



## Revista de Investigación Educativa 9

julio-diciembre, 2009 | ISSN 1870-5308 | Xalapa, Veracruz  
Instituto de Investigaciones en Educación | Universidad Veracruzana

### Estudio comparativo de los resultados de aprendizaje en un curso de Autocad básico, entre estudiantes que recibieron el curso en línea o presencial

**Reyna Godos García**

Maestría en Educación Virtual  
Universidad Veracruzana  
Facultad de Ingeniería Civil

**Juan Gabriel Nolasco Trujillo**

Maestría en Comunicación y Tecnología Educativa  
Universidad Veracruzana  
Facultad de Ingeniería Civil

**José Enrique Díaz Camacho**

Instituto de Investigaciones Psicológicas  
Universidad Veracruzana

**Mario Miguel Ojeda Ramírez**

Unidad de Estudios de Posgrado  
Universidad Veracruzana

El propósito de este artículo es presentar el procedimiento seguido y los resultados obtenidos al poner en marcha un curso para el aprendizaje en línea del Autocad Básico, y comparar los resultados de aprendizaje obtenidos con la puesta en marcha del mismo curso en la modalidad presencial.

**Palabras Clave:** Aprendizaje en línea, Enseñanza presencial, Autocad, Moodle, Tutor a distancia.

**Para citar este artículo:**

Godos, R., Nolasco, J. G., Díaz, J. E. & Ojeda, M. M. (2009, julio-diciembre). Estudio comparativo de los resultados de aprendizaje en un curso de Autocad básico, entre estudiantes que recibieron el curso en línea o presencial. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 9. Recuperado el [fecha de consulta], de [http://www.uv.mx/cpue/num9/preactica/godos\\_autocad\\_en\\_linea.html](http://www.uv.mx/cpue/num9/preactica/godos_autocad_en_linea.html)

## Estudio comparativo de los resultados de aprendizaje en un curso de Autocad básico, entre estudiantes que recibieron el curso en línea o presencial

### I. Introducción

La sociedad actual, conocida como la sociedad de la información, expresa el impacto del desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Para Núñez (1999):

La sociedad de la información no es algo del futuro sino del presente, ha sido definida como aquella en la que el desarrollo de los servicios, de la educación, de la cultura y de todas las esferas de las actividades de la vida humana, dependerán de la información que tenga y necesita que la mitad de la fuerza laboral esté dedicada directamente a la gestión de la información.

En este sentido, la gestión requiere de las tecnologías de la información y de la comunicación que permita a la sociedad de la información mantenerse productiva (Cano, 1999).

En el ámbito educativo, la integración de estas tecnologías expresa su principal contribución en la posibilidad de enriquecerlo a través del uso de herramientas propias de la Internet, así como en la elaboración de presentaciones electrónicas, páginas *web* y sistemas multimedia. Sin embargo, la contribución más importante de las TIC en la educación, ha sido el surgimiento de nuevos modelos de aprendizaje soportados principalmente por la Internet, como lo es la educación virtual.

Haciendo un poco de historia, podemos decir que la educación a distancia surge en la segunda mitad del siglo XIX, con escuelas de enseñanza por correspondencia que empiezan ofrecer este tipo de modelo educativo, siendo una de las más importantes la Hermods en Europa, que llegó a tener hasta 150,000 alumnos. Actualmente es una de las principales referencias de éxito en esta modalidad. A pesar de esto, la educación a distancia se ha enfrentado desde sus inicios al rechazo de las instituciones educativas tradicionales, que la han visto como una alternativa menor y con dificultades para integrarse al sistema educativo.

A pesar de las dificultades, en la segunda mitad del siglo XX surgieron proyectos que concluyeron en propuestas impactantes en el nivel de educación

superior y cambiaron esta visión, a nivel mundial. Este cambio fue favorecido por la gran demanda de matrícula a nivel universitario.

Como parte de estos proyectos surgió la Open University en el Reino Unido, que empezó a operar en 1970; esta universidad fue tan importante que marcó un parteaguas de la modalidad a distancia, considerándosele como una innovadora de la educación en el nivel superior. Posteriormente, el modelo de la Open University fue copiado y reproducido en muchos lugares del mundo, logrando la generación de varias universidades abiertas y a distancia con miles de alumnos.

En este contexto, en México los proyectos de educación a distancia fueron iniciados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el año de 1972. A este esfuerzo se han ido sumando otras instituciones de educación superior con gran prestigio en este país, quienes en conjunto han desarrollado el Programa Nacional de Educación a Distancia, el cual está incluido en el Programa de Desarrollo Educativo. Este programa está avalado por la Ley General de Educación, en su artículo 33, el cual dispone

que las autoridades educativas impulsen la creación de sistemas de educación a distancia como medida para facilitar el ejercicio del derecho a la educación, una mayor equidad educativa y el logro de la efectiva igualdad de oportunidades de acceso y permanencia de los servicios educativos. (Congreso de la Unión, 1993)

Una de las primeras instituciones educativas en concretar el Programa Nacional de Educación a Distancia, fue el Instituto Latinoamericano para la Comunicación Educativa (ILCE) fundado en 1956. Este instituto es apoyado por la UNESCO y cuenta con 13 países miembros; sus oficinas centrales se encuentran en México.

En 1994 el ILCE, con apoyo de la SEP, desarrolló el Sistema Edusat, el cual es un sistema de televisión educativa por satélite. Este sistema incluye una variedad de programas educativos elaborados para la educación primaria y secundaria. Sin embargo, también imparte una gran variedad de talleres y seminarios para posgrados. Edusat tiene una cobertura en casi todo el continente americano, que se está extendiendo por acuerdos con una compañía de televisión comercial.

El ILCE también ha establecido convenios de educación a distancia con instituciones de educación superior. Entre las más importantes se encuentran: la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), a la cual pertenece la Universidad Veracruzana.

## 2. Planteamiento del problema

Una de las misiones de la Universidad Veracruzana, es diversificar la oferta educativa, mediante nuevas modalidades educativas apoyadas en el uso de las TIC; con la intención de lograr una mayor cobertura institucional. Ante esta misión, la Universidad Veracruzana ha realizado esfuerzos a través del Instituto de Investigaciones Psicológicas, la Universidad Virtual, el Sistema de Enseñanza Abierta y la Dirección General de Extensión de Servicios Tecnológicos, para ofrecer programas a distancia como diplomados, especialidades y maestrías.

La Universidad Virtual ha trabajado de manera conjunta con el Sistema de Enseñanza Abierta para ofrecer licenciaturas en la modalidad a distancia. También como iniciativa de algunos académicos se han implementado cursos en línea para el aprendizaje de experiencias educativas.

Estos cursos son un buen inicio para motivar la participación de más académicos, que en conjunto podrían desarrollar un programa educativo completo en esta modalidad. Sin embargo, es importante verificar si estos cursos promueven el aprendizaje de manera similar que la educación presencial. Por tal motivo, en esta investigación se compararon los resultados de las evaluaciones en dos grupos de estudiantes de la licenciatura de Ingeniería Civil, a los cuales se les impartió un curso en línea y un curso presencial para manejar el *software* Autocad nivel básico.

## 3. Propósito del estudio

Mediante una comparación de calificaciones de dos grupos que toman el curso básico de Autocad, uno capacitado en la modalidad presencial y otro empleando la modalidad en línea, determinar si esta última produce resultados de aprendizaje similares a la modalidad presencial.

## 4. Hipótesis

Los resultados de investigaciones que ya se han realizado sobre la comparación de la modalidad presencial y en línea en diferentes campos del conocimiento, permiten tener la confianza de que se rechace la hipótesis nula:

$X_0 =$  La enseñanza del Autocad Básico en la modalidad presencial produce mejores resultados de aprendizaje que la enseñanza en línea.

Teniendo como hipótesis alterna la siguiente:

$X_1$  = La enseñanza del Autocad Básico en la modalidad en línea produce mejores resultados de aprendizaje que la enseñanza presencial.

## 5. Importancia del estudio

El presente estudio es de gran interés para Instituciones Educativas que desean incorporar la modalidad en línea en sus programas, pues les proporcionará información relevante en relación a los resultados de aprendizaje que se obtienen en la misma.

## 6. Diseño de la investigación

En este estudio se seleccionaron dos grupos de estudiantes de Ingeniería Civil; uno fue asignado al curso presencial y otro al curso en línea; ambos grupos fueron formados aleatoriamente para garantizar la comparabilidad. Este diseño fue elegido por las restricciones de tiempo, aulas de cómputo e instructores. Un aspecto muy importante en el diseño, fue la equivalencia entre los grupos. Esto permitió asegurar que los valores en sus calificaciones fueron resultado de la modalidad y no de otros factores (Sampieri, 2003). Para mantener la equivalencia en ambos grupos se:

- Asignó el mismo instructor
- Impartió el mismo contenido
- Utilizó la misma calendarización de actividades de aprendizaje.
- Dedicó el mismo tiempo de atención a los dos grupos por parte del tutor.
- Evaluó a los dos grupos con los mismos exámenes, que fueron aplicados el mismo día en aulas de cómputo con características similares.

## 7. Sujetos

Para realizar la investigación se seleccionó un grupo superior a 30 estudiantes con la finalidad de garantizar la factibilidad del análisis de datos y contar con el mínimo aceptable para el cálculo de las estadísticas convencionales. Los participantes fueron 48 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad

Veracruzana, región Xalapa; fueron 13 mujeres y 35 hombres. Estos estudiantes provenían de semestres diferentes y se inscribieron en la experiencia educativa de “Dibujo asistido por computadora”, aceptando participar en el estudio voluntariamente.

Es importante mencionar que todos los estudiantes participantes contaban únicamente con conocimientos básicos en computación y con conocimientos nulos en el manejo de Autocad, lo que se comprobó mediante una evaluación diagnóstica aplicada antes de iniciar el curso.

## 8. Instrumentos

Los instrumentos de medición consistieron en dos exámenes parciales que fueron seleccionados por considerarse la mejor opción para obtener resultados de aprendizaje que pudieran ser comparables. Estos exámenes estuvieron diseñados por el instructor de los cursos y validados por tres académicos de la Universidad Veracruzana.

El primer parcial fue teórico-práctico y evaluó el conocimiento del estudiante del entorno de trabajo de Autocad y su habilidad en el manejo de comandos básicos.

El segundo parcial fue completamente práctico y evaluó la habilidad del estudiante para dibujar en Autocad una planta arquitectónica.

## 9. Procedimiento

El procedimiento general del experimento se dividió en dos fases repetitivas: 1) ofrecer la capacitación a los grupos y 2) aplicar un examen parcial. La primera fase concluyó con la aplicación del primer parcial a los dos grupos y la segunda, con la aplicación del segundo examen parcial.

En la primera fase, los dos grupos estudiaron las unidades I y II durante seis semanas. El grupo 1, recibió 4 horas de clase semanales en el aula de cómputo de la Facultad de Ingeniería Civil, y realizó tareas semanales calculadas en 4 horas aproximadas para su realización. Las clases fueron mediante exposiciones del instructor con el apoyo del cañón y realización de ejercicios prácticos por los estudiantes. Por su parte, el grupo 2 tuvo una clase presencial para conocer el funcionamiento de la plataforma y los procesos básicos del manejo de las herra-

mientas, como: la descarga de materiales de lectura, el acceso a las actividades de aprendizaje y el procedimiento para consultar dudas y enviar las tareas al instructor/facilitador, así como la forma de evaluación. Posteriormente, ellos tomaron las clases a través de Internet y decidieron los lugares de estudio; su casa, un café Internet o el centro de cómputo de la Facultad. Esta información fue proporcionada por los estudiantes mediante una entrevista que se les realizó antes de iniciar el curso.

Ambos grupos tuvieron un calendario de actividades programado para el envío de tareas y contaron con seis semanas para estudiar las unidades I y II del curso. Finalizadas las seis semanas, les fue aplicado el primer examen parcial.

Para el examen, se asignó el aula de cómputo de la Facultad de Ingeniería Civil al grupo 1, y el aula de cómputo de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica al grupo 2. Los dos grupos recibieron al mismo tiempo el examen y contaron de inicio a fin con la asistencia del aplicador, por lo que fue necesario que el instructor invitara a una persona de apoyo. Posteriormente, para finalizar el curso, se siguió con la misma dinámica para los dos grupos durante cuatro semanas para cursar la unidad III, y una vez concluido este tiempo se aplicó el segundo parcial en las mismas condiciones que el primero.

Es importante destacar las funciones y tiempo de atención del instructor en los dos grupos durante todo el curso. El grupo 1 recibió 4 horas de clase semanales en el aula de cómputo de la Facultad de Ingeniería Civil, y dedicó 4 horas aproximadamente para la realización de tareas. Además, los estudiantes de esta modalidad pudieron aclarar dudas con el instructor fuera del horario de clases. Mientras tanto, el grupo 2 contó con lecturas y actividades de aprendizaje, calculadas en 8 horas de trabajo semanales. El instructor revisó las actividades de aprendizaje y retroalimentó de manera rápida y oportuna (en no más de 2 días por actividad). La aclaración de dudas fue únicamente mediante foros de discusión en línea.

## 10. Recolección de datos y análisis

La recolección de datos se realizó calificando los exámenes parciales de los dos grupos. Las calificaciones obtenidas fueron capturadas en una base de datos en Excel que incluyó calificación del primer y segundo parcial, así como promedio para los alumnos de los dos grupos. Para el análisis se utilizó el *software* Statistica, con el que se realizaron los análisis exploratorios y definitivos, que consistieron

en gráficos de cajas y alambres para conocer el comportamiento de las calificaciones, estadísticas descriptivas, y una *prueba de t* para probar la hipótesis.

## II. Resultados generales del curso.

Las calificaciones obtenidas después de aplicar los dos exámenes parciales a los grupos participantes se pueden apreciar en las tablas 1 y 2.

**Tabla 1. Calificaciones del grupo presencial.**

Grupo	Parcial 1	Parcial 2	Promedio
1	5	4	5
1	6	7	7
1	6	5	6
1	9	8	9
1	7	7	7
1	8	10	9
1	6	7	7
1	9	8	9
1	7	10	9
1	8	7	8
1	9	10	10
1	9	9	9
1	8	8	8
1	9	5	7
1	5	6	6
1	8	9	9

**Tabla 2. Calificaciones del grupo en línea.**

Grupo	Parcial 1	Parcial 2	Promedio
2	6	8	7
2	10	10	10
2	8	9	9
2	7	6	7
2	9	9	9
2	10	9	10
2	9	9	9
2	8	9	9
2	10	10	10
2	9	9	9
2	10	10	10
2	9	7	8
2	9	10	10
2	10	10	10
2	8	10	9
2	10	10	10

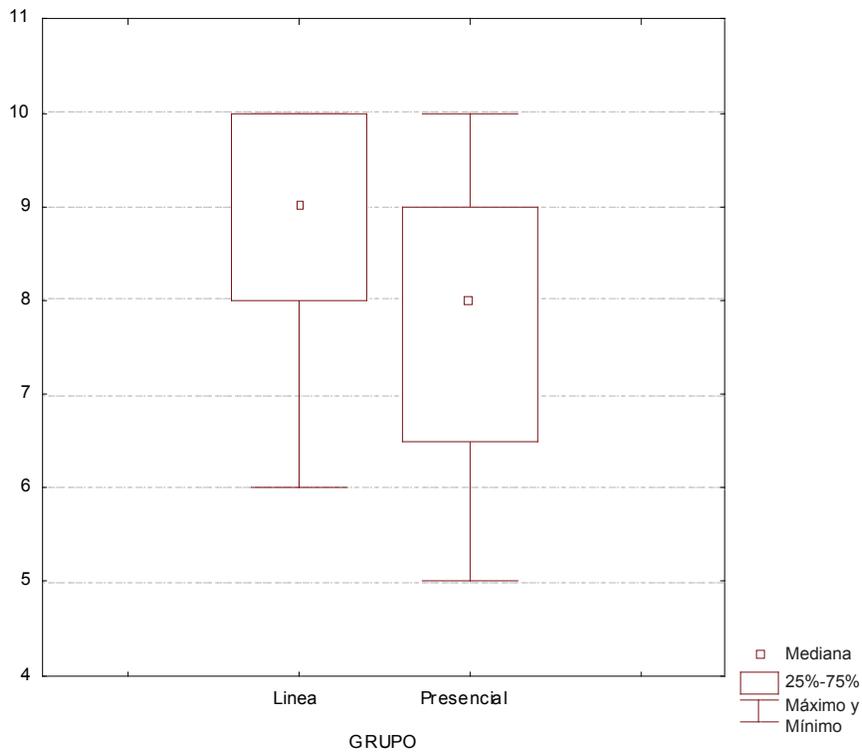
En la Tabla 3 se observa una estadística descriptiva de los promedios de calificaciones obtenidas en todo el curso. De acuerdo con esta tabla, el grupo en línea obtuvo una media de 8.9 en los exámenes parciales, lo cual indica que las calificaciones promedio estuvieron alrededor de ese valor, además se obtuvo una calificación mínima de 6.5 y una máxima de 10. Mientras tanto, el grupo presencial presentó una media de 7.6 y una calificación mínima de 5 y una máxima de 9.5.

**Tabla 3. Estadística descriptiva de los promedio de calificaciones.**

	N	Media	Mínimo	Máximo	Varianza	Desviación Estándar
<b>Global</b>	36	8.2083	5	10	1.9625	1.4009
<b>Línea</b>	16	8.9688	6.5	10	1.1490	1.0719
<b>Presencial</b>	20	7.60	5	9.5	1.8316	1.3534

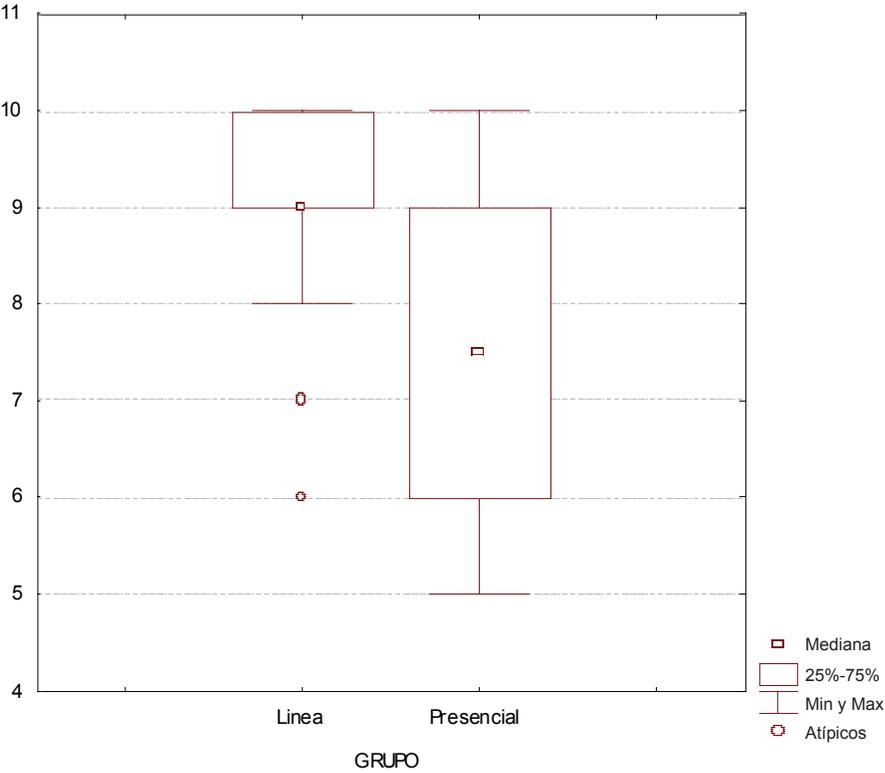
En la Figura 1 se observa que en el primer parcial hubo una variación menor de calificaciones entre los dos grupos, observándose una concentración de calificaciones más altas en el grupo en línea.

**Figura 1. Diagrama de cajas y alambres por grupos de las calificaciones del primer parcial.**



En la Figura 2 se observa que en el segundo parcial hubo una variación menor de calificaciones entre los dos grupos, observándose nuevamente una concentración de calificaciones más altas en el grupo en línea.

Figura 2. Diagrama de cajas y alambres por grupos de las calificaciones del segundo parcial.



Finalmente se realizó una prueba de hipótesis para diferencia de medias utilizando una prueba de *t* (ya que muestra fue menor a 30) con un nivel de confianza del 95%, con base en la información de la tabla 4.

Tabla 4. Prueba de hipótesis para el promedio de calificaciones.

Variable	Mean 1	Mean 2	t-value	df	p	Valid N 1	Valid N 2	Std.Dev. 1	Std.Dev. 2
PROMEDIO	8,968750	7,600000	3,298695	34	0,002284	16	20	1,071895	1,353358

Reyna Godos García  
Juan Gabriel Nolasco Trujillo  
José Enrique Díaz Camacho  
Mario Miguel Ojeda Ramírez

Se obtuvo como resultado un valor  $t = 0.002284$ , lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula, “ $X_0 =$  La enseñanza del Autocad Básico en la modalidad presencial produce mejores resultados de aprendizaje que la enseñanza en línea”, comprobándose entonces la hipótesis alterna “ $X_1 =$  La enseñanza del Autocad Básico en la modalidad en línea produce mejores resultados de aprendizaje que la enseñanza presencial.”

## 12. Conclusión

Como conclusión se tiene que, de acuerdo con los resultados y pruebas de hipótesis, el curso de Autocad en línea ofrecido en la Facultad de Ingeniería Civil produce mejores resultados que el curso presencial.

También se puede agregar que los estudiantes del curso en línea se sintieron satisfechos con la modalidad, lo cual expresaron a través de una encuesta aplicada una vez concluido el estudio. Comentaron también su interés por cursar otras experiencias educativas en línea, porque el curso de Autocad les brindó facilidades en el horario y pudieron aprovechar mejor el tiempo para otras materias al no tener que regresar por la tarde a la Facultad, como ocurrió con los estudiantes de la modalidad presencial.

## 13. Discusión

Los resultados de la presente investigación ofrecen similitudes con los obtenidos por otros investigadores que han comparado ambas modalidades de estudio. En primer lugar, menciono a McAnally Salas y Pérez Fragoso (2000) así como a Navarro (2005), quien no encontró diferencias significativas en el rendimiento académico entre los dos grupos; pero sí observó una tendencia general hacia calificaciones más altas en el grupo en línea. Por otro lado, al igual que Organista y Backhoff (2002), se observó que los estudiantes del curso en línea recibieron con agrado las nuevas tecnologías digitales para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual parecía un gran reto al inicio del curso; pero también se observó temor por parte de algunos estudiantes, quienes al conocer las características del proceso de aprendizaje en el curso en línea decidieron no participar. Sin embargo, después de presentar el primer parcial, dos estudiantes del curso presencial solicitaron su cambio al curso en línea por los comentarios

positivos que habían recibido de compañeros de esta modalidad, solicitud que para efectos de la investigación no pudo ser autorizada. Esta situación deja ver que a pesar del temor y desconfianza que puede generar la educación virtual en algunos estudiantes, es posible entusiasmarlos informándoles de experiencias exitosas en la puesta en marcha de cursos en esta modalidad.

Es importante mencionar que a pesar de haber tenido una matrícula menor en el curso en línea, el instructor trató de ofrecer el mismo tiempo de atención a los estudiantes de ambos grupos; sin embargo, es probable que los estudiantes del curso presencial hayan recibido más horas de atención debido a que ellos resolvieron dudas fuera de clases con el tutor en varias ocasiones.

Por último, los resultados de la presente investigación coinciden con la realizada por Lavigne (2004) en relación a la dificultad que al inicio muestran los estudiantes del curso en línea para el autoaprendizaje. Dicha dificultad se fue superando a lo largo del curso ya que de acuerdo a los registros del sistema Moodle, donde se realizó la gestión del aprendizaje de los estudiantes en línea se observó que conforme el estudiante avanzaba de una unidad a otra, mejoraba los tiempos de entrega de sus actividades ajustándose más a las fechas calendarizadas y mejorando el desempeño de las mismas, sin embargo algunos estudiantes no superaron esta situación por lo que dejaron de enviar tareas y no se presentaron al primer parcial desertando finalmente del curso notándose en ellos una gran dificultad por ser autónomos en su aprendizaje por lo que se reconoce que en esta investigación este factor fue una limitante importante que deberá enfrentarse tomando como referencia los casos exitosos que se obtuvieron en este mismo curso.

## Lista de referencias

- Cano, V.(1999). *De Bibliotecario a Gestor de Información. ¿Cambio de Nombre o Nuevas competencias?* Consultado en Mayo, 15, 2007 [http://www.utem.cl/depto\\_gestinfo/4.doc](http://www.utem.cl/depto_gestinfo/4.doc).
- Congreso de la Unión (1993). *Ley General de Educación*. Consultado en Mayo, 17, 2007 en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/137.doc>.
- Lavigne, G. (2006). Evaluación de la Modalidad Híbrida, Presencial en Línea, por Estudiantes de Posgrado en Educación. *Revista Electrónica: Actualidades Investigativas en Educación*. Consultado en Junio, 27, 2007 en <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1-2006/archivos/evaluacion.pdf>.

Reyna Godos García  
Juan Gabriel Nolasco Trujillo  
José Enrique Díaz Camacho  
Mario Miguel Ojeda Ramírez

- McAnally, L & Pérez C. (2000). Diseño y Evaluación de un Curso en Línea para Estudiantes de Licenciatura. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Consultado en Julio, 10, 2007 en <http://redie.uabc.mx/contenido/vol2no1/contenido-mcanally.pdf>.
- Navarro, V. (2005). Comparación del aprendizaje en internet con la clase convencional en estudiantes de medicina, en Argentina. *Educación Médica*. Consultado en Junio, 27, 2007 en <http://www.scielo.isciii.es/pdf/edu/v8n4/03.pdf>.
- Núñez, I. (1999). *La gestión de la comunicación como requisito para la inserción de las entidades de información en la sociedad de la información*. Consultado en Mayo, 15, 2007 en <http://www.sld.cu/revistas/aci/aci03299.htm>.
- Organista, J. & Backhoff, E. (2002). Opinión de Estudiantes sobre el Uso de Apoyos Didácticos en Línea en un Curso Universitario. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Consultado en Junio, 24, 2007 en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/155/15504105.pdf>.
- Sampieri, R. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.