

# La comparación del rendimiento académico de un grupo en línea y uno tradicional

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), vol. XXX, núm. 4, pp. 51-73

Lewis McAnally Salas  
Carmen Pérez Frago\*<sup>\*</sup>

## RESUMEN

El propósito del estudio fue realizar una comparación del rendimiento académico de los estudiantes que tomaron un curso de matemáticas en la modalidad tradicional con los que lo tomaron en la modalidad en línea. Los participantes fueron estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Ciencias Marinas, seleccionados al azar. El diseño de la investigación fue cuasiexperimental. Participaron 16 estudiantes en el grupo experimental y 13 en el grupo control. El rendimiento académico se operacionalizó como las calificaciones parciales y final del curso. No se encontró diferencia estadística significativa entre el rendimiento académico de los grupos; sin embargo, se encontró menor dispersión entre las calificaciones del grupo en línea, así como una tendencia a calificaciones más altas en el grupo tradicional.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the academic achievement of two groups of mathematics students. One group studied in the "traditional way" and the other one "on-line". Both were freshmen at the Ciencias Marinas School, and were randomly selected. The research design was quasi-experimental, with 16 students in the experimental group and 13 in the control group. The academic achievement was measured using both partial and final notes of the course. There was no significant statistic difference between the academic achievement of both groups. However, the notes on the on-line group presented less (variance) and the traditional group showed a tendency to higher notes.

---

\* Investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California.

## INTRODUCCIÓN

La inversión realizada en sistemas de cómputo y telecomunicaciones en los últimos años por las Instituciones de Educación Superior (IES) del país, ha sido muy importante. La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) cuenta con una red interna que enlaza sus cuatro *campus*: Mexicali, Tijuana, Tecate y Enseñada, utilizada en general para fines administrativos; maestros y estudiantes emplean las computadoras como herramienta complementaria para sus actividades cotidianas, como analizar datos y escribir reportes, que sin dejar de ser funciones importantes en el ámbito universitario subutilizan su potencial, pudiendo emplearlas como un elemento invaluable para las funciones docentes. Por otro lado, existe el interés en la UABC por abrir modalidades a distancia para cursar los programas que la universidad ofrece, lo que permitirá hacer un uso más racional de la infraestructura tecnológica instalada, puesto que, por ejemplo, para las licenciaturas, en el año escolar 1999-2000, la demanda fue de 11 994 estudiantes, aunque pudieron ingresar 3 720 en agosto de 1999 y 2 333 en febrero del 2000 (DGSE, 2000).

Las experiencias nacionales e internacionales reportadas en la literatura sugieren que, como medio instruccional, la Red<sup>1</sup> es un medio con una gran capacidad de interacción que permite, además, distribuir cualquier formato de multimedios, favoreciendo el aprendizaje. Las redes de cómputo presentan un medio ideal no sólo para la transmisión de información, sino también para la discusión significativa y el aprendizaje dialógico y grupal; sin embargo, debido a que su incursión en la educación es reciente, la literatura en este campo es escasa. Keegan (1995) señala que el abordaje de la educación a distancia en salones de clase virtuales requiere, para fundamentar sus prácticas educativas, apoyos teóricos sustancialmente diferentes de los de la educación a distancia tradicional. Enfatiza que el estudio de los salones de clase electrónicos es un campo importante y complejo, todavía incipiente, con una contribución única que aportar al conocimiento educativo.

---

<sup>1</sup> Para evitar anglicismos, la Red, con mayúscula, se refiere a la Gran Telaraña Mundial o *World Wide Web*.

El uso de las redes de cómputo ha sugerido un cambio en el paradigma educativo no sólo para la educación a distancia, como lo señala Keegan, sino también para la educación presencial (Perelman, 1987; Banathy, 1991; Reigeluth, 1994a, 1994b, 1994c; Dolence y Norris, 1995). Sin embargo, la resistencia para aceptar los cambios propiciados por la educación en línea es fuerte, ya que la utilización de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje no sólo tiende a verse con desconfianza sino que, cuando se compara con la educación tradicional, genera incertidumbre sobre sus resultados. Por esta razón se consideró necesario demostrar que la incorporación de algunas tecnologías, como Internet, pueden ser utilizadas en la educación sin afectar su calidad.

Para probarlo, se diseñó un experimento que permitiera evaluar el rendimiento académico de dos grupos de estudiantes del curso de Matemáticas I; uno de los grupos cursó la materia de manera presencial y el otro la tomó en línea, vía Internet. La materia fue impartida en el mismo periodo por el mismo profesor, utilizando el mismo material y programa del curso. La hipótesis de trabajo fue que el rendimiento académico del grupo en línea sería igual o mejor que el del grupo en el salón de clases; esto es, el promedio de cada calificación parcial, así como de la final, sería igual o superior para el grupo en línea.

## I. MÉTODO

### A. El curso en línea

Para el diseño del ambiente de aprendizaje se utilizó el modelo propuesto por Mclsaac y Gunawardena (1996), el cual describe los factores que se deben considerar para la selección y el uso de tecnologías en cursos diseñados para la educación a distancia (McAnally Salas y Pérez Frago, 2000). Mediante la utilización de recuadros (*frames*), los estudiantes tuvieron acceso constante a toda la información relevante del curso, a su contenido y actividades de aprendizaje y a los módulos de comunicación sincrónica y asincrónica.

## **B. Muestra**

Los participantes fueron estudiantes de nuevo ingreso en el semestre 1997-2, inscritos en el curso de Matemáticas I de la carrera de oceanología de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC. La muestra inicial se conformó con 29 estudiantes asignados de manera aleatoria a un grupo experimental y a un grupo control (16 y 13 estudiantes, respectivamente). Los estudiantes fueron invitados a participar en el estudio al inicio del semestre. Se les dio la opción de no participar en el grupo experimental y ser parte del grupo control, en cuyo caso se seleccionó de nuevo al azar a otro estudiante del grupo control y se le invitó a ser participante del grupo experimental. La edad promedio fue de 18 años para los dos grupos; la muestra contó con 20 hombres y nueve mujeres, 13 hombres y tres mujeres en el grupo experimental y el resto en el grupo control.

## **C. Diseño experimental**

Debido a las características propias de un estudio de esta naturaleza —donde, a pesar de haber una selección aleatoria para la asignación de sujetos para los grupos experimental y de control, los del primer grupo tienen la opción de no participar en éste— los grupos seleccionados no pueden considerarse iguales; por lo tanto, el diseño planteado es cuasiexperimental, ya que no se puede obtener control absoluto en la aleatorización de los estudiantes.

## **D. Instrumentos utilizados**

El rendimiento académico de los estudiantes fue operacionalizado como las calificaciones del curso. Éstas consistieron en tres exámenes parciales, tres ensayos sobre algunas lecturas definidas, un trabajo final y la participación a lo largo del curso. La calificación final se obtuvo del promedio de las tres calificaciones parciales.

La información sobre las variables independientes se recabó de la encuesta de ingreso que la Dirección General de Bienestar Estudiantil de la UABC aplica a todos los aspirantes.

## E. Análisis

Para determinar si los dos grupos podían ser considerados de la misma población se realizó la prueba de rachas de Wald-Wolfowitz con las variables independientes obtenidas de la encuesta de ingreso. Este análisis permite determinar si los grupos forman parte de poblaciones que difieren en algún aspecto; informa sobre la ubicación, dispersión y oblicuidad de los mismos.

Para determinar las diferencias en el desempeño académico entre los grupos se realizaron análisis de varianza por rangos de Kruskal-Wallis, debido a que la distribución de frecuencias de las calificaciones no tiende a ser normal, y al tamaño pequeño de los grupos. Para identificar no sólo las diferencias en las medidas de tendencia central, sino cualquier diferencia en las distribuciones de las frecuencias entre grupos, se realizaron análisis de medianas.

Para probar si las muestras vienen de una población con medianas idénticas se realizó la prueba de probabilidad exacta de Fisher, utilizada para frecuencias pequeñas, y a fin de analizar la posible asociación entre dos variables se calcularon coeficientes de correlación Gamma.

## II. RESULTADOS

Las pruebas de rachas de Wald-Wolfowitz no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos ( $p \geq 0.05$ ), por lo que el grupo experimental y el grupo control podían ser considerados iguales. El cuadro 1 (que se encuentra al final del artículo) muestra los resultados de dichos análisis para los tres grupos de variables relevantes para el estudio: 1) antecedentes académicos, 2) motivación, expectativas y aspiraciones académicas, y 3) autoevaluación académica. Los antecedentes académicos, como promedio de preparatoria, promedio de matemáticas, número de cursos de matemáticas, número de cursos de matemáticas reprobados, número de cursos de computación tomados, y calidad percibida de los cursos de computación tomados, reportaron niveles de  $p$  para una  $Z$  ajustada entre .40 y .85; el más bajo correspondió al promedio de preparatoria y el más alto a dos variables: número de cursos de matemáticas tomados y el promedio de matemáticas obtenido en la preparatoria. Los resultados del segun-

do grupo reportan valores de  $p$  para la  $Z$  ajustada entre .22 y .85, correspondientes a la expectativa de titularse inmediatamente y reprobar algunos cursos, respectivamente. Los valores de  $p$  para el tercer grupo se encontraron en un rango de .09 a .85; el primer valor correspondió a la percepción de su madurez, y el más alto, tanto para su autoevaluación de habilidades de escritura como de habilidades matemáticas.

El cuadro 2 muestra los resultados de los análisis de varianza por rangos, indicando que no hay diferencias significativas en el rendimiento académico entre los dos grupos; sin embargo, un análisis graficado de las medianas indica menor dispersión y medianas con una tendencia general hacia calificaciones más altas en el grupo en línea (véase gráfica 1); como una gráfica representativa de las obtenidas en este trabajo, la gráfica 1 muestra la ubicación de las medianas en los intervalos de los percentiles 25 y 75 del promedio final obtenido por los grupos en línea y tradicional. La prueba de medianas y prueba exacta de Fisher se realizó con los puntajes cuya media global  $\neq 10$ ; el cuadro 3 presenta los resultados para una y dos colas para la segunda y tercera calificación parcial, así como para la final. El cuadro 4 muestra los valores de correlación Gamma con  $p > 0.05$  entre las diferentes evaluaciones y las variables independientes. A lo largo de las 13 evaluaciones realizadas durante el semestre, se computaron las correlaciones de las calificaciones con las 22 variables independientes de interés para el estudio, agrupadas en antecedentes académicos (5), expectativas académicas (8), aspiraciones académicas (1), motivación (2) y autoevaluación académica (6). Se encontraron 60 valores de correlación significativos ( $p > 0.05$ ). De estas 22 variables, las que más destacan son la autoevaluación de los estudiantes sobre sus habilidades de lectura, que aportó el 20% de los valores con mayor significancia, su aspiración a alcanzar un mayor grado académico con el 18.3% y su habilidad para utilizar una computadora con el 13.3%.

Agrupando las variables en orden decreciente, las correlaciones del grupo de aspiraciones académicas aporta el 54% de los valores con significancia estadística ( $p \geq 0.05$ ), la autoevaluación el 24%, la motivación el 10%, la expectativa académica el 7% y, finalmente, los antecedentes académicos el 5% (véase gráfica 2). Analizado desde

otra perspectiva, a lo largo de las 13 evaluaciones los 60 valores que muestran correlaciones significativas estuvieron distribuidos de manera proporcional a lo largo del semestre; considerando las evaluaciones de cada parcial, al primero le correspondió el 35.8%, al segundo el 34% y al tercero el 30.2% (véase gráfica 3).

### III. DISCUSIÓN

#### A. Comparación entre modalidades

La no diferencia significativa entre el grupo en línea y el grupo control que llevó el curso de manera tradicional concuerda con lo encontrado por Han (1990), Gerhing (1994), Hiltz (1993, 1994a, 1994b, 1995, 1997), Goldberg (1996), Moore y Kearsley (1996) y Arvan *et al.* (1998), entre otros, quienes reportan que cuando se comparan variables similares entre las dos modalidades es común, y esperado, no encontrar diferencias significativas entre los grupos.

La búsqueda de la diferencia estadística significativa es una característica de las investigaciones cuantitativas que basan métodos más eficientes como alternativas a los métodos tradicionales; sin embargo, las dificultades que se presentan para controlar las variables experimentales en el desarrollo de los cursos hacen que, en el mejor de los casos, sólo se puedan realizar, como en este trabajo, diseños cuasiexperimentales que no siempre se plantean de manera longitudinal para poder ver sus efectos en el largo plazo y, en general, se centran en evaluaciones sumativas realizadas al final de los cursos, razón por la cual son pocos los estudios que muestran diferencias significativas favorables a las modalidades que utilizan las redes de cómputo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Hanson *et al.*, 1997). De acuerdo con la California Postsecondary Education Commission (CPEC), las fortalezas de los cursos que utilizan herramientas que aprovechan el potencial de las redes de cómputo para el aprendizaje sólo serán evidentes en el mediano y largo plazos (CPEC, 1998).

La mayoría de los investigadores que trabajan con aulas virtuales coinciden en señalar que ya está ampliamente documentado el hecho de que el medio utilizado, ya sea *gis* y *pizarrón*, o la tecnología más moderna no hará gran diferencia en el éxito o fracaso del curso; indi-

can que el factor preponderante para el éxito de un curso es el método de enseñanza-aprendizaje utilizado (Hiltz, 1993, 1994b; Clark, 1994; Mclsaac y Gunawardena, 1996); sin embargo, debido a que mucha gente siente que aprender vía una computadora no puede ser tan bueno como hacerlo en el salón tradicional, es importante establecer que, al menos, no hace ningún daño (Hiltz, 1993). Por su parte, Hanson *et al.* (1997) señalan que las comparaciones con los métodos tradicionales es una tentación a la que los investigadores sucumben cuando, por el acelerado desarrollo de la tecnología propia para la educación a distancia, un avance en ésta abre la oportunidad para que su aplicación pueda resultar en un mejor rendimiento académico de los estudiantes.

Debido a lo anterior, estos autores concuerdan con que el foco y el esfuerzo de las investigaciones ya no deben ser los estudios comparativos entre los cursos tradicionales y los no tradicionales, sino los estudios comparativos de diferentes métodos instruccionales en la misma modalidad de instrucción sobre los atributos del medio que mejor puedan contribuir a una experiencia positiva de aprendizaje (Hanson *et al.*, 1997; Bates, 1994). Sin embargo, en nuestro contexto, una innovación como el uso de Internet en el aula requiere estudios que exploren su viabilidad, para poder ofrecer cursos de programas escolarizados en línea de manera regular, sin menoscabo de la calidad académica. La sospecha sobre la efectividad de esta modalidad es comprensible por la relativa novedad de Internet, la falta de experiencia en el área y el supuesto de que el método tradicional es el mejor, porque es el que se conoce y utiliza, entre otras razones.

Existen mucho objetivos y resultados educativos deseables. Estos cambios de alto nivel son menos tangibles pero de mayor importancia en el largo plazo que la habilidad de obtener altas puntuaciones en un examen sobre un tema particular, en un momento específico, y aunque este trabajo no está diseñado para evaluar estas dimensiones, el no haber encontrado diferencias significativas entre los grupos de por sí ya permite considerar la modalidad en línea como una alternativa viable para ser instrumentada en el nivel licenciatura y asumir que si se obtuvieron resultados satisfactorios con alumnos de primer ingreso, esta modalidad puede ser utilizada con estudiantes de cualquier semestre. Las ventajas sobre la modalidad tradicional de los

cursos con estas características son claras, ya que la flexibilidad de ser independiente de lugar y tiempo permite ofrecer opciones a los estudiantes, maestros y directores para planear los recursos disponibles de una manera más eficiente.

Si consideramos la marcada tendencia a las calificaciones altas mostrada en las gráficas, se puede decir que el grupo en línea tuvo un mejor rendimiento académico que el grupo en la modalidad tradicional. Estos resultados, obtenidos por el grupo en línea, ofrecen argumentos para avanzar por el camino que marcan los expertos en esta área (Hiltz, 1994b; McIsaac y Gunawardena, 1996; Hanson *et al.*, 1997) y, partiendo de la experiencia generada, permiten plantear la búsqueda de mejores estrategias de aprendizaje para cumplir con los objetivos educativos del curso.

## **B. Análisis correlacionales**

No encontramos información sobre las variables predictivas del éxito académico de los estudiantes a distancia en México y consideramos muy importante ir identificándolas para fundamentar y apoyar las decisiones referentes a la instrumentación de programas y requisitos de ingreso para las distintas modalidades. A continuación discutimos algunas implicaciones para la modalidad en línea.

Tener una meta definida más allá del reto presente, como es obtener un grado académico más alto que la licenciatura (aspiraciones académicas), resultó como una de las variables más consistentes en correlacionar positivamente con las calificaciones obtenidas. Lo anterior apoya los resultados obtenidos por Coggins (1988), Laube (1992) y Hanson *et al.* (1997), que indican que los estudiantes exitosos son aquellos que tienen las metas académicas más altas. Por su parte, Garland (1993) identifica la incertidumbre sobre las metas educativas y profesionales como una de las barreras contra la persistencia de los estudiantes en la universidad. Tener aspiraciones académicas altas puede estar relacionado con la posesión de un *locus* de control interno, lo cual es uno de los factores que Hanson *et al.* (1997) indican como una de las características que un estudiante a distancia exitoso debe tener y, aunque en el presente trabajo no se buscó medir esta dimensión, se puede asumir que, en general, los estudiantes partici-

pantes en el estudio la pudieran tener, ya que son en su mayoría foráneos y al enfrentar la problemática típica de vivir fuera de su casa son más independientes.

Por su parte, la autoevaluación académica que los estudiantes hacen de sus habilidades fue el grupo de variables que más correlaciones significativas obtuvo y, dentro de éstas, es notorio que la habilidad para la lectura fue significativa para 12 de las 13 evaluaciones del curso, por encima de sus autoevaluaciones sobre sus habilidades para las matemáticas y para el uso de la computadora. Lo anterior coincide, de manera general, con lo que reportan Wheat *et al.* (1991) para el medio presencial a nivel de validez predictiva en cursos específicos; encontraron que la autoevaluación en las habilidades matemáticas tuvo relación significativa con la calificación final de un curso preuniversitario de álgebra. Asimismo, House (1995) encontró que la autoevaluación de las habilidades académicas, en general, tuvo mayor validez predictiva para los cursos de química que el examen de admisión o el promedio de preparatoria.

En general, los autores encontraron que la evidencia sobre las autoevaluaciones de los estudiantes sobre sus habilidades matemáticas, artísticas, intelectuales, etc., en relación con otros compañeros de su edad, no es homogénea, aunque la literatura reporta que los estudiantes en el medio presencial tienden a calificarse hacia la baja en los primeros semestres. Los expertos aducen que esto se puede deber al reajuste del estudiante en su transición entre la preparatoria y la universidad, y no al deterioro real de su autoconcepto (Pascarella y Terenzini, 1991). En el presente trabajo, los resultados no apoyan lo anterior, ya que las autoevaluaciones tendieron a calificaciones altas, lo que posiblemente podría explicarse al considerar que la mayoría de los estudiantes son foráneos, viven solos, y su imagen como estudiantes universitarios bien puede diferir de su imagen como estudiantes preparatorianos, que viven en casa, con todo lo que ambas situaciones implican.

Por otro lado, no es de extrañar que, por las características del curso en línea, se tenga una correlación positiva entre la alta autoevaluación de la habilidad de lectura y las altas calificaciones, puesto que se exige más lectura al estudiante en línea que al de un curso tradicional, donde la información es explicada verbalmente por el profesor.

De las variables sociopsicológicas, la motivación es la más estudiada en todos los niveles educativos. Los resultados señalan que la motivación académica de los estudiantes está asociada positivamente con su desempeño académico (Hiltz, 1993). En este sentido, algunos estudios indican una correlación positiva entre la motivación académica, operacionalizada como autoconcepto académico —la percepción de la competencia académica y la autodeterminación académica—, con el aprendizaje y el rendimiento académico (Benware y Deci, 1984), con la adaptación a la escuela (Pascarella *et al.*, 1996) y con la permanencia en la escuela (Vallerand y Bissonnette, 1992) en el medio tradicional. Autores que han trabajado con cursos en línea encuentran que la motivación tiene una relación positiva con el desarrollo del curso y el desempeño individual en el mismo (Mclsaac y Gunawardena, 1996; Gunawardena, 1995).

Sobre las expectativas académicas, que tienen que ver más con el desempeño dentro de la carrera, las variables en su conjunto aportaron sólo el 7% de las correlaciones significativas, siendo la variable que se relaciona con la titulación inmediata la que más correlacionó con las 13 evaluaciones del curso, con cuatro valores significativos. Según la importancia que autores como Hiltz (1993), Mclsaac y Gunawardena (1996) y Arvan *et al.* (1998) le atribuyen a las expectativas académicas, se puede decir que el porcentaje de valores significativos encontrados es bajo. Por lo anterior, comparado con las aspiraciones académicas, se puede pensar que los objetivos en el corto plazo, en nuestro contexto, no son tan importantes como los del largo plazo.

De acuerdo con los resultados, es evidente que los antecedentes académicos, en los cuales se registra cuantitativamente la trayectoria de los estudiantes, no correlacionaron con las calificaciones obtenidas, y es de llamar la atención que las demás variables, que dependen del deseo o la voluntad del estudiante, fueron más relevantes para el rendimiento académico.

Y aunque existen numerosos estudios sobre la influencia de los antecedentes académicos de los estudiantes en su desempeño en niveles posteriores, sobre todo en las áreas básicas de lenguaje y matemáticas, no se reflejó en los resultados de este trabajo. Existen numerosos estudios sobre la modalidad tradicional que reportan los resultados de la correlación entre la calificación en el examen de admi-

sión y las calificaciones en diversos cursos de matemáticas en el nivel universitario. Por ejemplo, Bridgeman (1982) reporta una correlación alta entre el Math SAT (*Scholastic Assessment Test*) y las calificaciones en álgebra elemental; Troutman (1978) entre Math SAT y un curso de matemáticas finitas; Roger *et al.* (1990) reportan correlaciones altas entre los puntajes de Math SAT y Verbal SAT y dos pruebas de comprensión de lectura. Sobre las experiencias de los cursos impartidos en línea, pocos fueron los trabajos encontrados; entre ellos, Hiltz (1993) reporta que las calificaciones del Math SAT fueron un mejor predictor de éxito para cinco cursos de licenciatura que el Verbal SAT. Con relación a los atributos de los estudiantes en línea, encontró que las correlaciones entre las calificaciones del curso y las habilidades intelectuales (medidas con los puntajes verbal y matemático del SAT) fueron moderadas, lo cual indica que los estudiantes con alto puntaje matemático en el SAT accedieron al sistema con mayor frecuencia, enviaron más mensajes, calificaron mejor el curso y obtuvieron calificación final más alta que los estudiantes con bajo puntaje. Un hallazgo interesante fue que los estudiantes del grupo de puntajes más bajos en el SAT reportaron mayor satisfacción con el curso; la autora especula sobre este punto, señalando como posible explicación que dichos estudiantes se beneficiaron más de la disponibilidad constante del maestro y del trabajo a su propio ritmo, permitiéndoles, en promedio, aprobar el curso, lo que pudiera no haberse logrado en la modalidad tradicional. Dadas las características del curso en línea en donde el uso de la computadora es medular, es de extrañar que en ninguna de las evaluaciones se encontrara correlación con el número de cursos de computación tomados ni su percepción de los mismos; sin embargo, Hiltz (1993) reporta resultados similares, y aunque encuentra que la experiencia previa con computadoras correlaciona con las autoevaluaciones subjetivas que hacen los estudiantes del curso, no se relaciona significativamente con la calificación final de los cursos en línea.

Esta serie de variables no sólo suma sus efectos, sino que las variables interactúan para formar un complejo sistema de determinantes, donde las variables personales de los estudiantes y del maestro y el modo como fue instrumentado el curso de matemáticas en línea interactúan entre sí, lo cual dificulta su interpretación. Sin embargo, la importancia que tienen las variables relacionadas con las aspiracio-

nes y la autoevaluación académicas y la motivación, es evidente al sumar en su conjunto el 88% de los valores que correlacionaron significativamente con el rendimiento académico. Esto resalta la importancia que tienen para los alumnos de primer ingreso las actividades de “bienvenida” a la universidad, como un foro que motive y eleve las aspiraciones académicas de los estudiantes. Más que sus calificaciones de preparatoria, estas aspiraciones parecen ser las que pueden determinar su éxito en la universidad (virtual o presencial).

#### **IV. CONCLUSIONES**

Después de analizar los resultados y contrastarlos con los reportados en la literatura del campo, es posible concluir que si bien estadísticamente no se pueden argumentar diferencias significativas entre el curso en línea y el curso tradicional, las tendencias en las calificaciones permiten considerar los cursos en línea como una modalidad que abre un sinnúmero de oportunidades para los estudiantes, los maestros y las instituciones de educación superior. Sin embargo, es importante recordar que el elemento más importante, más que el medio en sí, es el método de enseñanza-aprendizaje utilizado.

Todo parece indicar que la modalidad en línea puede ser cursada sin dificultad por estudiantes de primer ingreso a la licenciatura, independientemente de sus calificaciones de preparatoria, o de su experiencia previa en computación; sin embargo, parece ser que los estudiantes con aspiraciones a obtener un grado mayor que la licenciatura y los que se autoevalúan académicamente por arriba de sus compañeros se benefician más de esta modalidad.

La gran mayoría de los maestros concuerdan en la búsqueda de metas de aprendizaje más allá de las altas calificaciones en sus salones de clase y las herramientas disponibles en las nuevas tecnologías se ven como alternativas viables para lograrlo; sin embargo, el papel del maestro en el uso eficaz de éstas es esencial, por lo que resultados como los obtenidos en este trabajo permiten a los maestros conocer los alcances de la modalidad e ir pensando en las formas de incorporarla en su quehacer docente. Especial énfasis se debe poner a los elementos de la modalidad que favorezcan el estilo personal de cada maestro, buscando siempre su excelencia.

Con la infraestructura instalada y con la demostración de que puede ser utilizada eficaz y eficientemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es importante analizar, desde una perspectiva organizacional, los cambios sistémicos pertinentes para estructurar un sistema de educación a distancia que se haga cargo de organizar, divulgar, diseñar, capacitar e instrumentar el cambio hacia sistemas educativos más versátiles y flexibles, a fin de poder enfrentar las exigencias actuales y futuras, de una educación para el siglo XXI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ARVAN, L., J. C. Ory, C. D. Bullock, K. K. Burnaska y M. Hanson.** "The SCALE Efficiency Projects", en *JALN*, vol. 2, Issue 2, septiembre, 1998. [http://www.aln.org/alnweb/journal/vol2\\_issue2/arvan2.htm](http://www.aln.org/alnweb/journal/vol2_issue2/arvan2.htm) (7/oct/98).

**BANATHY, B.H.** *Systems Design of Education*, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Educational Technology Publications, 1991.

**BATES, A.W.** "Educational technology in distance education", en T. Husen y T. N. Postlethwaite (eds.). *The International Encyclopedia of Education*, vol. 3, Nueva York, Pergamon Press, 1994, pp. 1573-1580.

**BRIDGEMAN, B.** "Comparative validity of the College Board Scholastic Aptitude Test-Mathematics and Descriptive Tests of Mathematics Skills for predicting performance in college mathematics courses", en *Educational and Psychological Measurement*, 42, 1982, pp. 361-366.

**CALIFORNIA POSTSECONDARY EDUCATION COMMISSION (CPEC).** "Technology in Student Learning and Cognition", en *ED Journal*, mayo 12 (5), 1998, pp. 1-6.

**CLARK, R. E.** "Media will never influence learning", en *Educational Technology Research and Development*, 42 (2), 1994, pp. 21-29.

**DGSE, Estadísticas de ingreso Baja California**, Baja California, Dirección General de Servicios Escolares, Universidad Autónoma de Baja California, 2000.

**DOLENCE**, M. y D. Norris. *Transforming Higher Education: A Vision for Learning in the 21st Century*, Ann Arbor, Michigan, Society for College and University Planning, 1995.

**GARLAND**, M.R. "Student perception of the situational and epistemological barriers to persistence", en *Distance Education*, 14 (2), 1993, pp. 181-198.

**GERHING**, G. "A Degree Program Offered Entirely On-Line: Does It Work?", en *Tel-Ed'94 Conference Proceedings*, 1994, pp. 104-106.

**GOLDBERG**, M. W. *CALOS: First Results From an Experiment in Computer-Aided Learning*, Canadá, University of British Columbia, 1996.

**GUNAWARDENA**, Ch. L. "Nuevos caminos en el aprendizaje, nuevas formas de evaluar", en P. J. Dirr y Ch. L. Gunawardena (eds.). *Cuadernos de Educación a Distancia 3: Enfoques sobre evaluación de los aprendizajes en educación a distancia*, Guadalajara, CECAD, Universidad de Guadalajara, 1995.

**HANSON**, D., N. J. Maushak, C. A. Schollosser, M. L. Anderson y M. Simonson. *Distance Education: Review of the Literature*, Washington, DC., Association for Educational Communications and Technology and Research Institute for Studies in Education, 1997, 61pp.

**HILTZ**, R. "Correlate if learning in a virtual in a virtual classroom", en *International Journal of Man-Machine Studies*, 39, 1993, pp. 71-98.

\_\_\_\_\_. "Theoretical Framework and Hypotheses", en R. Hiltz (ed.). *The Virtual Classroom: Learning without limits via Computer Networks*, Norwood, N. J., Ablex Publishing, Co., 1994a, pp. 65-81.

\_\_\_\_\_. "Education, Innovation, and Technology", en R. Hiltz (ed.). *The Virtual Classroom: Learning without limits via Computer Networks*, Norwood, N. J., Ablex Publishing Co., 1994b, pp. 19-29.

\_\_\_\_\_. "Teaching in a virtual classroom", en *1995 International Conference on Computer Assisted Instruction ICCAI'95*, marzo 7-10, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan, 1995. <http://www.njit.edu/Department/CCCC/vc/Papers/Teaching.html> (6/oct/98).

\_\_\_\_\_. "Impacts of college-level courses via Asynchronous Learning Networks: Some preliminary results", en *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 1997. <http://www.njit.edu/~hiltz/workingpaper/philly/philly.htm> (6/oct/98).

**HOUSE**, J. D. "Noncognitive Predictors of Achievement in Introductory College Mathematics", en *Journal of College Students Development*, 36 (2), 1995, pp. 171-181.

**LAUBE**, M. R. "Academic and social integration variables and secondary students persistence in distance education", en *Research in Distance Education*, 4 (1), 1992, pp. 2-5.

**MCANALLY-SALAS**, L. y C. Pérez Fragoso. "Diseño y evaluación de un curso en línea para nivel licenciatura", en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol 2, núm. 1, mayo 1 del 2000. <http://redie.ens.uabc.mx/vol2no1/contenido-mcanally.html>.

**MCISAAC**, M. S. y C. N. Gunawardena. "Distance Education", en D. H. Jonassen (ed.). *Handbook of research for educational communications and technology: a proyect of the Association for Educational Communications and Technology*, Nueva York, Simon y Schuster Macmillan, 1996, pp. 403-437

**MOORE**, M. G. y G. Kearsley. "Research of Effectiveness", en *Distance Education: A System View*. Belmont, CA. Wadsworth Publishing, 1996.

**PASCARELLA**, E. T. y P. T. Terenzini. *How college affects students: Findings and Insights from twenty years of research*, San Francisco, Ca., Jossey-Bass Publishers, 1991.

**PASCARELLA**, E. T., M. Edison, A. Nora, L. Serra Hagedorn y P. T. Terenzini. "Influences on Students' Openness to Diversity and Challenge in the First Year of College", en *Journal of Higher Education*, 67 (2), 1996, pp. 174-195.

**PERELMAN**, L. J. *Technology and transformation of schools*, Alexandria, Va., National School Boards Assoc., 1987.

**REIGELUTH**, C. M. "Instructional Design Theories", en T. Husen y T. N. Postlethwaite (eds.). *The International Encyclopedia of Education*, vol. 7, Nueva York, Pergamon Press, 2a. ed., 1994a.

\_\_\_\_\_. "The Imperative for Systemic Change", en C. M. Reigeluth y R. J. Garfinkle (eds.). *Systemic Change in Education*, Englewood Cliffs, NJ, Educational Technology Publications, 1994b.

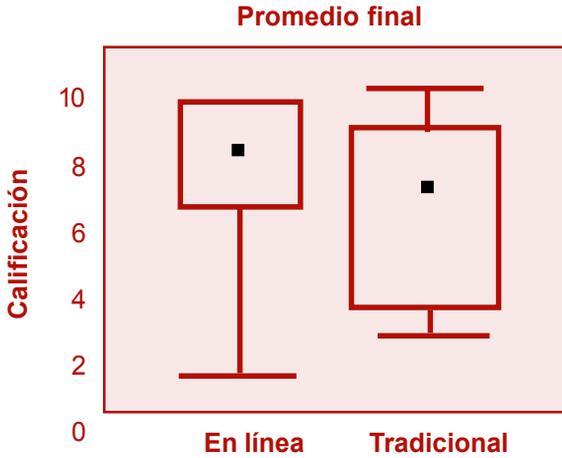
\_\_\_\_\_. "Systemic Change: What Is It and Why Is It Needed?", en *Change Connections*, vol. 1, núm. 1, 1994c.

**ROGER**, J. M., H. G. Marchant, G. M. Siantra y D. A. Lovejoy. "The prediction of college course performance from reading comprehension performance: Evidence for general and specific prediction factors", en *American Educational Research Journal*, vol. 27, núm. 1, 1990, pp. 158-179.

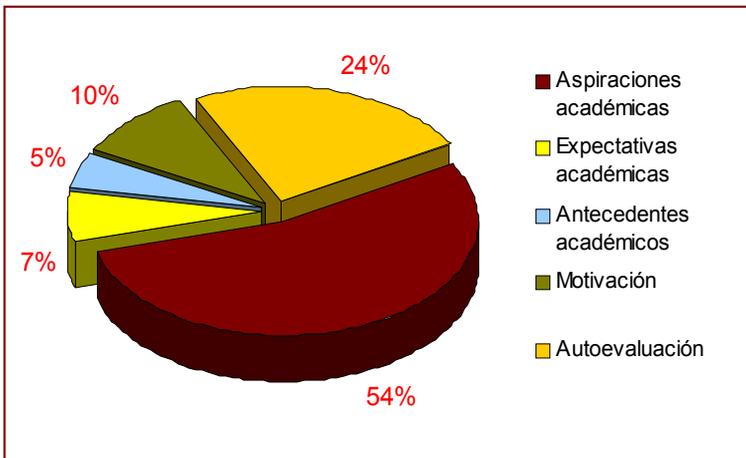
**TROUTMAN**, J. "Cognitive predictors of final grades in finite mathematics", en *Educational and Psychological Measurement*, núm. 38, 1978, pp. 401-404.

**WHEAT**, J., J. Tunnell y R. Munday. "Predicting success in college algebra: Student attitude and prior achievement", en *College Student Journal*, 25, 1991, pp. 240-244.

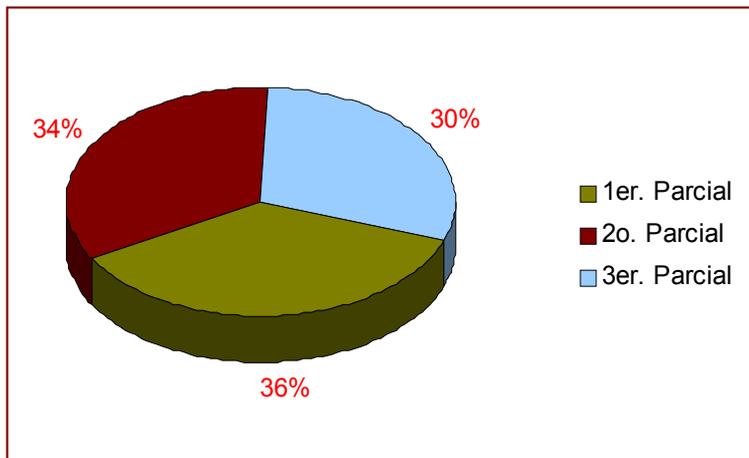
**GRÁFICA 1**  
**Ubicación de la mediana y el intervalo**  
**de los percentiles 25 y 75% de las calificaciones obtenidas**  
**por el grupo en línea y tradicional en el promedio final**



**GRÁFICA 2**  
**Contribución de las variables independientes**  
**al total de correlaciones significativas**



**GRÁFICA 3**  
**Distribución de las correlaciones significativas**  
**considerando las calificaciones parciales**



**CUADRO 1**

Variables	N		X		Z	p	Z adjstd	p	Rachas	Empates
	L	T	en línea	tradicional						
Prom. prep.	12	7	8.29	7.80	1.10	0.27	0.84	0.40	12	3
<i>Antecedentes académicas</i>										
No.cur. comp.	13	8	2.31	1.50	0.52	0.60	0.28	0.78	12	9
Cal. cur. comp.	13	7	2.77	2.29	-0.56	0.58	0.30	0.76	9	8
No.cur. mat.	13	8	4.85	4.88	0.05	0.96	-0.19	0.85	11	8
Prom. mat.	13	8	2.46	1.88	0.05	0.96	-0.19	0.85	11	9
Cur. mat. rep.	13	8	0.46	0.88	-0.91	0.36	0.67	0.50	9	7
<i>Aspiraciones académicas</i>										
Máximo grado	13	8	4.31	4.13	0.52	0.60	0.28	0.78	12	10

**CUADRO 1**  
(continuación)

Variables	N		X en	X	Z	p	Z adjstd	p	Rachas	Empates
	L	T	línea	tradicional						
<i>Expectativas académicas</i>										
Buena cal.	13	8	3.62	3.50	-0.38	0.17	1.15	0.25	8	7
Prom. 9 o +	13	8	3.23	2.88	-1.38	0.17	1.15	0.25	8	7
Grad. honores	13	7	2.85	2.14	0.96	0.33	0.71	0.48	12	10
Terminar a tiempo	13	8	1.85	1.63	0.52	0.60	0.28	0.78	12	10
Tit. inmediata.	13	8	3.54	3.00	1.47	0.14	1.24	0.22	14	11
Pos. camb. carr.	13	8	1.69	1.88	1.00	0.32	0.76	0.45	13	11
Rep. algn. curso	13	8	1.92	1.63	0.05	0.96	-0.19	0.85	11	9
Desertar	13	7	1.23	1.14	-1.07	0.29	0.81	0.42	8	6
<i>Motivación</i>										
Interesante	13	8	3.62	3.75	1.00	0.32	0.76	0.45	13	10
Proy. vida	13	8	3.85	3.50	0.52	0.60	0.28	0.78	12	8
<i>Autoevaluación</i>										
Fac. palabra	13	8	2.54	2.75	-1.38	0.17	1.15	0.25	8	5
Habil. escritura	13	8	2.54	3.13	0.05	0.96	-0.19	0.85	11	8
Habil. pc.	13	8	2.62	2.00	1.47	0.14	1.24	0.22	14	11
Habil. mate.	13	8	2.62	2.00	0.05	0.96	-0.19	0.85	11	9
Habil. lectura	13	7	1.62	1.00	1.47	0.14	1.22	0.22	13	10
Madurez	13	8	2.77	3.00	1.95	0.05	1.71	0.09	15	13

Prueba de rachas de Wald-Wolfowitz para las variables académicas en donde Prom. prep. = al promedio de preparatoria; N°. cur. comp. = al número de cursos de computación tomados; Cal. cur. comp. = a la calidad de los cursos tomados; N° cur. mat. = al número de cursos de matemáticas tomados; Prom. mat. = promedio de matemáticas; Cur. mat. rep. = N° de cursos de matemáticas reprobados; Máximo grado = máximo grado que se desea lograr, de licenciatura a doctorado; Buena cal. = sacar buenas calificaciones; Prom. 9 o + = sacar un promedio de 9 o más; Grad. honores = graduarse con mención honorífica; Tit. inmediata = titularse inmediatamente; Pos. camb. carr. = posibilidad de cambiar de carrera; Rep. algn. curso = reprobar uno o varios cursos; Desertar = dejar de estudiar; Interesante = aprender cosas interesantes; Proy. vida = tener un proyecto de vida; Fac. palabra = facilidad de palabra; Habil. escritura = habilidad para escribir; Habil. pc. = habilidades en el manejo de la computadora; Habil. mate. = habilidades matemáticas; Habil. lectura. = habilidades para la lectura.

**CUADRO 2**  
**resultados del análisis ANOVA por rangos de Kruskal-Wallis para**  
**las evaluaciones que comprende cada calificación parcial**

<i>Kruskal-Wallis</i>	<i>N</i>	<i>Sumade rangos</i>	<i>H (1, N)</i>	<i>p</i>
<i>Primera evaluación</i>				
Primer examen			1.049875	0.31
En línea	12	145		
Tradicional	9	86		
Primera participación			0.259019	0.61
En línea	12	138		
Tradicional	9	93		
Primer ensayo			4.44444	0.04
En línea	12	150		
Tradicional	9	81		
Primera parcial			2.24393	0.13
En línea	12	151.5		
Tradicional	9	79.5		
<i>Segunda evaluación</i>				
Segundo examen			0.018827	0.89
En línea	13	151.5		
Tradicional	9	86		
Segunda participación			0.160878	0.69
En línea	12	127.5		
Tradicional	9	103.5		
Segundo ensayo			2.389137	0.12
En línea	12	133		
Tradicional	7	57		
Segunda parcial			0.041519	0.84
En línea	13	152.5		
Tradicional	9	100.5		
<i>Tercera evaluación</i>				
Tercer examen			0.454	0.5
En línea	12	127.5		
Tradicional	7	62.5		
Tercer ensayo			0.204	0.65
En línea	12	110.5		
Tradicional	6	60.5		
Tercera parcial			0.242	0.62
En línea	12	125.5		
Tradicional	7	64.5		

**CUADRO 3**  
**resultados de las pruebas de medianas y la prueba exacta de Fisher para una y dos colas**

<i>Segundo examen y segunda parcial</i>					
<i>Mediana global = 7.25 Ji cuadrada = 0.1880342 gl = 1</i>					
	<i>Línea</i>	<i>Tradi.</i>	<i>Total</i>	<i>p. de cola</i>	<i>p. dos colas</i>
Mediana: observado	7.0	4.0	11		
Esperado	6.5	4.5			
Observado-esperado	0.5	-0.5			
Mediana: observado	6.0	5.0	11		
Esperado	6.5	4.5			
Observado-esperado	-0.5	0.5			
Total	13.0	9.0	22		
Prueba de medianas					0.66
Prueba exacta de Fisher				0.5	0.69
<i>Tercer examen y Tercera parcial</i>					
<i>Mediana global = 8.6000 Ji cuadrada = 0.0904762 gl = 1</i>					
	<i>Línea</i>	<i>Tradi.</i>	<i>Total</i>	<i>p. de cola</i>	<i>p. dos colas</i>
Mediana: observado	6.0	4.0	10		
Esperado	6.3	3.7			
Observado-esperado	-0.3	0.3			
Mediana: observado	6.0	3.0	9		
Esperado	5.7	3.3			
Observado-esperado	0.3	-0.3			
Total	12.0	7.0	19		
Prueba de medianas					0.76
Prueba exacta de Fisher				0.57	1
<i>Trabajo final</i>					
<i>Mediana global = 8.7500 Ji cuadrada = 0.2337662 gl = 1</i>					
	<i>Línea</i>	<i>Tradi.</i>	<i>Total</i>	<i>p. de cola</i>	<i>p. dos colas</i>
Mediana: observado	5.0	4.0	9		
Esperado	5.5	3.5			
Observado-esperado	-0.5	0.5			
Mediana: observado	6.0	3.0	9		
Esperado	5.5	3.5			
Observado-esperado	0.5	-0.5			
Total	11.0	7.0		18	
Prueba de medianas					0.63
Prueba exacta de Fisher				0.5	1

**CUADRO 4**

Variable	Primer parcial			Segundo parcial				Tercer parcial			Trabajo final	Promedio final	Total de valores sig.	
	Examen	Participa	Ensayo	1 Parcial	Examen	Participa	Ensayo	2 Parcial	Examen	Ensayo				3 Parcial
<b>Antecedentes académicos</b>														
Aprecia PC									0.69			1		
Núm. cur. mat.			0.017									1		
Prom. prep.		-0.55										1		
No. cur. mat. rep.		0.64							-0.69			2		
<b>Aspiraciones académicas</b>														
Máximo grado	0.79	0.52	0.62	0.69	1.0	0.66	0.72	0.53		0.54	0.76	0.79	11	
<b>Expectativas académicas</b>														
Prom. 9 o +			0.89						0.82				2	
Termin. tiemp.									-0.83				1	
Tit. inmediata	0.48	0.58	0.53		0.65								4	
Pos. camb. carr.	-0.59				-0.51				-0.67				3	
Rep. algn. curso			0.74										1	
<b>Motivación</b>														
Interesant	-1.0				-0.32			-0.82					-0.61	4
<b>Autoevaluación</b>														
Fac. palabra			-0.8		-0.57								-0.41	3
Habil pc.		0.62		0.48	0.5			0.49	0.54	0.65	0.55		0.56	8
Habil. mate.						0.88	0.93		0.8	0.75	0.77			5
Habil. lectura	0.88		1.0	0.67	0.64	1.0	1.0	0.64	0.7	0.8	0.74	0.7	0.71	12
Madurez								-0.64						1
Total de valores sig.	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	8.0	4.0	2.0	5.0	60

Valores Gamma de correlación con  $p > 0.05$  entre las variables dependientes e independientes.

El signo en los valores no tiene una implicación de la dirección en la correlación. Máximo grado = máximo grado que se desea lograr, de licenciatura a doctorado; Prom. 9 o + = sacar un promedio de 9 o más; Tit. inmediata. = titularse inmediatamente; Pos. camb. carr. = posibilidad de cambiar de carrera; Rep. algn. curso = reprobar uno o varios cursos; Interesante = aprender cosas interesantes.

