

Implementación de actividades lúdicas y trabajo cooperativo para el aprendizaje de las matemáticas en el tronco común de las carreras de ingeniería, arquitectura y diseño

Luis Ramón Siero González
Universidad Autónoma de Baja California
lsiero@uabc.edu.mx

Ervey Leonel Hernández Torres
Universidad Autónoma de Baja California
ervey.hernandez@uabc.edu.mx

Eilen Oviedo González
Universidad Autónoma de Baja California
eilen.oviedogonzalez@uabc.edu.mx

Resumen

En este trabajo se incorpora el uso de una nueva herramienta didáctica; Domino Trigonométrico, como una alternativa para el aprendizaje y comprensión de las identidades trigonométricas. Se ha demostrado la eficiencia al aplicar dicha herramienta en el aprendizaje de los alumnos y con ello se demuestra que la trigonometría deja de ser un obstáculo al estudiar los temas correspondientes para las clases de cálculo diferencial, integral y matemáticas para el diseño, generando una actitud positiva en el alumno y por lo consiguiente, un ambiente de armonía y cooperación y de esta manera el alumno se interesa más en los temas de cálculo y matemáticas, enriqueciendo la clase con propuestas o dudas de la materia en la vida diaria.

Palabras clave Herramienta didáctica, ludología, trabajo cooperativo, comprensión de identidades trigonométricas.

Introducción

En distintos cursos de matemáticas a nivel universitario, como es el caso de álgebra, cálculo diferencial e Integral, matemáticas para el diseño, entre otros, descubrimos con incredulidad que gran parte de los alumnos no entienden con claridad o definitivamente no saben identidades trigonométricas y esto hace que el avance del curso sobre estos temas sea más lento.

Por esta razón, hemos diseñado una herramienta didáctica a partir del tradicional juego de dominó y lo hemos conjugado con la trigonometría, dando como resultado el trabajo que aquí presentamos. Dicha herramienta didáctica facilita el aprendizaje del tema de identidades trigonométricas mediante un juego y de esta manera hacemos que el aprendizaje sea divertido y a la vez significativo para los alumnos. El dominó es un tradicional juego de mesa en el que se emplean unas fichas rectangulares, divididas en dos cuadrados, cada uno de los cuales lleva marcados de cero a seis puntos.

El juego completo de fichas de dominó consta de 28 piezas, en cada una de las cuales se representa un par de valores posibles. En nuestro caso hemos sustituido las marcas de los puntos de cada ficha por una identidad trigonométrica que no siempre se escribe igual, por ejemplo, la tangente la podemos escribir de diferentes maneras y ahí radica el entendimiento y comprensión de nuestros alumnos en el juego, otra característica clave del domino es que todas las piezas son homogéneas es decir todas tienen el mismo nivel de complejidad.

La aplicación de este instrumento didáctico se sustenta en los principios de la Ludología y el Constructivismo. Huizinga (1972) concibe al juego como una herramienta que propicia el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que es una actividad voluntaria que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales, según unas reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de tensión y de alegría, y de la conciencia de ser de otro modo que en la vida corriente.

Los *Homo ludens* (Huizinga, 1972) gustamos del reto y el desafío por naturaleza. Cuando jugamos, tenemos entonces una oportunidad significativa de probar que podemos hacer algo y hacerlo cada vez mejor. Esta oportunidad de competencia nos compromete con los códigos implicados en el juego y nos fuerza a perfeccionarnos en las capacidades intelectuales, emocionales y físicas que se nos demanden para obtener la victoria.

Jugando nos comprometemos con el proceso de acopio de información y el análisis de causas y efectos. El juego nos obliga a desarrollar esquemas de toma de decisiones y planteamiento de estrategias para resolver problemáticas.

Por su parte, Vigotsky (en Díaz Barriaga, 1998) hace referencia a la interacción social como parte fundamental del proceso de aprendizaje. El trabajo cooperativo y la interacción recíproca entre pares contribuyen a que el alumno alcance la significación del aprendizaje. A ello sumamos el hecho de que la repetición estructurada de dichas interacciones en un contexto lúdico favorece la adhesión del conocimiento.

A través del juego, ofrecemos al alumno la oportunidad de ganarse el reconocimiento de sus pares; creemos que de este fenómeno surge una potencial de interés, dado que además de diversión, la aplicación lúdica ofrecerá también satisfacción personal.

“Cuando jugamos, hacemos una representación del mundo, recreamos situaciones reales o imaginarias en las que nos sumergimos con gusto. Jugar nos prepara para la vida diaria, el juego nos permite escapar de la realidad temporalmente, por eso nos resulta atractivo”

(Prieto, 2001)

Cuando el alumno juega desarrolla no solo sus capacidades de convivencia; desarrolla su inteligencia, sus habilidades de organización de información y sus estructuras de percepción. Por ende adquiere destreza mental, que cabe destacar se desarrolla en entornos de simulación de problemáticas, sin el grado de estrés que la situación real implica. Esta libertad de opresiones desarrolla entonces la capacidad de resolución del alumno. Entendemos entonces que el uso de un Domino Trigonométrico reforzará inequívocamente el proceso de enseñanza de las Identidades Trigonométricas.

Desarrollo

En primer lugar, antes de iniciar las sesiones aplicamos un examen diagnóstico, para poder medir el conocimiento de los alumnos. Al final del semestre se aplica un examen similar para poder cuantificar la información sobre el avance y/o evolución de su conocimiento en trigonometría. Finalmente, se comparan los resultados de los dos exámenes y observamos claramente lo eficiente de nuestra herramienta didáctica antes y después de haber utilizado el *Domino trigonométrico*.

Esta herramienta funciona de la siguiente manera, que es la forma tradicional; se hacen parejas de alumnos y se ponen a jugar por equipos, en la primera sesión se anota en el Pintarrón las identidades trigonométricas recíprocas, las pitagóricas y las de división. El jugador puede recibir ayuda de su compañero, siempre y cuando este no le diga que ficha tirar y no se muestren las fichas entre ellos. Conforme se avanza en las sesiones, se borran

las identidades del pintaron y puede asignar un tiempo límite para que los alumnos hagan su jugada. Finalmente cuando alguno de los jugadores se queda sin fichas por colocar en la mesa. En este caso se declara ganador a ese equipo. Las reglas son las mismas que en el juego tradicional.

Se aplicó esta herramienta con cuatro grupos de ingeniería y dos grupos de arquitectura y diseño, ya que eran los únicos grupos que estaban tomando la materia de cálculo integral (alumnos de ingeniería) y la materia de matemáticas para el diseño (alumnos de las carreras de arquitectura y diseño).

Con los grupos de ingeniería se trabajó con dos grupos en la modalidad individual un grupo por parejas y el grupo que falta no se le aplicó el domino trigonométrico para poder comparar los resultados de los exámenes.

En la modalidad individual se dividieron en mesas de trabajo donde solo habían cuatro alumnos por mesa, se anotaron las identidades trigonométricas en el pintaron y permanecieron durante tres sesiones y se pudo observar como gradualmente fueron dejando de utilizarlas.

En la modalidad de parejas se parearon a los alumnos donde se nombró a uno de ellos capitán y era el que tomaba la decisión final de que pieza poner, en cada mesa habían ocho jugadores y tenían un tiempo límite de 2 minutos para discutir entre ellos cual sería la pieza más indicada para ese turno.

Los resultados de dichos experimentos con los alumnos de la carrera de ingeniería y de arquitectura y diseño, se presentan en la **Tabla 1**.

Resultados de los alumnos de ingeniería				
Segundo Semestre	1er. Diagnostico	2do. Diagnostico	Domino	
Grupo I	16%	----	No	
Grupo II	23%	62%	Si	Parejas
Grupo III	29%	57%	Si	Individual
Grupo IV	20%	45%	Si	Individual
Resultados de los alumnos de arquitectura y diseño				
Grupo I	20%	----	No	
Grupo II	18%	45%	Si	Parejas

Tabla1: Relación de los resultados de los experimentos de los grupos de ingeniería, arquitectura y diseño donde se presentan cuales fueron individuales y por parejas.

En la parte didáctica, es estimulante para el profesor observar en los alumnos el interés y la evolución de su conocimiento de trigonometría con esta técnica. Podemos observar un interés fidedigno en su aprendizaje, ya que en la dinámica de las sesiones, no faltan a ninguna y llegan con una actitud positiva y de instruirse en cada sesión.

Se puede observar una diferencia notable en los alumnos después de haber usado la herramienta didáctica, ya que al aplicarles el segundo examen diagnostico, observamos que más alumnos acreditan dicho examen y en clases, sus dudas ya no son referentes a que identidad se utilizó, si no al tema de cálculo que se esté viendo.

En el estudio del cálculo diferencial e integral es importante que el alumno maneje las identidades trigonométricas para poder comprender con más solidez el método de integración que se está utilizando y no se dispersen con dudas que puedan surgir con respecto a que identidad trigonométrica se utiliza para poder resolver cierto ejercicio.

Conclusiones

En este trabajo presentamos una nueva herramienta didáctica fabricada a partir de conjugar el tradicional juego de dominó con la trigonometría: *Dominó Trigonométrico*^{DR}. Se observó su efectividad, ya que después de haber utilizado esta herramienta didáctica, se incrementa considerablemente el número de alumnos que aprobaron el segundo examen diagnóstico, por lo que podemos enumerar varias ventajas que se presentan después de haber usado el domino trigonométrico:

1. Las dudas son dirigidas a los temas específicos de cálculo integral y no a los temas de trigonometría.
2. El alumno obtiene confianza para poder resolver los ejercicios que se ven en clase.
3. El alumno se anima a proponer ideas para la solución de los problemas.
4. La dinámica de clase se agiliza.
5. Este tipo de actividad permite desarrollar habilidades de exploración y descubrimiento en la resolución de los problemas de integración propuestos en clase, lo que facilita el aprendizaje y la enseñanza del cálculo.

Bibliografía

Díaz Barriaga, F. (1998) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill

Gardner, M. (1985) *Maquinas y Diagramas Lógicos*. Madrid: Alianza

Gil Pérez, D. (1993) *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Madrid: Editorial Popular

Huizinga, J. (1972) *Homo ludens*, Madrid: Emecé.

Lobato, C. (2005) *El juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Buenos Aires. Obtenido 20 agosto 2011 en www.efdeportes.com/efd86/juego.htm

Perelman, Y. I. (1977) *Matemáticas recreativas*. Barcelona: Martínez Roca

Prieto, A. (2001) *El juego y la informática*. México. Obtenido 08 agosto 2011 en www.ciberhabitat.gob.mx

Swokowski (1998) *Algebra y trigonometría con geometría analítica*. Madrid: Thomson Paranifo

Domino Trigonométrico Derechos Reservados (en Proceso)