones que llevan a afirmar los conceptos y a mejorar las interacciones sociales entre los alumnos y de ellos con el profesor.

El tiempo que se “gana” con esta propuesta en relación al desarrollo de una clase presencial, es muy importante, porque permite hacer un reaprendizaje de los conceptos principales y también se puede profundizar en ellos a partir de la discusión del tema en clase.

Esta metodología no promueve en el alumno habilidades para el manejo de herramientas informáticas, es una herramienta para el desarrollo del conocimiento en un tema y las capacidades vinculadas a él.

Las Webquests organizan y orientan el trabajo de estudiantes y docentes y posibilitan desarrollar distintas inteligencias y o habilidades intelectuales.

Finalmente se entiende que este modelo representa un avance innovador como propuesta educativa en la formación universitaria al trascender la formación tradicional y fomentar la adquisición de capacidades importantes para el desempeño profesional

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas) y la Universidad Nacional de San Juan.

REFERENCIAS

- [1] Palarea Medina, M.M.; Socas Robayna, M. (1994). Algunos obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico. *I Seminario Nacional sobre lenguaje y matemáticas*.
- [2] Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en Mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4.2.
- [3] Barrantes, H. (2006). Los obstáculos epistemológicos. *Cuadernos de Investigación y Formación en educación Matemática*, 1, 2.
- [4] Pósito, Rosa M, (2015), Las prácticas de aprendizaje en los nuevos ambientes educativos, Texto extraído del Libro *Educación a Distancia. Organización. Materiales. Prácticas. Calidad*, 2012. Utilizado como Material del Curso II: Diseño de Prácticas Pedagógicas mediadas por tecnologías de la Diplomatura en educación y nuevas tecnologías en tiempos de convergencia, Fac. de Ciencias Exactas, Física y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.
- [5] Punya M. Web, http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf
- [6] Touron, J. (2016) TPACK: un modelo para los profesores de hoy. Disponible en <http://www.javiertouron.es>.
- [7] “Cómo elaborar una webquest de calidad o realmente efectiva” disponible en <http://www.eduteka.org/comenedit.php?Com-EdID=0010> (2005)
- [8] Proleón, P., Giovanni, D.; García Cuéllar D. J. (2010). El aprendizaje del cálculo diferencial mediante la webquest. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*. Disponible en www.academia.edu/24504998/EL_APRENDIZAJE_DEL_C%C3%81LCULO_DIFERENCIAL_MEDIANTE_LA_WEBQUEST
- [9] Touron, J. (2016). ¿Flipar clases on line? Deshaciendo algunos mitos. Disponible en <http://www.javiertouron.es>
- [10] Taxonomía del área matemática, disponible en <http://ineverycrea.net/comunidad/ineverycrea/recurso/como-planificar-una-propuesta-tic-siguiendo-los-cr/6fdaa5f1-cb12-4aae-9bd5-69d7f2f5e64e>