

ALGUNAS ESTRATEGIAS DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA TRADICIONAL

María del Carmen Spengler, Luisina Egidi, Ana María Craveri
Univ. Nac. Rosario, Fac Ciencias Económicas y Estadística
mariaspengler@gmail.com
Campo de investigación: Tecnología Avanzada

Argentina

Nivel: Superior

Resumen. Esta investigación analiza la aplicación de estrategias de Educación a Distancia (EaD) en la Educación Tradicional incorporando la labor tutorial y el uso de un hipertexto como material didáctico para promover el aprendizaje autónomo y colaborativo en temas de Matemática. Se trata de una Investigación Evaluativa, realizada durante 4 años con 1507 alumnos. Los instrumentos de recolección de datos son: examen académico, Encuesta de Opinión y Cuestionario. El análisis se organiza en 3 fases y se aplican técnicas de Regresión y Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), entre otras. Se concluye que la modalidad propuesta, en el contexto descrito: aumenta el rendimiento académico; propicia un seguimiento personalizado de los aprendizajes y promueve la autonomía en colaboración. Como aporte innovador se logra la elaboración de un hipertexto como material curricular y un instrumento confiable de evaluación del mismo.

Palabras clave: aprendizaje autónomo, trabajo colaborativo, labor tutorial, hipertexto

Introducción y justificación de la investigación

Este trabajo forma parte de estudios preliminares del Proyecto PICTO: La Educación Matemática como Ciencia de Diseño en la Formación Inicial Terciaria, aprobado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Nace ante las siguientes problemáticas, detectadas en la FCEyE de la UNR:

- *Características de los alumnos ingresantes:* la heterogeneidad, ya que provienen de distintas provincias y establecimientos educativos con diferentes calidades de enseñanza, además de las características propias del adolescente postmoderno.
- *Realidad Institucional:* caracterizada por la cantidad de alumnos, la deserción y el desgranamiento y el cambio curricular que trajo modificaciones en la asignatura.
- *Enseñanza de la Matemática Básica Universitaria:* donde generalmente se aplican enfoques tradicionales que llevan a aprendizajes memorísticos. A esto se le suma una

267

excesiva cantidad de alumnos por docente y la falta de cargos con dedicación exclusiva en el Dpto de Matemática para atender este crecimiento poblacional.

- *Necesidad de Investigaciones en Educación Matemática Universitaria:* desde diversos ámbitos se están reclamando investigaciones en el área, en especial desde el ICMI (La Comisión Internacional de Educación Matemática).
- *Demandas Sociales:* que exigen la formación de un nuevo Profesional con múltiples competencias como ser la utilización de las TlyC para su futuro desempeño laboral.

Problema de investigación

¿Es posible integrar en la Educación Matemática Universitaria Tradicional algunas estrategias de la Educación a Distancia, para facilitar un aprendizaje autónomo y colaborativo?

Objetivo General

“Analizar la aplicación de estrategias de la Educación a Distancia que promuevan el aprendizaje autónomo y colaborativo en temas de Matemática Básica Universitaria.”

Marco Teórico

La experiencia y el saber desarrollados en el campo de la EaD pueden contribuir significativamente al desarrollo y la mejora de la Educación Universitaria Tradicional. Desde esta perspectiva, la EaD es considerada como una fuente de nuevos recursos que pueden colaborar en el progreso de la educación tradicional actual. Berger Ehrlich (2002) señala que las instituciones académicas están explorando un cambio en la educación presencial, utilizando estrategias de la EaD.

Con el término “estrategias” (Bernardo Carrasco, 1995) nos referimos al conjunto de actividades, técnicas y medios que se instrumentan para la mejoría de los procesos de aprendizaje, de acuerdo con las necesidades y conocimientos previos de los alumnos, los objetivos del proyecto y la naturaleza de la asignatura. Por ello, se plantean las siguientes estrategias de la EaD integradas en esta experiencia en la educación tradicional:

- *La labor tutorial*: El tutor es uno de los elementos que reemplazan la intervención sistemática del docente. Se trata de un orientador-facilitador-nexo-colaborador que sólo ayuda al estudiante cuando éste lo necesita, respetando sus tiempos para que lleven adelante su aprendizaje de manera autónoma, contando con consultas ya sea presenciales en la universidad, o virtuales vía mail. Kennedy (2002) a través de un análisis comparativo observa que el tiempo de comunicación entre el docente y el estudiante es un 30% mayor en la EaD que en la Educación Presencial. Romero Jaén, Sáiz Noeda, Verdú Mas y Vicedo González (2003) encontraron mejorías en los resultados académicos de un curso en el que se complementa el aprendizaje tradicional con un sistema de tutorización con foros telemáticos. Bender, Wood y Vredevoogd (2004) indican que la asistencia tutorial permite una mejor ‘optimización del tiempo’ de los alumnos.
- *La incorporación de un hipertexto como material didáctico*: Las ventajas que presenta son múltiples; la interactividad, adaptabilidad, autocontrol, variedad o versatilidad del programa y contenidos actualizables constantemente. Vrasidas y Glas (2002) describen experiencias educativas en las que la integración de medios interactivos en la educación presencial promueve experiencias de aprendizaje significativo. Carswell y Thomas (2000) describen cómo un proceso educativo apoyado en los ambientes virtuales, y organizado en grupos reducidos, promueve el aprendizaje colaborativo.

La aplicación de ambas estrategias condujo a plantear una nueva modalidad de aprendizaje orientada al ‘*aprender a aprender*’, articulando procesos de *aprendizaje*

autónomo (Sarramona López, 1999), y de *trabajo colaborativo*. Aunque estos conceptos parezcan opuestos, la articulación entre ambos se da en el vértice en que éstos permiten que el alumno logre su independencia en el aprendizaje, respecto a la figura del profesor, pero sostenido por la colaboración mutua entre pares, propiciando el aprendizaje horizontal y la “autonomía en colaboración”.

Marco Metodológico

Se trata de una Investigación Evaluativa, que implicó la indagación reflexiva del docente-investigador sobre su propia práctica, enmarcada en la Investigación-Acción y su vínculo con la Investigación Participante. El análisis de la información obtenida fue organizado en 3 fases. Con el término ‘fases’ se hace mención a los aspectos de un mismo proceso que no responden a una linealidad temporal o espacial, sino que muestran la simultaneidad con que fueron llevadas a cabo.

La experiencia que se describe se desarrolló en el marco del dictado de la asignatura Matemática I en los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Se trabajó con dos comisiones divididas en 4 subgrupos en forma aleatoria. Dos subgrupos constituyeron el grupo control, asistiendo a las clases teóricas y prácticas tradicionales de la cátedra y los otros dos conformaron el grupo tratado trabajando con la nueva modalidad, a través de tutorías presenciales dos veces por semana y virtuales vía mail e incorporando el hipertexto como material didáctico. Se conformó una lista de correo electrónico de los estudiantes, los tutores y la docente, con el fin de mantener un contacto multidireccional permanente, ya que estos alumnos no asistían a las clases teóricas y prácticas dictadas por la cátedra.

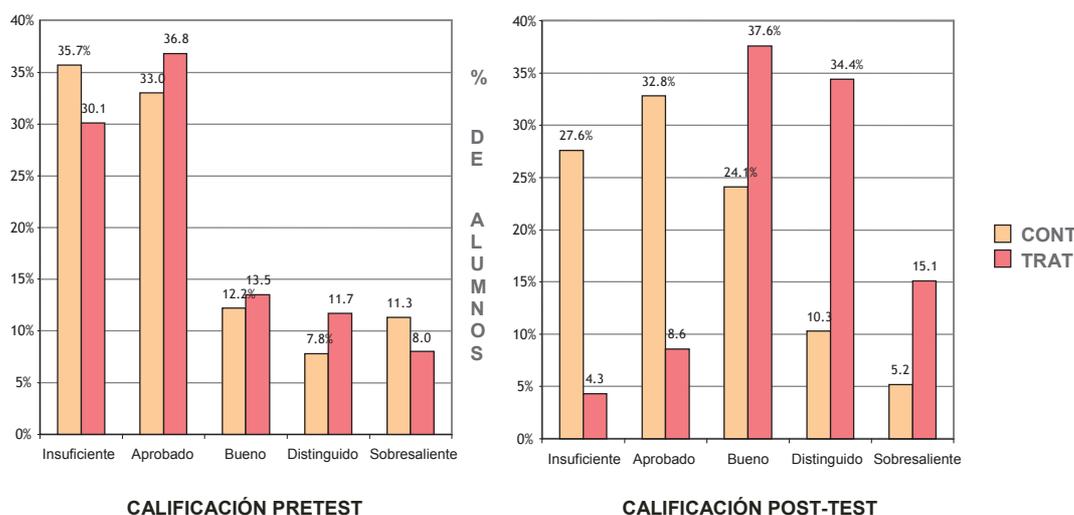
Primera Fase

Objetivo: *“Describir y comparar el rendimiento académico de los alumnos a través de un Diseño Cuasiexperimental”.*

En el diseño cuasiexperimental se trabajó con un grupo tratado y un grupo control formados por 1507 alumnos, donde ambos recibieron un pretest y un postest. Se consideró como variable independiente la *aplicación de estrategias de EaD* y como variable dependiente el *rendimiento académico* de los alumnos a través de la calificación obtenida en los exámenes. El análisis de los datos apoyó la hipótesis a favor de un mayor rendimiento académico del grupo tratado con respecto al grupo control a través de los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Es decir, todos los test fueron estadísticamente significativos. Veamos algún caso, por ejemplo el año 2003.

A continuación se presenta la comparación de las calificaciones obtenidas en el año 2003 por el Grupo Tratado y el Grupo Control antes de la aplicación de la nueva Modalidad (Pretest) y luego de ésta (Post-Test).

Calificación según grupo de pertenencia. Año 2003

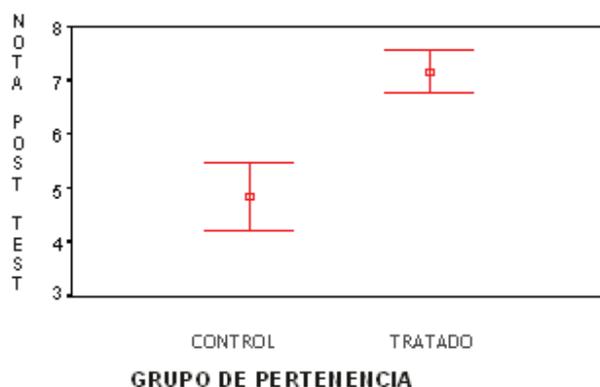


En el Pretest la distribución de las calificaciones no difiere significativamente entre los grupos como lo muestra su p-value asociado de 0.593.

En el Post-test -después de aplicada la nueva modalidad las calificaciones obtenidas difieren significativamente como lo muestra su p-value asociado de $p < 0.000$

Otra forma de ver esto último, se presenta en el siguiente gráfico:

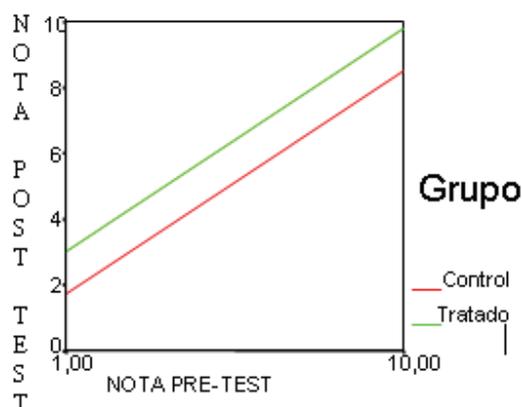
Intervalos de Confianza del 95% para la Calificación promedio del Post-Test según Grupo de Pertenencia.
Año 2003.



En el Post-Test hay una acentuada diferencia en la *calificación promedio* según el grupo de pertenencia. Con un 95% de confianza, la calificación en el Post-Test es mayor (entre un punto y medio y tres puntos) en el grupo tratado que en el grupo control. Con esto, puede decirse que el grupo de alumnos que cursó la asignatura bajo la nueva modalidad en el año 2003 obtuvo calificaciones notablemente superiores a las obtenidas por el grupo control, que continuó trabajando con la modalidad tradicional.

Para aumentar la precisión del análisis se plantea un modelo de regresión lineal considerando como variable dependiente o variable respuesta la *calificación obtenida en el post-test* y como variables independientes la *calificación obtenida en el pretest* y el *grupo de pertenencia*.

Rectas de regresión comparando grupo tratado y control,
Años 2003, 2004, 2005 y 2006



Como se observa en el gráfico, en promedio hay una diferencia positiva de aproximadamente 1,3 puntos en la calificación del grupo tratado con respecto al grupo control a través de estos años lectivos. Del análisis descriptivo y comparativo, corroborado con la técnica de Regresión Múltiple, pudo comprobarse que el grupo tratado obtuvo un rendimiento significativamente mayor que el control.

Conclusiones Primera Fase

Como resultado de los análisis estadísticos, se arriba a la conclusión que la aplicación de la nueva modalidad en temas de Matemática Básica Universitaria mejora el rendimiento académico de los alumnos.

Segunda Fase

Objetivo: “Analizar la aplicación de la nueva modalidad a través de una Encuesta de Opinión a los alumnos desde un abordaje cuantitativo”

Para esta fase se realizó una Encuesta de Opinión a los alumnos del grupo tratado, cuyas variables fueron; *Conocimientos de Informática, Acceso a PC, Aprendizaje Autónomo, Motivación, Optimización del tiempo, Comprensión del tema y Preferencia sobre la modalidad tradicional.*

Se realizó un análisis descriptivo de estas variables y un ACM que permitió divisar posibles asociaciones entre las variables utilizadas en la encuesta en forma conjunta.

Conclusiones Segunda Fase

Entre las conclusiones puede mencionarse que los alumnos prefieren esta modalidad porque los motiva al aprendizaje y les permite una mayor comprensión de los temas. La labor tutorial optimiza su tiempo de estudio y facilita procesos de aprendizaje autónomo. La aplicación de la nueva modalidad no significó una mayor inversión de recursos materiales y humanos, sino el mejor aprovechamiento de los mismos.

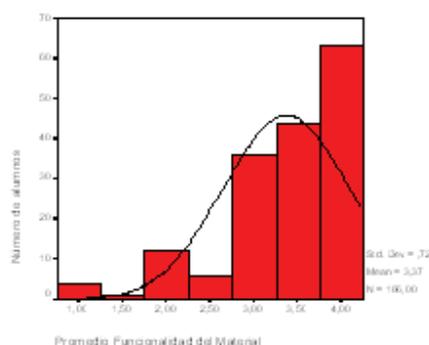
Tercera Fase

Objetivo: *“Evaluar el diseño y uso del hipertexto como material didáctico a través de un cuestionario aplicado a los alumnos”*

Para evaluar el material didáctico se elaboró en una primera instancia un cuestionario de 77 preguntas a partir del cuestionario Anido (2004) y organizadas en grupos según las variables *Motivación – Grado de dificultad de las actividades – Trabajo Colaborativo – Diseño Gráfico – Transposición Didáctica – Aplicabilidad – Modelización - Funcionalidad del material*

Para obtener un instrumento confiable se aplicó el Coeficiente de Confiabilidad Alpha de Cronbach, que midió la coherencia interna de las respuestas en cada variable, y permitió reducir la cantidad de preguntas de 77 a 38, manteniendo alto el nivel de confiabilidad. Se reformuló el cuestionario y se aplicó nuevamente. La evaluación de cada una de las

variables del cuestionario se obtuvo por medio de un análisis descriptivo. Como ejemplo de este análisis descriptivo se presenta uno de los sucesivos gráficos obtenidos, correspondiente a la variable Funcionalidad del Material:



Distribución de frecuencias para la variable Funcionalidad del material

Esta variable, al igual que las restantes, responde a un grupo de preguntas o proposiciones cuya respuesta se obtiene de una escala ordinal que se eleva de menos favorable a más favorable, es decir los alumnos encuestados deben asignarle un valor entre 1 y 4 a cada una de las proposiciones. En esta puntuación, 4 indica la aceptación total y 1; el rechazo total. Este histograma muestra mayor frecuencia de respuestas positivas o acuerdos favorables a la funcionalidad del material.

Se procedió en forma análoga con las siete variables restantes y en todos los histogramas se observó una importante asimetría izquierda, lo que implica una gran positividad o acuerdo favorable en las respuestas.

Conclusiones Tercera Fase

El diseño y uso del hipertexto permitió promover el Aprendizaje Autónomo y el Trabajo Colaborativo; optimizar el tiempo de estudio y cursado; motivar al estudio de los

contenidos; facilitar la comprensión y propiciar el autocontrol de los procesos de aprendizaje por parte del alumno

Conclusiones Finales

En el contexto descrito, la investigación realizada muestra que la aplicación de la nueva modalidad

- aumenta el rendimiento académico de los alumnos,
- propicia un seguimiento personalizado de los aprendizajes de los alumnos, por parte de los tutores,
- promueve un Aprendizaje Autónomo, y a la vez Colaborativo.

Como aporte innovador a la enseñanza de la Matemática universitaria se ha logrado: la elaboración de un hipertexto como material didáctico y un instrumento confiable de evaluación del mismo.

Líneas Futuras

Continuar con el proyecto institucional, ya aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad, profundizando esta línea investigativa; Diseñar y utilizar otros recursos informáticos (foros de discusión, chats, plataformas, etc.); y compartir la experiencia con otros docentes-investigadores promoviendo una cultura colaborativa.

Referencias Bibliográficas

Anido, M.- (2004) Los materiales curriculares en el desarrollo de las competencias de los estudiantes de Matemática- *Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* – España: Universidad de Alicante

Bender, D.; Wood, B. y Vredevoogd, J.- (2004) Teaching Time: Distance Education versus Classroom Instruction (ERIC Document Reproduction Service Nº EJ 683 303)

Berger Ehrlich, D. (2002) Establishing Connections: Interactivity Factors for a Distance Education Course *Educational Technology & Society*, 5 (1)

Bernardo Carrasco, J.- (1995) *Cómo aprender mejor. Estrategias de aprendizajes*. Madrid: Rialp.

Carswell, L. y Thomas, P. (2000) Aprender en colaboración en un ambiente educativo distribuido, *Tecnología y Sociedad Educativa*, 3 (3)

Kennedy, D. (2002) Dimensions of Distance: A Comparison of Classroom Education and Distance Education (ERIC Document Reproduction Service Nº EJ 653 192)

Romero Jaén, R., Sáiz Noeda, M., Verdú Mas, J.L. y Vicedo González, J.L. (2003) *TeleTuVi: Foros Virtuales para procesos de Autorización*. Trabajo no publicado, Universidad de Alicante, Alicante, España.

Sarramona López, J. (1999) La Autoformación en una Sociedad Cognitiva – *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2 (1), Barcelona. 41-60

Vrasidas, C. y Glas, G.V. (2002) *Current perspectives in Applied Information Technologies*. Volume I: Distance Education and Distributed Learning. Greenwich: CT Information Age Publishing.