

Tecnología Educativa en el salón de clase: Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática

Román Martínez Martínez

Escuela de Ingeniería, ITESM Campus Monterrey
Monterrey, N.L. 64849 México

Yolanda Heredia Escorza

Escuela de Graduados en Educación, ITESM Universidad Virtual
Monterrey, N.L. 64849 México

RESUMEN

Este trabajo, comparte la experiencia del uso de la tecnología educativa en un curso del área de Informática a nivel universitario, haciendo un análisis retrospectivo de cómo el uso de la tecnología ha influido en el desempeño académico de los alumnos. Los resultados muestran que el uso de la tecnología ha mejorado el rendimiento escolar de los alumnos, aunque no de manera significativa, y se confirma que el perfil académico de un alumno es determinante del desempeño en el curso. Los hallazgos en cuanto al género, indican que el desempeño es más predecible para los hombres. También se encontró que los alumnos con mejor perfil académico y los del perfil más deficiente son mayormente impactados por el uso de la tecnología. El modelo de análisis y los resultados, aunque específicos para el caso que se analizó, pueden ser de utilidad en la reflexión de cómo las TIC están transformando los procesos educativos de nuestro mundo.

Palabras claves: Tecnología educativa, desempeño académico.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El comienzo de la historia del uso de la tecnología en los procesos educativos pudiera identificarse en los años 70's, momento en que los medios audiovisuales pasaron a ser una herramienta alcanzable en algunas instituciones educativas, como un mecanismo de estímulo en la cátedra tradicional del profesor. El uso de la proyección de imágenes con proyectores de diapositivas o acetatos, y más adelante con la televisión y grabaciones en video, representó la oportunidad para el docente, de enriquecer su práctica con elementos complementarios y motivadores para el alumno. En paralelo, el desarrollo de las telecomunicaciones, permitió que la radio y la televisión vía satélite fueran medios para llevar a distancias remotas la educación. Sin embargo, como menciona Brunner [1], estas tecnologías no alteraron de fondo la forma de enseñar y aprender. Es realmente al finalizar el siglo XX, cuando el desarrollo de las TIC, a través de las computadoras y los dispositivos móviles que están al alcance de cada vez más población, en conjunto con la red de Internet, que el panorama comienza a cambiar dramáticamente. En la medida de que la tecnología se ha vuelto más interactiva, ha pasado de ser una herramienta de apoyo didáctico, para convertirse en catalizadora de nuevas prácticas en nuevos entornos de aprendizaje. Como lo menciona Vidales [2], las evidencias encontradas respecto al uso de las nuevas TIC en la educación, indican que son interactivas, flexibles, entretenidas y capaces de transferir información amplia e instantánea, más aún no logran transformar el aula, y no parecen estar en condiciones de resolver los grandes problemas de la educación en los países subdesarrollados.

Con la motivación de investigar cómo ha impactado el uso de la Tecnología Educativa en el salón de clase en el desempeño académico de los alumnos, se desarrolló el presente trabajo. No pretende ser un estudio exhaustivo de todas las oportunidades de las TIC en la educación, sino que, al exponer una experiencia particular, desea servir de referencia y motivación para otras investigaciones relacionadas. La propuesta de investigación, parte del siguiente cuestionamiento general: *¿El uso de la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje fortalece el desempeño académico de los estudiantes universitarios del área de Informática?* Se parte de un contexto en que las herramientas tecnológicas están siendo utilizadas como un medio y no un fin, siendo una plataforma didáctica relevante en el proceso educativo. Caben aquí sobretodo los programas de educación presencial, en que intencionalmente se han incorporado elementos tecnológicos con el fin de estimular el aprendizaje de los alumnos. Así mismo, no se excluyen los diferentes modelos educativos, ahora llamados de aprendizaje combinado o "blended learning", que aunque con elementos de educación presencial y tradicional, incorporan el uso de una plataforma tecnológica como apoyo en diversos procesos didácticos, destacando los de comunicación asincrónica y los de evaluación automatizada, entre otros. Según Mortera [3], en los ambientes de aprendizaje combinado se trata de maximizar los beneficios de los métodos de enseñanza presenciales cara-a-cara, y los que provee la tecnología al utilizar Internet y los medios computacionales y audiovisuales.

El caso que se analiza, corresponde a un curso de nivel universitario del área de Informática, impartido en una institución en la que de manera estratégica y planeada, las TIC han estado presentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje desde los años ochentas.

II. MARCO TEÓRICO

Estado actual de las TIC en la educación universitaria

Las TIC han tenido su origen en los mismos ambientes universitarios, y por lo mismo, han sido estos ambientes los más naturales para utilizarlas, independientemente de que su uso se ha extendido a todos los niveles educativos y a diversas áreas del quehacer humano.

Quizás el desarrollo más conocido y estudiado de las TIC en el contexto universitario sea el de la Educación a distancia. Peón, Anaya y Olguín [4] en este sentido, comentan que inicialmente el uso de las telecomunicaciones y las supercarreteras de la información, se asociaban más a la educación no convencional (como la educación a distancia), pero que, sin embargo, la aplicación de estos medios en la educación tradicional es cada vez más común. Además, los nuevos ambientes de aprendizaje basados en TIC están ofreciendo una forma diferente de organizar la enseñanza y el aprendizaje presencial, creando una

situación educativa centrada en el alumno, el cual fomenta su propio aprendizaje y desarrolla un pensamiento crítico y creativo.

Benvenuto [5] menciona que una actividad de relativa simpleza que evidencia la aplicación de las TIC es el uso de las páginas web, tanto para asignaturas como para páginas de profesores. Estas apoyan e integran a las TIC a una clase tradicional, proveyéndose un nuevo canal de comunicación con sus estudiantes, formando redes de colaboración entre grupos de alumnos, transportando la asignatura y el aula tradicional al lugar y en el momento que los estudiantes lo requieran. En el estudio realizado por Benvenuto, en Chile, la evaluación que hacen los estudiantes del aporte que hace la página web en su rendimiento académico es significativa, ya que un 67% señala que la página web de sus cursos es una contribución a mejorar su rendimiento.

Por otro lado, Peón et al. [4], hacen referencia a la incorporación de salones multimedia en las universidades. Un salón multimedia lo interpreta como el espacio físico en el que se tiene acceso a dos o más medios como la televisión, la computadora, el audio o el texto para propósitos educativos. Remarca que un salón multimedia sin una computadora y un puerto para conectarse a Internet se considera incompleto. Finalmente, enfatiza la importancia de la incorporación de este tipo de salones con raciocinio y planeación estratégica, para mejorar la calidad y la oferta educativa.

Mcanally-Salas, Navarro y Rodríguez [6] por su parte, hacen un análisis del impacto de las TIC en las instituciones de educación superior en México, y generan una propuesta para hacer más eficientes los espacios físicos de las aulas. Su visión es crítica respecto a la forma en que las TIC se han incorporado en las universidades. Por un lado menciona que se han hecho cuantiosas inversiones en infraestructura tecnológica, y que por otro lado, el proceso de su integración a la dinámica de enseñanza-aprendizaje ha experimentado un avance casi nulo en la mayoría de los casos. Esta realidad de prácticas tradicionales en ambientes de alta tecnología, menciona Mcanally, levanta la paradoja de que el desarrollo tecnológico no ha ido a la par de nuestro avance pedagógico. Adicionalmente, remarca que la incorporación de las TIC en el aula, por la manera en que trabajan los docentes universitarios, son más producto de la improvisación que de un proceso conciente y crítico. Su propuesta se basa en el análisis del tipo de contenidos que se exponen en un curso, e indica que los estudiantes pueden obtener los contenidos explícitos fuera del aula con apoyo de las TIC en su propio horario y conveniencia, dejando el tiempo en el aula para la interacción cara a cara, personalizada y grupal, esencial para adquirir el conocimiento tácito. Los resultados de su estudio indican que es posible aumentar hasta en un 60% la capacidad de aulas, y en 120% la atención a los estudiantes, dejando claro el potencial que tienen las TIC estratégicamente utilizadas para atender las demandas de espacios en muchas universidades.

Desempeño académico

El concepto de desempeño académico puede interpretarse de diferentes maneras y bajo diversos contextos, por lo que resulta importante clarificarlo. Cotidianamente, el término se usa al igual que otros como: rendimiento académico, aprovechamiento escolar o aptitud escolar, y como lo explica Edel [7], las diferencias de concepto sólo se explican por cuestiones semánticas, pues en la práctica son utilizados como sinónimos. González Lomelí [8], haciendo referencia a diversos autores, enfatiza que el desempeño académico es uno de los indicadores de excelencia que más se utilizan para la medición de la calidad

educativa. Remarca que es posible diferenciar el aprovechamiento del desempeño académico, observando así dos tipos de definiciones: las que conjugan ambos conceptos como uno sólo y las que lo distinguen. Para el caso del primero tipo de definición, González Lomelí [8] cita a Chain y Ramírez (1996, p.76), quienes especifican que “el desempeño académico es el grado de conocimientos que a través de la escuela reconoce el sistema educativo que posee un individuo y que se expresa por medio de la calificación asignada por el profesor”. Así mismo, amplían la definición de rendimiento como “el promedio de calificaciones obtenidas por el alumno en las asignaturas en las cuales ha presentado exámenes”. Bajo el segundo enfoque de definición, González Lomelí [8] menciona que el aprovechamiento está siempre contextualizado en el aula, y lo contrasta con el desempeño académico al ubicarlo en el proceso educativo global, en donde se mezclan interacciones institucionales, pedagógicas, psicológicas y sociales. El caso de estudio de Kruck y Lending [9] sobre alumnos universitarios del área de Sistemas de Información, consideró algunos factores cuantitativos y el de la motivación de los alumnos, obteniendo resultados que indican que el promedio de calificaciones acumulado en el bachillerato es el factor que mayormente influye en el desempeño académico de estos alumnos.

En resumen, se puede observar que al involucrar en una investigación el concepto de desempeño académico, siempre estará de por medio su medición con los resultados de evaluaciones que hace el profesor y que finalmente se cuantifican por medio de una calificación. Por otro lado, esa medición, siempre será relacionada con un contexto para entenderla. Ese contexto, contiene factores tanto cuantitativos como cualitativos, que a través de las propias investigaciones y sus metodologías, se han correlacionado para ver el grado de influencia en el desempeño, destacando una fuerte influencia de los indicadores de desempeño previos.

Uso de las TIC y su impacto en el desempeño académico

Los estudios sobre el impacto de las TIC en el desempeño académico son escasos y variados en enfoque y contexto. López de la Madrid [10], comenta que en los últimos 10 años la bibliografía generada en torno al uso de las TIC en la educación superior ha rebasado la posibilidad de análisis y discusión, pero enfatiza que son pocos los estudios que presentan datos empíricos, quedándose la mayoría en una base teórica intangible, y a veces, poco aplicable. Por otro lado, la mayoría de los estudios en este contexto, han sido focalizados en el uso de las TIC bajo ambientes virtuales o de educación a distancia. Ibáñez [11], menciona que hay muy pocos estudios experimentales que aborden objetivamente el impacto de las TIC en el aula, solicitando investigaciones que aborden sin sesgos oportunistas el tema de la mejora de la calidad educativa a través de las TIC. Organista y Backhoff [12] haciendo referencia al estudio de Ramírez en el 2001, indican que sólo el 10% de las investigaciones realizadas en México sobre este tema hasta ese año, hablan sobre el uso de la computadora en el salón de clases y la actitud positiva que han tenido los alumnos ante la presencia de las TIC, enfatizando que son pocos los estudios que miden el impacto en el rendimiento escolar. Por otro lado, Alvarez et al. [13], al hacer una recopilación de las investigaciones hechas en México respecto a Educación apoyada por TIC's, encuentra que solo el 27% de éstas están relacionadas con el tema del uso de las computadoras en la educación, y señala el carácter descriptivo o exploratorio de la mayoría de estas.

Ibáñez [11] remarca que hace falta reflexionar sobre los objetivos, sobre la organización de los centros educativos, sobre las relaciones entre los profesores y alumnos, sobre el modelo de

formación de profesores, sobre la cooperación entre ellos, sobre el tiempo de los docentes, en suma, sobre la calidad de la enseñanza. Epper y Bates [14] comentan que es inútil comparar la efectividad relativa de la enseñanza basada en la tecnología con la enseñanza tradicional presencial, ya que ya se conocen los resultados de tales comparaciones, indicando que la mayoría de los resultados hablan de no tener “diferencia significativa”. También afirman que es más probable obtener resultados de aprendizaje diferentes o nuevos usando una tecnología que no imite los objetivos y suposiciones de la enseñanza en el aula. Así que, ¿cuáles son exactamente los “nuevos resultados del aprendizaje” que los alumnos pueden obtener con mayor facilidad a través de la tecnología? Podría ser que los nuevos resultados de aprendizaje no sean tan nuevos después de todo, sino que de hecho sean diferentes a los de aulas tradicionales.

III. METODOLOGÍA

El estudio que se realizó, es un estudio *ex post-facto* o retrospectivo, pues se realiza después de que los hechos ocurrieron, recolectando las evidencias de los mismos. Por sus características, esta investigación es un estudio con un enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo y correlacional. A su vez, es un diseño de investigación no experimental, pues se trabajó con datos de una muestra que no fue planeada deliberadamente para un experimento, y tendrá un enfoque longitudinal de tendencia o evolutivo, ya que se analizarán los cambios que han tenido las variables de investigación a través del tiempo. Por la naturaleza descriptiva de este estudio, no será posible generalizar los resultados. El estudio se basa en un caso con condiciones particulares, y por lo tanto, los resultados que se obtienen son propios del caso.

El curso estudiado corresponde a una misma materia llamada *Lenguajes de Programación* que ha sido impartida por el investigador en la universidad privada en que labora. Los alumnos que han cursado esta materia, únicamente son estudiantes del mismo programa académico en Computación, estando en su 5° o 6° semestre de manera regular. Se considera para su estudio la ventana de tiempo de 13 semestres (desde enero del 2002 a mayo del 2008), por ser este periodo de tiempo en el que se han incorporado más elementos tecnológicos. El total de alumnos participantes en la muestra es de 629. La cantidad promedio de alumnos en un grupo durante los 13 semestres analizados es de 48.38. La edad de los alumnos no es significativamente dispersa, fluctuando alrededor de los 19-20 años, por lo que no se distinguirá esta característica en el estudio. En los grupos, han predominado los alumnos del sexo masculino, patrón que es consecuencia del perfil mismo de la carrera y su percepción en la comunidad.

El modelo educativo de la institución otorga a los alumnos un papel activo en el proceso de aprendizaje, en el que construyen el conocimiento a partir de su propia experiencia y de la reflexión sobre la misma bajo la dirección y guía de un profesor. En los últimos años, este enfoque hacia un modelo de aprendizaje activo y centrado en el alumno, ha provocado que los cursos se rediseñen para incorporar técnicas didácticas y herramientas tecnológicas de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Como parte de la infraestructura de apoyo al modelo, la institución ha puesto a disposición de sus profesores y alumnos el uso de plataformas tecnológicas como Blackboard. Por otro lado, el modelo ha exigido que todos los profesores y alumnos cuenten con un equipo computacional personal, predominando el uso de equipos portátiles (laptops), y se cuenta con la infraestructura de comunicación por medio de redes de datos

inalámbricas. Las aulas se han ido transformando para contar con equipo de proyección audiovisual (a través de computadoras), y espacios acordes para el trabajo colaborativo.

Las variables principales para este estudio son el desempeño académico de los alumnos (variable dependiente) y las herramientas tecnológicas que se han utilizado en el curso (variable independiente). Se consideró a la Calificación Final (CF) del alumno en el curso como medida de su desempeño académico durante el mismo. La CF es un valor numérico entre 1 y 100, siendo el valor de 70 el mínimo aprobatorio. Esta calificación considera tanto las evaluaciones formales del curso, como el trabajo que el alumno desarrolla a través del semestre. La política de evaluación para conformar la calificación final del curso ha permanecido constante a través de los semestres, lo que permitirá comparar congruentemente los resultados de cada semestre. Sin embargo, los elementos que conforman cada uno de los rubros de la evaluación, han variado a través del tiempo conforme se han incorporado herramientas tecnológicas en la impartición del curso. Por otro lado, el análisis se apoya también en el desempeño académico que ha tenido el alumno previamente al curso. Para medir esta característica se usa el Promedio de Calificaciones Finales (PCF) de las materias cursadas previamente por el alumno. Así mismo, se categorizó a los alumnos diseñando el Perfil Académico, considerando el PCF y la cantidad de materias reprobadas. Las categorías de clasificación son:

- Alumnos con Perfil Académico Bueno (PAB) si tienen un PCF mayor o igual a 85 y a lo más han reprobado 2 cursos.
- Alumnos con Perfil Académico Deficiente (PAD) si tienen un PCF menor a 70 o si han reprobado 8 o más cursos.
- Alumnos con Perfil Académico Regular (PAR) si son alumnos que no son PAB o PAD.

En cuanto a las herramientas tecnológicas utilizadas en el curso, se parte del año 2002 en que ya tiene incorporado el uso de una plataforma tecnológica. La infraestructura de los salones, ha contado con la proyección de la imagen de la computadora del profesor, teniendo exposiciones con apoyos visuales, tanto informativos, como prácticos. A partir del 2005, los alumnos acuden a las sesiones de clase con su propia computadora portátil. Con esta facilidad, el alumno pone en práctica inmediatamente los conceptos que se estudian, provocando un proceso de aprendizaje activo. En el 2008, se inició el uso de una herramienta que conecta en forma natural las computadoras de los alumnos a una red interna, a través de la cual, el profesor puede ver las pantallas de los alumnos, y proyectar si lo desea cualquiera de estas. De esta manera, el trabajo individual de los alumnos se comparte, se revisa y se enriquece con los comentarios inmediatos y directos del profesor y los compañeros. Así mismo, se modificó el sistema de evaluación con exámenes en los que se aprovechan las facilidades del propio sistema para generar exámenes aleatorios y autocalificables y se utiliza la propia computadora del alumno en exámenes prácticos en los que se demuestra el desarrollo de las competencias de programación. Esta plataforma permitió generar exámenes de autoevaluación tanto individuales como grupales. En una autoevaluación grupal, los alumnos responden en su computadora un examen rápido, y posteriormente, el profesor ve en tiempo real las respuestas y las estadísticas acumuladas del grupo y las proyecta, revisando los resultados, y dando oportunidad a reforzar los conceptos necesarios.

La tabla 1, muestra de manera sintética la evolución del curso por semestre y la incorporación de los elementos tecnológicos que se han descrito. Se incluye la variable NIVEL que califica el

grado de intensidad en el uso de tecnología, para relacionarla posteriormente con el desempeño académico.

Tabla 1. Incorporación de elementos tecnológicos en el curso

SEMESTRE	HERRAMIENTA TECNOLÓGICA							NIVEL
	A	B	C	D	E	F	G	
Enero-Mayo 2002	✓	✓	○	○	○	○	○	2
Agosto-Diciembre 2002	✓	✓	○	○	○	○	○	2
Enero-Mayo 2003	✓	✓	○	○	○	○	○	3
Agosto-Diciembre 2003	✓	✓	✓	○	○	○	○	3
Enero-Mayo 2004	✓	✓	✓	○	○	○	○	3
Agosto-Diciembre 2004	✓	✓	✓	○	○	○	○	3
Enero-Mayo 2005	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	5
Agosto-Diciembre 2005	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	6
Enero-Mayo 2006	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	5
Agosto-Diciembre 2006	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	6
Enero-Mayo 2007	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	5
Agosto-Diciembre 2007	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	6
Enero-Mayo 2008	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7

Nota: ✓ = se utiliza ○ = no se utiliza

- A. Proyección de material desde la computadora del profesor
 - B. Examen práctico en computadora
 - C. Autoevaluación individual en plataforma tecnológica
 - D. Uso de laptop de alumnos en el salón como laboratorio
 - E. Exámenes aleatorios generados en plataforma tecnológica
 - F. Autoevaluaciones grupales con retroalimentación inmediata
 - G. Proyección de pantallas de laptops de alumnos (Mentor)
- NIVEL = cantidad de herramientas utilizadas en el semestre

La fuente de información principal en este estudio son los datos de los alumnos y las estadísticas correspondientes a los grupos. Estos datos fueron tomados de los archivos del profesor y de los proporcionados por la institución. Con estos datos se procesaron estadísticas generales del grupo para obtener información y clasificar a los alumnos según su perfil académico.

IV. RESULTADOS

Análisis del desempeño académico en general

Los datos generales que muestran el desempeño académico de los 13 grupos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Estadísticas generales de desempeño de alumnos en el curso

SEMESTRE	Calificaciones finales del curso				
	Promedio	Desv. Std.	Máxima	Mínima	% aprobados
Enero-Mayo 2002	72.21	14.84	100	30	71.43%
Agosto-Diciembre 2002	73.71	11.09	97	45	75.00%
Enero-Mayo 2003	73.02	17.79	100	30	67.74%
Agosto-Diciembre 2003	74.95	13.74	100	40	82.26%
Enero-Mayo 2004	73.40	13.07	100	41	77.08%
Agosto-Diciembre 2004	75.65	9.96	100	60	86.96%
Enero-Mayo 2005	78.57	10.69	100	50	88.89%
Agosto-Diciembre 2005	74.94	14.31	96	30	74.19%
Enero-Mayo 2006	72.48	16.83	97	23	66.67%
Agosto-Diciembre 2006	73.32	13.00	94	35	84.44%
Enero-Mayo 2007	74.55	16.76	98	35	75.00%
Agosto-Diciembre 2007	81.05	12.75	100	55	87.80%
Enero-Mayo 2008	68.59	15.47	97	40	64.71%
PROMEDIO	74.34	13.87	98.38	39.54	77.27%

Como se puede observar el promedio de las calificaciones finales en todo el período, es de 74.34. Esto describe un perfil general del curso, en el que se puede intuir el grado de dificultad del mismo. Así mismo, las calificaciones máximas identifican claramente la presencia de alumnos sobresalientes en todos los semestres y las calificaciones mínimas indican que a su vez siempre hay alumnos que desisten al esfuerzo que se les exige. También se puede observar, que no hay un patrón definido en el comportamiento del promedio de las calificaciones finales, lo que denota que los resultados están determinados por el perfil mismo de los alumnos que conforman cada grupo. Ante esto, se

analizaron los datos del promedio de calificaciones acumuladas en la carrera antes de llevar el curso, bajo la hipótesis de que este dato determina en parte el comportamiento del promedio de la calificación final en cada grupo. La figura 1 muestra comparativamente estos datos. Es notoria una tendencia similar en ambas líneas. La correlación estadística entre ambas variables, es de 0.862 lo cual comprueba que la calificación final está relacionada con el promedio de calificaciones acumuladas. Así mismo, se observa que el promedio de calificaciones finales (línea inferior) tiene una ligera ascendencia a través del tiempo, mientras el promedio de calificaciones acumuladas (línea superior) es estable y se mantiene sin tendencia ascendente.

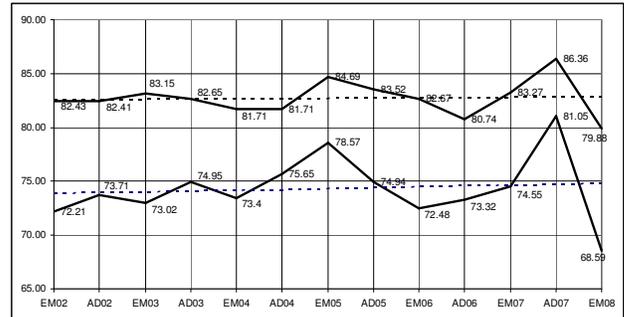


Figura 1. Comparativo entre promedio de calificación final (línea inferior) y promedio de calificaciones acumuladas en la carrera antes de iniciar el curso (línea superior). Tendencia lineal (líneas punteadas).

La correlación estadística entre el porcentaje de aprobados y el promedio de calificaciones acumuladas en la carrera es de 0.807 lo cual confirma de nuevo la influencia del perfil de los alumnos en el desempeño final del grupo.

Análisis del desempeño académico por género

La figura 2 muestra el comportamiento del perfil de hombres y mujeres basado en el promedio acumulado en la carrera antes de iniciar el curso (líneas) y lo compara con el promedio de las calificaciones finales (barras). Las mujeres representan el 16% de la muestra. Es interesante notar que las mujeres en promedio tienen un mejor perfil académico al llegar al curso, más sin embargo, los hombres en promedio, tienen un mejor desempeño en su calificación final.

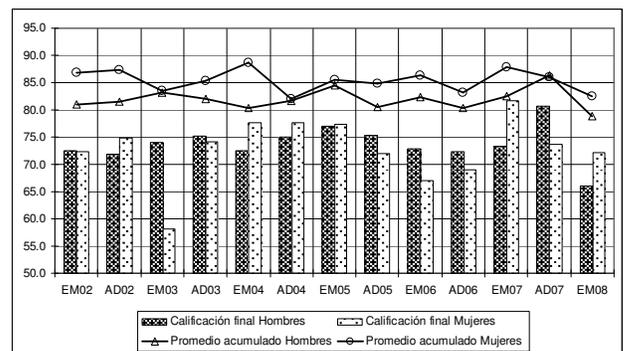


Figura 2. Comparativo de desempeño académico entre hombres y mujeres en el curso (barras) y en el promedio acumulado en la carrera (líneas).

La correlación entre el promedio acumulado en la carrera y la calificación final del curso en el caso de los hombres es mayor (0.836) que en las mujeres (0.404), y las diferencias entre las calificaciones finales y los promedios tienden a ser menores para los hombres. Se observa que en el caso de las mujeres hay una

tendencia a que este curso rompa con su desempeño académico habitual. El perfil académico de las mujeres en este curso tiene una ligera tendencia al descenso, mientras que el de los hombres se mantiene estable a través del tiempo. Hay una tendencia al incremento en las calificaciones finales de las mujeres, mientras que en los hombres se mantiene estable. En el caso de las mujeres, llama la atención la contradicción de que aunque su perfil académico se ha decrementado, su desempeño en el curso tiene una mejora. El incremento del uso de la tecnología en el salón de clase, sugiere que esta variable pudiera estar favoreciendo al grupo de las mujeres. Para el grupo de los hombres, la estabilidad de sus líneas de tendencia, sugiere que en un momento dado la variable de la tecnología en el salón de clases no está influyendo en su desempeño.

Análisis del desempeño académico según el perfil académico

La clasificación de la muestra en cada una de las categorías indica que el 35% de los alumnos tienen un Perfil académico Bueno (PAB), el 56% un Perfil académico regular (PAR) y el 9% un Perfil académico Deficiente (PAD). La figura 3 ilustra el comportamiento de estos grupos comparativamente.

El análisis sobre el grupo de alumnos PAB muestra estabilidad en la línea del promedio general de carrera (línea superior), más no en el promedio de las calificaciones finales del curso (barras). Estas dos variables tienen una alta correlación, siendo de 0.845, lo que indica que los PAB tienen un buen desempeño académico en el curso. En este caso, es muy notoria la tendencia ascendente de la calificación final, que coincide con el incremento de las herramientas tecnológicas en la impartición del curso.

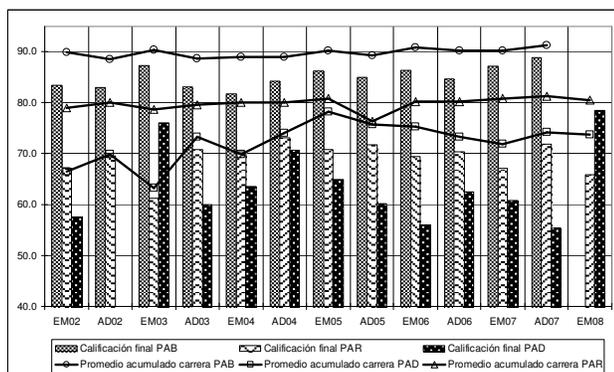


Figura 3. Comparativo del desempeño académico de los alumnos según su clasificación entre su calificación final del curso y el promedio acumulado de calificaciones en la carrera.

El grupo de alumnos PAR es el de mayor volumen y es notoria la estabilidad de la línea del promedio general de carrera (línea superior), con excepción del semestre AD05. La tendencia de la calificación final del curso (barras), tiene menos estabilidad. Estadísticamente, no existe correlación entre estas dos variables, pues el valor del coeficiente de correlación es de 0.083, lo que indica que este grupo de alumnos tiene un desempeño académico en el curso más difícil de predecir tomando sólo el perfil académico de entrada al mismo. La tendencia en este grupo no muestra incremento significativo.

El caso de los alumnos PAD tienen una línea del promedio general de carrera relativamente estable y con una ligera tendencia a la alza, pero en contraste, la línea de la calificación final (barras) es inestable. Es claramente observable que no hay correlación entre estas variables, y el valor del coeficiente de correlación es de 0.047. La línea de la tendencia en la calificación final es significativamente ascendente, lo cual denota que este grupo de alumnos si ha mejorado su desempeño

con el paso del tiempo, aunque no tan significativamente como el grupo de los alumnos PAB.

Análisis estadístico complementario

Adicionalmente, se procesaron los datos para hacer un análisis de regresión de los mismos, buscando la confirmación de algunos de los resultados previamente expuestos.

Los diversos modelos que se obtuvieron muestran coeficientes de determinación R^2 que oscilan entre 0.45 y 0.48, lo que indica que una confiabilidad media en los resultados bajo este enfoque de análisis. Los resultados obtenidos para las diversas pruebas, indican además que la variable del uso de tecnología en el salón de clase, no es significativa en el desempeño de los alumnos (a través de la calificación final), confirmando lo que anteriormente ya se había observado. Por otro lado, los resultados indican que las variables del promedio acumulado en la carrera, el sexo y el perfil académico, sí son significativas estadísticamente en el desempeño del alumno en el curso, confirmando algunos de los hallazgos ya mencionados. En particular, sobresale en este enfoque de análisis, el hecho de que los alumnos con perfil de desempeño bueno (PAB) tienden a mejores calificaciones en el curso. Así mismo, se confirma estadísticamente, que los hombres tienden a tener mejores calificaciones que las mujeres.

V. CONCLUSIONES

Aunque hay una tendencia a incrementar el promedio de la calificación final del curso a través del tiempo, está no es significativa, y por lo tanto, no se puede concluir que el uso de la tecnología está influyendo significativamente en el desempeño de los alumnos en general. No existe correlación estadística entre el nivel de tecnología utilizado en el curso y las calificaciones finales. Este caso se suma a los ya referenciados en que se ha concluido que aún la tecnología no es un factor preponderante para determinar el mejor desempeño académico de los alumnos. Para este curso, se confirma que el perfil académico de los alumnos es una variable que influye en su desempeño a través de la calificación final.

En los resultados del análisis por género, llama la atención la posible tendencia a la mejora en el desempeño académico por el uso de la tecnología en el grupo de las mujeres y no en el de los hombres. Aparentemente, a las mujeres de esta carrera les influye más el uso de la tecnología en su desempeño, por lo que sería valioso estudiar a fondo si las estudiantes universitarias del área de informática son más susceptibles al uso de las TIC. El porcentaje de mujeres en la muestra es bajo y tendría que tenerse cautela con este hallazgo. Esto requiere una investigación más detallada.

Se puede visualizar que el uso de la tecnología estimula y favorece a los alumnos con buen desempeño académico y en menor medida a los alumnos deficientes. Sin embargo, no se observa impacto en los alumnos regulares. Para este caso, es notoria la correlación con los alumnos de buen desempeño, situación que pudiera explicarse al ser alumnos estudiosos de las propias TIC como área principal de su carrera profesional.

En conclusión, para este caso de estudio, no se puede afirmar que el uso de las herramientas tecnológicas mejoran el desempeño académico de los alumnos universitarios del área de informática. Sin embargo, tampoco se puede afirmar lo contrario. La presencia de las TIC en este curso, sin duda ha influido en el aprendizaje de los alumnos, pero sigue siendo un reto el utilizarlas estratégicamente para lograr significativamente un mayor aprendizaje y un mejor desempeño académico. Como

mencionan Epper y Bates [14], es más probable obtener resultados de aprendizajes diferentes o nuevos usando una tecnología que no imite los objetivos y suposiciones de la enseñanza en el aula tradicional. Por lo tanto, para este caso, podría ser que los resultados del aprendizaje no sean mejores significativamente, sino que sean diferentes a los de aulas tradicionales.

El estudio requiere repetirse bajo un enfoque experimental, considerando un grupo de control y uno experimental. Este enfoque de investigación permitirá comprobar de otra forma los resultados aquí presentados, o bien, refutarlos.

Finalmente, también es recomendable repetir el estudio, en alguna otra institución, área de estudio y/u otro nivel educativo. Los resultados enriquecerán el acervo de investigación que en este tema seguirá siendo importante incrementar, pues los retos del uso de las TIC seguirán siendo en los siguientes años, un desafío para los profesionales de la educación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Brunner, José J. Educación: Escenarios de Futuro. Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Información. *PREAL*. 2000. Recuperado el 15 de Marzo del 2008, de: http://mt.educarchile.cl/archives/PREAL_doc.pdf
- [2] Vidales, Ismael El programa *Enciclomedia en las escuelas primarias de Nuevo León*. Centro de Altos Estudios e Investigación Pedagógica. 2005. Recuperado de: <http://www.caeip.org/docs/investigacion-pedagogica/enciclomedia.pdf>
- [3] Mortera, Fernando J. El aprendizaje híbrido o combinado (blended learning): acompañamiento tecnológico en las aulas del siglo XXI. En Lozano, Armando & Burgos, José V. (compiladores), *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. México : Limusa Tecnológico de Monterrey, EGE. 2007.
- [4] Peón, R., Anaya, M. y Olgún A. Las nuevas tecnologías en el sistema tradicional de educación superior: Una propuesta viable. *II Forum Iberoamericano de Educación a Distancia. La educación a distancia y los valores ante el siglo XXI*. UNED-AECI. Guatemala, Julio 2000.
- [5] Benvenuto, Angelo. Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria. *Revista Theoria*. Vol. 12, pag. 109-118. 2003.
- [6] Mcanally-Salas, L., Navarro, M., Rodríguez, J. La integración de la tecnología educativa como alternativa para ampliar la cobertura en la educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 11, no. 28, pag. 11-30. 2006.
- [7] Edel, Rubén. El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*. Vol. 1, no. 2. 2007. En <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1no2/Edel.pdf>.
- [8] González, Lomelí, Daniel. *El Desempeño Académico Universitario: variables psicológicas asociadas*. Hermosillo, Sonora México: PROMEP-UniSon. 2002.
- [9] Kurck, S.E. & Lending, Diane. Predicting academic performance in an introductory college-level IS course. *Information Technology learning and performance journal*. Fall 2003. Proquest education Journals.
- [10] López de la Madrid, M. Cristina. Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. *Revista Apertura*. Año 7, número 7. 2007. Recuperado el 15 de Marzo de 2008 de: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num7/portada.php>
- [11] Ibañez, Augusto. Un estudio experimental sobre el impacto del ordenador en el aula. *Elearningeuropa.info*. 2004. En <http://www.elearningeuropa.info/directory/>.
- [12] Organista, Javier y Backhoff, Eduardo. Opinión de estudiantes sobre el uso de apoyos didácticos en línea en un curso universitario. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (1). 2002. Recuperado el 20 de Abril del 2008 en: <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-organista.html>
- [13] Álvarez, F., Cardona, P., Padilla, A. Situación de la educación superior en México basada en Tecnologías de la Información y perspectiva de desarrollo. *Simposio Latinoamericano y del Caribe "La educación, la ciencia y la cultura en la sociedad de la información"*. La Habana, Cuba, Febrero 2002.
- [14] Epper, Rhonda & Bates, A.W. *Enseñar al profesorado cómo utilizar la tecnología. Buenas prácticas de instituciones líderes*. Editorial UOC. Barcelona, España. 2004. Recuperado en <http://www.uoc.edu/dt/esp/epper0904/epper0904.pdf>