



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

GEOGEBRA COMO FACILITADOR DEL ESTUDIO DE FUNCIONES DE VARIABLE REAL

GAY, M; TITO, J; SAN MIGUEL, S.

GEOGEBRA COMO FACILITADOR DEL ESTUDIO DE FUNCIONES DE VARIABLE REAL

Mabel Gay, María Josefina Tito, Silvina San Miguel

mabelgay@gmail.com, josefinatito@gmail.com, silvinasanmiquel@gmail.com

*Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad Nacional de Entre Ríos.
Argentina*

Área temática: TIC y Matemática

Palabras claves: GeoGebra, visualización, funciones

Resumen

El presente trabajo, desarrollado y aplicado durante los años 2012 y 2013, en las Cátedras de Matemática Discreta y Álgebra Lineal de las carreras de Contador Público y Lic. en Cs de la Administración, Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I, de la carrera Lic. en Sistemas, propone una Ingeniería Didáctica, como esquema experimental basado en el diseño, implementación, análisis y evaluación de secuencias de enseñanza para el abordaje del estudio de funciones de variable real.

Utiliza el entorno dinámico que ofrece el software libre GeoGebra y articula estrategias metodológicas del Nivel Superior con los recursos y metodologías que los alumnos ingresantes han utilizado durante su escolaridad Secundaria, mediante una propuesta didáctica desarrollada en modalidad B-Learning.

La evaluación de la propuesta evidencia resultados positivos. Su implementación favorece el desarrollo del pensamiento exploratorio, la indagación, la simulación, el uso de vocabulario específico, la toma de decisiones y la argumentación aplicada a la resolución de los modelos funcionales que resuelven los problemas propuestos.

Introducción

En la Argentina, la universalización del acceso a las TIC a través del sistema educativo cumple un rol fundamental en la democratización del acceso al conocimiento. La relevancia política de una educación que favorezca la integración de las TIC queda explicitada en la Ley 24521 de Educación Superior, al plantear “la creación de espacios y modalidades que faciliten la incorporación de nuevas tecnologías educativas” y en la Ley de Educación Nacional que explicita que “el Estado garantiza el acceso de todos/as a la información y al conocimiento como un instrumento central de la participación en un proceso de crecimiento económico y justicia social”.

En el año 2010, se crea el Programa Conectar Igualdad.com.ar como política pública de inclusión digital educativa, que tiene por finalidad la revalorización de la educación pública, la inclusión digital y el mejoramiento de la calidad de la educación, el acercamiento de los intereses y necesidades de los alumnos de los distintos niveles

educativos y la promoción de una mayor participación en su formación, el impacto social de una política universal de inclusión educativa mediante la posibilidad de que cada alumno lleve su computadora a su hogar logrando disminuir la brechas de alfabetización digital de la población.

Este marco que opera en la Educación Secundaria de nuestro país desde el año 2010, impacta significativamente en el contexto digital de los alumnos ingresantes a la Universidad, ya que la mayoría de ellos cuenta con una netbook que ha recibido del Gobierno Nacional por haber completado su escolaridad secundaria y ha operado como usuario independiente de las TIC durante su proceso escolar anterior.

En nuestra Universidad, donde existe el ingreso directo y una amplia trayectoria de democratización igualitaria a través del sistema educativo, los estudiantes que llegan a nuestras aulas conforman grupos muy numerosos y heterogéneos ya que provienen de diferentes instituciones de Educación Secundaria, no sólo de la región, sino de provincias vecinas y países limítrofes (República Oriental del Uruguay).

En disciplinas formales como la matemática, la mayoría de los estudiantes muestran serias limitaciones en la utilización de las comprensiones o habilidades adquiridas que deberían poder ser aplicadas en situaciones nuevas de aprendizaje, en la que sean pertinentes o adecuadas. Estas limitaciones son mayores de lo que se esperaría en alumnos que han terminado la secundaria y han elegido una carrera universitaria (Carmona, et al, 2004).

Del diagnóstico realizado durante el Curso de Ambientación a la vida Universitaria, y la trayectoria académica de los alumnos que cursaron durante el primer cuatrimestre las cátedras del Matemática Discreta, de la carrera de Contador Público y Lic. en Cs de la Administración, y de Análisis I, de la carrera de Lic. en Sistemas, se puede apreciar que una de la mayores dificultades de los alumnos ingresantes es el escaso dominio de herramientas matemáticas básicas, propias de la Educación Secundaria, para el estudio de las funciones de variable real.

Estas limitaciones están relacionadas con la ausencia del potencial modelizador de la noción de función, el excesivo hincapié en el registro algebraico, la falta de articulación entre registros, el oscurecimiento de los elementos fundamentales de variabilidad y dependencia, y el trabajo descontextualizado, tan frecuente en matemática.

Esta dificultad, resulta un verdadero obstáculo en el seguimiento de las asignaturas citadas, y deriva muchas veces en la desaprobación de las mismas y la consecuente frustración de los alumnos ingresantes.

Atendiendo al contexto mencionado, el presente proyecto tiene por finalidad aportar elementos alternativos para el abordaje didáctico del tema estudio de funciones de variable real mediante el uso del entorno dinámico que ofrece el soft GeoGebra, articulando las estrategias metodológicas del Nivel Superior con los recursos y metodologías que los alumnos ingresantes han utilizado durante su escolaridad Secundaria.

Su propósito es facilitar la apropiación del concepto de modelización que ofrecen las funciones, en los alumnos de primer año de las Carreras de Contador Público, Lic. en

Cs de la Administración y Lic en Sistemas, teniendo en cuenta que uno de los desafíos más importantes que se le presenta a los docentes del Área, de estas carreras, es precisamente formar en Matemática a alumnos que la utilizan como instrumento de modelización y herramienta de solución de situaciones problemáticas.

Metodología

Se propone el uso del soft GeoGebra, que es un software libre de Matemática para educación en todos sus niveles, disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas, planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas. Es el soft de Matemática de uso más frecuente en la Educación Secundaria, por lo que los alumnos ingresantes ya están familiarizados con su uso. Su interfaz de operatoria simple da acceso a múltiples y potentes opciones para el análisis y estudio de modelizaciones funcionales.

Con la finalidad de aprovechar la potencialidad que ofrecen las TIC, se propone una propuesta didáctica basada en el modelo pedagógico B-Learning, (Blended Learning: aprendizaje mezclado presencial-virtual), que permite la comunicación y aprendizaje en otros ámbitos fuera del contexto del aula presencial. Esta modalidad de trabajo permite aprovechar los modos de comunicación y expresión de los alumnos a través del Campus de la Universidad o en redes sociales y favorecer las actividades colaborativas.

Asimismo, ofrece la posibilidad de aprendizaje y/o y fortalecimiento disciplinar de alumnos que, por razones de trabajo, no puedan asistir en forma presencial a clases de consulta de las respectivas asignaturas.

Se diseñan propuestas semanales que se desarrollan durante dos meses en forma presencial y virtual

En forma presencial: se desarrolla la propuesta en las clases teóricas y prácticas.

Para la modalidad virtual se plantean actividades individuales y colaborativas, que aprovechan los modos de comunicación y expresión de los alumnos a través del Campus de la Universidad o en redes sociales.

En las clases presenciales se plantean diversas tareas que permiten crear ambientes matemáticos enriquecidos por simulaciones y animaciones, calculadoras, visualización y manipulación de datos, gráficos y recursos de internet.

- La visualización hace posible crear la sensación de auto-evidencia e inmediatez, propios del entorno dinámico que ofrece GeoGebra. El uso de deslizadores permite al alumno transformar una función en infinitas otras a través de múltiples representaciones en tiempo real, lo que facilita la aproximación al comportamiento del modelo, según la variación del parámetro estudiado

- La experimentación, facilita la obtención de múltiples ejemplos en tiempo real no sólo de los comportamientos comunes, sino, y por sobre todo, el descubrimiento, y análisis de comportamientos en los casos extremos o dudosos.

En las tareas planteadas por intermedio del Campus de la Universidad, se plantean actividades que deben ser resueltas en forma individual, y otras que favorecen el espacio de discusión y validación de las producciones colaborativas.

El uso del sof GeoGebra facilita la conversión e interacción de los diversos registros de representación semiótica de un mismo objeto matemático, lo que posibilita el estudio y análisis de los invariantes conceptuales de cada tipo de representación lo que lleva a la discusión e intercambio en las actividades colaborativas y la posterior socialización en las clases presenciales.

Resultados

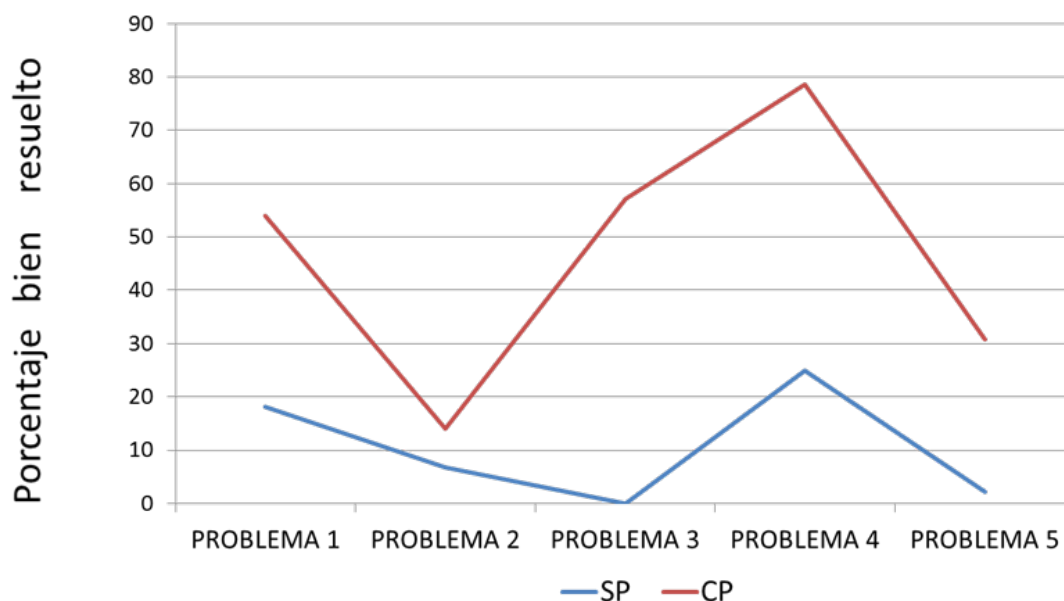
La modalidad de trabajo B-learning, facilita la realización de actividades que promueven:

- La visualización dinámica de los comportamientos funcionales, a través del uso del GeoGebra.
- La utilización de las funciones de variable real como instrumento de modelización y herramienta de solución de situaciones problemáticas intra y extra matemáticas.
- La producción reflexiva de conocimientos matemáticos, el uso de vocabulario específico, la toma de decisiones y la argumentación a través del uso de tiempos y espacios no convencionales para la discusión y análisis de las tareas planteadas.
- La combinación de diferentes modos de enseñanza mediante el uso de tecnologías, las tutorías on line a través de Campus Virtual, combinadas con encuentros presenciales en donde el docente motiva, da las pautas generales.
- El uso de la plataforma virtual de la Universidad y las redes sociales de intercambio: correo electrónico, chat y entornos virtuales para producciones colaborativas (como Google Docs), posibilitando que cada alumno esté en interacción con sus compañeros y con el docente, de modo que pueda intercambiar experiencias y conocimientos en debates y foros de discusión, los que serán validados en los encuentros presenciales.

A fin de evaluar la propuesta se diseña un instrumento escrito, con cinco problemas que permiten evidenciar el grado de apropiación de los distintos modelos funcionales como así también el uso de los distintos registros de representación de las mismas y su poder modelizador.

La evaluación escrita presencial se aplica a dos grupos de alumnos: por un lado a 50 alumnos que participaron de la propuesta (CP en el gráfico), y por otro, a 50 alumnos que no participaron de la misma (SP en el gráfico).

El siguiente gráfico representa los porcentajes de éxito en la resolución de los problemas propuestos en la evaluación. La lineal roja se representa los resultados de los alumnos que participaron en la aplicación de la propuesta (CP), la lineal azul representa los resultados obtenidos por los alumnos que no participaron de la misma (SP):



Referencias

Artigue, Michele. (1995). *Ingeniería didáctica en Educación Matemática*. México: Ed. Iberoamérica.

Cabero, J. (2004). *Medios de Comunicación, Recursos y Materiales para la Mejora Educativa II*. Ayuntamiento de Sevilla-Secretariado de Recursos Audiovisuales. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Pérez Carmona y otros. (2004). *Problemas Detectados en Alumnos Ingresantes a una Carrera Universitaria*. Investigación, Ciencia y Transferencia. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.Lillo. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.

Casas Armengol, M; Stojanovic, L. (2005). *Innovación y virtualización progresivas de las Universidades Iberoamericanas hacia la sociedad del conocimiento*. Revista Iberoamericana de Educación a distancia. Vol. V. 25-32.

Castellas, M. (2011). *La ciudad informacional: tecnologías de la información, restructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: Alianza Editorial.

Feeney, S; Capelletti, G. (2011). *Fundamentos de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales*. Carrera de Especialización en Docencia en Entornos Virtuales. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.