

# EFFECTOS DIFERENCIALES DE DOS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SOBRE EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Jorge Nossa Sánchez\*  
*Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Bogotá Colombia*

## RESUMEN

*El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos diferenciales de dos estrategias didácticas, presencial y virtual, sobre el rendimiento académico y las actitudes hacia la investigación y los computadores. El proyecto se desarrolló con un diseño cuasiexperimental de dos grupos intactos de estudiantes de segundo semestre de psicología asignados a las modalidades de estrategias didácticas tradicional y desescolarizada mediante una estrategia didáctica de apoyo virtual. A lo largo del semestre académico, cada grupo fue medido con pruebas de conocimiento, actitudes hacia la investigación y hacia el uso de computadores. Se aplicaron dos cuestionarios de actitudes (hacia la investigación científica y hacia el uso de computadores en la enseñanza), dos pruebas (pretest y postest), sobre los contenidos del curso de metodología de la investigación y estadística descriptiva, y 5 evaluaciones de rendimiento sobre contenidos específicos del curso mencionado anteriormente. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los grupos.*

**Palabras clave:** *estrategias didácticas, virtualidad, presencialidad.*

---

\* Profesor del área de de Metodología. Correo electrónico: [jnossa@fukl.edu](mailto:jnossa@fukl.edu) - [jorgenossa@hotmail.com](mailto:jorgenossa@hotmail.com)

**ABSTRACT**

*The objective of the present study was to evaluate the effects differentials of two didactic strategies, traditional and virtual, on the academic yield and the attitudes towards the research and the computers. The project was developed with a cuasiexperimental design of two intact groups of students of second assigned semester of psychology to the modalities of didactic strategies traditional and virtual learning by means of a didactic strategy of virtual support. Throughout the academic semester, each group was measured with knowledge tests, attitudes towards the research and the use of computers. Two questionnaires of attitudes (towards the scientific research and the use of computers in education), two tests were applied (pretest and postest), on the contents of the course of methodology of the research and descriptive statistic, and 5 evaluations of yield on specific contents of the mentioned course previously. The results did not show significant differences between the groups.*

**Key words:** *didactic strategies, potentiality, full school attendance.*

**INTRODUCCIÓN**

**E**l desarrollo tecnológico de los últimos años ha impulsado la creciente necesidad de evaluar de manera diferente las prácticas culturales del mundo en general para poder adaptarlas a ese vertiginoso cambio. Los procesos educacionales no son la excepción. Hasta hace unos años, en Colombia se continuaba valorando la ejecución de los estudiantes en términos de asignaciones numéricas haciendo que los estudiantes “perdieran” una asignatura por no lograr un promedio mínimo. Ahora, la comunidad académica se enfrenta a un nuevo reto para los docentes, los estudiantes y, en general, todo el sistema educativo: la virtualización de los procesos educacionales.

Los docentes tradicionalmente han enfatizado que el éxito académico está en el desarrollo de destrezas conceptuales y de ejecución de parte de los estudiantes. Los bajos rendimientos académicos son explicados generalmente por los dos actores principales del proceso de enseñanza-aprendizaje recurriendo a algunos factores. Por ejemplo, los docentes presentan argumentos en términos de las deficiencias en las etapas educativas previas, en aspectos motivacionales y/o actitudinales de los estudiantes, en deficiencias en la metodología de estudio de los estudiantes, e incluso en la ejecución intelectual de los educandos. Por su parte, los estudiantes argumentan que las variables importantes en la explicación de los

fracasos académicos son la metodología de clase implementada por los docentes, los sistemas de evaluación de las asignaturas o aspectos emocionales propios que les afectan durante el desarrollo de un curso.

Al considerar estos problemas que normalmente aparecen en los cursos tradicionales, es necesario interrogarse sobre los mismos fenómenos pero esta vez dentro del campo de la educación virtual sin importar si ésta se asume como una estrategia de apoyo a la educación tradicional o si se asume como el nuevo escenario del proceso de formación de profesionales en el país.

En este sentido, la Fundación Universitaria Konrad Lorenz (FUKL) ha planteado el uso de apoyos pedagógicos basados en plataformas virtuales como estrategia principal para la desescolarización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque se esperaría que esta herramienta fuese aceptada de forma positiva por los estudiantes, el reporte anecdótico de algunos docentes conduce a pensar que la realidad es diferente. Algunos estudiantes reportan pocas habilidades o temor en el uso de computadores; otros estudiantes reportan que el uso de plataformas virtuales no es adecuado para todas las asignaturas del plan de estudios ya que cada una de ellas tiene características particulares de tal suerte que se requeriría un abordaje diferencial; también, los estudiantes mencionan que esta alternativa les implica el dedicar más tiempo al trabajo desarrollado dentro

de cada curso y el requerimiento de ayudas tecnológicas, como el computador o la conexión a internet, en sus hogares u oficinas. Basándose en argumentos como los anteriores, que son usados por profesores y estudiantes como para justificar el bajo rendimiento académico, es razonable pensar que el uso de plataformas virtuales puede entorpecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el programa de psicología de la FUKL.

Al desconocer el comportamiento particular de las variables implicadas en esta situación se pueden ocasionar problemas de mayor severidad en diferentes niveles dentro de la institución. Por ejemplo, en el cuerpo estudiantil se pueden incrementar los índices de repitencia y deserción de asignaturas; también, se pueden desarrollar procesos de condicionamiento aversivo hacia ciertas áreas de conocimiento que sean de gran importancia en la formación del profesional. De igual manera, los profesores pueden percibir un incremento abrupto en su carga laboral, obtener calificaciones pobres acerca de su desempeño laboral, o contar en sus cursos con estudiantes desmotivados lo cual entorpecería su ejecución. Para la institución, se pueden observar decrementos en las matrículas lo cual afectaría de manera directa sus planes de desarrollo, una percepción errónea de la calidad de la educación que brinda por parte de la comunidad y hasta la no acreditación de sus programas. En general, los efectos de la desescolarización con apoyo virtual del proceso de enseñanza-

aprendizaje pueden ser positivos o negativos dependiendo de la adecuada o inadecuada implementación de tal desescolarización.

Por otra parte, si se hace una evaluación de las variables implicadas en este proceso pueden implementarse programas de contingencia para prevenir las consecuencias de la problemática a nivel profesoral como estudiantil.

El propósito de la presente investigación es evaluar los efectos diferenciales de dos estrategias didácticas (presencial y virtual) en el aprendizaje en los estudiantes de segundo semestre de psicología en el área de metodología de la investigación y estadística descriptiva. Este es un estudio que pretende iniciar con el proceso de investigación de las variables implicadas en el desarrollo adecuado de un proceso de enseñanza-aprendizaje que pretenda articular las metodologías tradicionales con las nuevas tecnologías de enseñanza basadas en los campus virtuales en el país.

Existen diferencias entre impartir una asignatura y enseñar unos contenidos temáticos. El “dictar” una clase implica tratar un tema o asunto sin importar si el estudiante lo asimila, es decir, si hay o no cambio en la conducta del mismo. El enseñar es algo más complejo y profundo ya que se trata de un proceso mediante el cual el maestro selecciona el material que debe ser aprendido y realiza una serie de operaciones cuyo propósito es poner al alcance del estudiante esos

conocimientos. La enseñanza no excluye que el estudiante tenga la responsabilidad de estudiar y preparar los temas que se verán en la sesión.

Tradicionalmente, la clase presencial ha sido un elemento importante y de frecuente utilización en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, en las prácticas de la enseñanza convencional, la responsabilidad en la clase magistral es más de quien da la instrucción y no del estudiante que la recibe (Klaus, 1972). Esto ha fomentado y fortalecido el papel pasivo de los estudiantes en su formación educativa; desde esta perspectiva, el estudiante es sólo un depositario de los conocimientos que transmite un docente con pocas responsabilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque esta modalidad puede convertirse en monótona y rutinaria, históricamente se han planteado diferentes estrategias tales como el seminario, el debate, taller, mesa redonda, conferencia o ponencia (García & Rodríguez, 1997). A pesar de las indudables ventajas que tiene la clase magistral, en especial cuando los grupos de alumnos son pequeños ya que de esta manera la clase es más individualizada, es preciso encontrar fórmulas que superen las deficiencias de esta técnica de aprendizaje.

La interacción didáctica es una actividad compleja en la que intervienen elementos verbales y otros no verbales. En una clase interactiva, existe un discurso recíproco y dinámico, en el que se fomenta el intercambio de datos, ideas y opiniones

provenientes del profesor y de los alumnos. Este intercambio sirve para que el profesor conozca si sus alumnos le siguen y, además, ayuda al estudiante en su labor de análisis y relación de las cuestiones sobre los que tiene alguna duda. Sin embargo, los resultados de la enseñanza son buenos ya que en la enseñanza tradicional, los conocimientos son adquiridos a partir de la repetición del docente y la obligación de aprobar exámenes con un puntaje mínimo. En consecuencia, la clase magistral toma un papel importante en la enseñanza ya que muchas veces los individuos no son autónomos en la forma como deben aprender y se rigen por parámetros de este tipo de enseñanza. La clase magistral es un punto de partida para estos individuos que no son lo suficientemente autónomos para estudiar pero que no fomentan el desarrollo de la heteronomía.

Al considerar estos problemas que normalmente aparecen en los cursos tradicionales, es necesario interrogarse sobre los mismos fenómenos pero esta vez dentro del campo de la educación virtual. Para ello resulta relevante tener en cuenta la percepción de los estudiantes sobre esta metodología. Al respecto, en los procesos de evaluación de los cursos generalmente se adopta la forma de cuestionarios escritos acerca de las percepciones de los alumnos con respecto al programa cursado, la habilidad conceptual del docente y los materiales utilizados. Esta metodología puede estar despreciando los da-

tos experienciales de los alumnos que podrían servir como una fuente retroalimentadora de gran utilidad en el momento de establecer cambios en la metodología general y en el ambiente de trabajo del curso. Dentro de los cursos virtuales, las principales dificultades de los estudiantes se pueden clasificar aquellas relacionadas con los contenidos de los programas y las relacionadas con el uso de la metodología virtual. Éstas últimas pueden generar sentimientos de frustración, ansiedad y aislamiento como lo reporta Abrahamson (citado por Chalmers, 2000).

Aunque se hacen mediciones de rendimiento académico y actitudes de los cursos, pocas veces se da importancia a las emociones que aparecen en los estudiantes por el simple hecho de haber cursado una asignatura a nivel virtual y esto puede estar generado por la conceptualización de actitud que asumen los investigadores.

El concepto de actitud ha sido definido en diferentes formas por parte de diferentes investigadores. Por ejemplo, Cantero, León & Barriga (1998) citan la conceptualización de Petty y Cacioppo quienes entienden la actitud como un sentimiento general, permanentemente positivo o negativo, hacia un objeto, situación o persona. Otra forma de conceptualización de las actitudes hace referencia a modelos multidimensionales como el planteado por Rosenberg y Hovland (citados por Cantero, León & Barriga, 1998) quienes afirman que las actitudes son predisposiciones a responder ante algún

estímulo con clases de respuesta específicas; éstas pueden ser afectivas (sentimientos de evaluación o preferencias), cognoscitivas (creencias y opiniones), y conativas (acciones o conductas manifiestas). Para estos modelos, que en principio son homeostáticos, es de vital importancia el concepto de congruencia o consistencia entre los elementos de las actitudes que previenen el malestar psicológico del individuo y el comportarse adaptativamente. Si el individuo exhibe una inconsistencia en los elementos de alguna de sus actitudes tenderá a reducir dicha incongruencia buscando soporte para sus creencias iniciales y descartando o relativizando la nueva información. Esta es la suposición básica del modelo de disonancia cognoscitiva propuesto por Festinger (citado por Cantero, León & Barriga, 1998). Por otra parte, de acuerdo con Loudon & Della Bitta (1995) las actitudes tienen cuatro funciones básicas, a saber: a) la función de ajuste, que dirige a los individuos hacia eventos placenteros o que satisfacen necesidades y les aleja de eventos displacenteros o no satisfactorios; b) la función de defensa del ego que protege la autoimagen del individuo de las amenazas reales o percibidas del medio ambiente; c) la función de expresión de los valores importantes para el individuo; y d) la función de conocimiento que permite a los individuos dar orden, coherencia y estructura a su entorno.

Al revisar investigaciones actitudinales en relación con los pro-

cesos educacionales se pueden encontrar algunos resultados diferentes debido a la definición del concepto. Por ejemplo, Marín, Infante & Troyano (2000) reportan una investigación que relaciona algunos factores actitudinales, en particular la motivación y los intereses profesionales, como predictores del rendimiento académico en una población de universitarios con historia de fracaso académico. En esta investigación, se encuentra que los factores actitudinales tienen tanto poder predictivo como los aspectos cognoscitivos sobre el fracaso escolar.

Por otra parte, Anderson & Hornby (1996) reportan que la experiencia en computadores es el determinante más importante en las actitudes de los estudiantes hacia éstos. Además, la participación de los estudiantes en cursos con uso de computadores hace que se genere un cambio actitudinal en ellos. Así lo reportan Rosen & Petty (1997) quienes en su investigación encontraron que los estudiantes modificaban de manera positiva sus actitudes iniciales después de haber participado en un curso que utilizaba los computadores como una herramienta de clase. Un reporte similar es el ofrecido por Tudor (1995) quien afirma que el aprendizaje se mejora en la medida en que al estudiante se le pida una respuesta activa dentro de los cursos basados en computadores.

Aunque estas y otras investigaciones reportan efectos de las actitudes (o sus componentes) en el rendimiento académico de los estudiantes, las actitudes no se pueden tomar como

variables independientes sino como predictoras en relación con la ejecución académica de los educandos como lo plantea Rodríguez (1984).

Uno de los temas menos evaluados en la literatura es el relacionado con las emociones y actitudes de los estudiantes que participan en cursos totalmente virtuales. La educación virtual posee ventajas para las instituciones ya que promueven la educación a distancia pero existen algunos inconvenientes del uso de dicha metodología. Por ejemplo, Besser & Donahue, (citados por Chalmers, 2000) y Rahm & Reed (1998) hablan acerca de las dificultades que pueden afrontar los docentes al diseñar e implementar cursos virtuales. De igual suerte, algunos autores han examinado las dificultades que afrontan los alumnos de cursos virtuales (Wegerif, 1998). Pero la literatura general presenta un gran énfasis en las ventajas y beneficios para las instituciones, docentes y alumnos de esta "nueva" metodología y tiende a minimizar las dificultades reales.

En relación con este punto, Feenberg (1999) afirma que mediante el uso de metodologías virtuales se pueden desarrollar habilidades de comunicación escrita más fácilmente que en cursos tradicionales ya que esta es la forma de comunicación preponderante en los cursos de aprendizaje asincrónico. Esto apunta a que la participación de los docentes bien capacitados en programas de educación virtual es más importante ya que los documentos y materiales escritos

no pueden reemplazar la guía directa, aunque asincrónica en tiempo, de los profesores.

También, es pertinente aclarar que los alumnos de cursos presenciales tienen acceso a señales que les retroalimentan durante las clases (tales como expresiones verbales y gestuales del docente y/o compañeros) así como a un modelo que exhibe las conductas adecuadas durante el proceso de aprendizaje. Estas señales de retroalimentación pueden ayudar a prevenir y solucionar las dificultades en la comunicación que se observa durante una interacción de clase, e incluso, pueden servir como situaciones formadoras o modificadoras de las actitudes existentes en los alumnos.

La educación virtual se convierte hoy en día como una excelente opción para las personas que no pueden realizar estudios en el exterior; permite interactuar con estudiantes y académicos de todo el mundo, reduce los costos y le da la opción al estudiante de establecer su propio ritmo y lugar de trabajo; es una forma de enseñanza que se basa en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (particularmente en internet), que promete revolucionar la educación tradicional. Muchos señalan que el separar al maestro del estudiante le quita legitimidad a este sistema; pero la experiencia ha mostrado que la interacción a distancia siempre está bien sustentada y preparada, lo que no ocurre en la presencial (Aponte & Cardoso, 2002). Otras ventajas de la educación

virtual son el incremento de la motivación del estudiante por el conocimiento, las posibilidades de aprendizaje activo y participativo, la facilidad para que el profesor organice el material, tenga un seguimiento continuo al progreso del estudiante y las posibilidades de presentar cierto tipo de exámenes (Castaño, Fajardo & Patiño, 2002).

Facundo (2003) afirma que en la actualidad las nuevas tecnologías de información y comunicación facilitan cada día más la labor de investigar ya que en internet está disponible una enorme cantidad de información. No obstante, la situación de Colombia (y en general de Latinoamérica) aún es precaria en aspectos relacionados con la búsqueda de la información. La mayor parte de los esfuerzos se han centrado en la compra de equipos y extensión de redes, pero se ha hecho poco en la generación de cambios culturales y sociales que mejoren comprensión de la relevancia del conocimiento y la tecnología para el desarrollo de los grupos humanos.

La aplicación de las tecnologías digitales a la educación se ha desarrollado desde dos vertientes estratégicas. La primera, que es la más conocida y extendida, consiste en aplicar las nuevas tecnologías a cursos y programas de formación y capacitación para estudiantes remotos o "a distancia". Aquí, se privilegian las tecnologías de comunicación, que son utilizadas como nuevos *medios de entrega de contenidos* como mecanismo

para facilitar y ampliar la cobertura, preferentemente a estudiantes remotos (Facundo, 2003).

La segunda tendencia estratégica aplica las nuevas tecnologías a la investigación y desarrollo de virtualidad en aspectos como la administración y servicios académicos y la docencia (presencial y remota); los aspectos privilegiados aquí son los mecanismos de apoyo de los procesos de aprendizaje presenciales y formas de generar valor agregado a la interacción entre alumnos y docentes en el aula de clase. Esta doble perspectiva de la virtualidad es, por lo demás, la expresión de las dos grandes aspiraciones y estrategias del sector educativo: ampliación de cobertura y mejoramiento de la calidad (Facundo, 2003).

De acuerdo con Facundo (2003), en Colombia los programas de educación a distancia/virtual presentan varias características definidas en relación con los niveles educativos: a) se han concentrado en la formación continuada tales como los denominados diplomados, pregrado y especialización.; b) el amplio predominio de la oferta por parte de las instituciones privadas tanto a nivel global de los programas como en los programas de educación continua y especialización. En la encuesta sobre educación superior virtual en Colombia sobre las relaciones de los programas de educación a distancia/virtual con los programas de educación presencial tradicionales, se concluyó que sólo un 4% de las respuestas indican que no se relacionan para nada;

las instituciones pioneras en programas de educación a distancia/virtual se inclinan porque estas dos se complementen, más que porque la una sustituya la otra. Esto muestra que hay una mayor probabilidad de transformar la educación por medio de la virtualidad (Facundo, 2003).

La mayoría de las instituciones observa como principales problemas para el desarrollo de la virtualidad, la baja cobertura en el acceso a Internet, los costos de las tecnologías, la no existencia de una cultura del uso de las mismas, la “baja efectividad de los sistemas de información en la región” y la “falta de credibilidad en los programas virtuales”; su mayor necesidad es el mejoramiento de la infraestructura de comunicaciones (Facundo, 2003).

La pregunta que pretende responder el presente proyecto es ¿cuáles son los efectos diferenciales derivados de la implementación de dos estrategias didácticas, presencial y desescolarizada con apoyo virtual, sobre el aprendizaje y las actitudes acerca de la asignatura de metodología de investigación y estadística descriptiva en estudiantes de segundo semestre de psicología de la FUKL?

Se espera encontrar la existencia de efectos significativamente diferentes en el rendimiento académico de la asignatura Investigación I en los estudiantes de primer semestre de psicología de la FUKL como resultado de la implementación de las estrategias didácticas magistral y virtual.

## MÉTODO

La presente investigación se plantea como un estudio explicativo con diseño cuasiexperimental longitudinal de cohortes en el cual se tuvo un grupo de comparación.

### PARTICIPANTES

Se tomaron dos cursos de estudiantes de segundo semestre de la Facultad de Psicología de la FUKL de la jornada diurna. Estos grupos se asumen como grupos intactos puesto que la asignación de los sujetos a cada uno de ellos dependió de la Facultad de psicología.

### INSTRUMENTOS

Para desarrollar las diferentes mediciones planteadas en el diseño, se utilizaron dos tipos de instrumentos para evaluar a los participantes, a saber: pruebas escritas de conocimientos y pruebas de actitudes.

Las pruebas de conocimientos pretenden evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en cada uno de los módulos temáticos del curso. Su forma de presentación será de pruebas objetivas utilizando ítemes de selección múltiple con una o varias alternativas de respuesta correctas. Cada una de estas pruebas fue sometida a la validación de su contenido mediante jueces expertos en el área. También se construyó una prueba de conocimientos generales en el área de metodología de la investigación y estadística descriptiva-correlacional que se aplicó al inicio del curso.

Los formatos de actitudes hacia el área de metodología de investigación científica y actitudes hacia el uso de computadores en la enseñanza que son dos pruebas autoaplicadas que se presentaron en formato de papel para que cada uno de los participantes la responda y sin presión de tiempo. Estas pruebas se construyeron con ítemes formulados en escala likert y fue sometida a la validación de su contenido mediante jueces expertos en el área.

#### PROCEDIMIENTO

Para la implementación del diseño de la investigación se tendrán en cuenta ocho fases que se describen a continuación.

Primera fase: Construcción de instrumentos

En esta etapa se diseñaron y construyeron los diferentes instrumentos y se hizo la respectiva validación mediante el juicio de expertos en el área de medición y evaluación, educación, metodología de investigación y estadística. Posteriormente, el instrumento se sometió a un pilotaje para determinar los ajustes finales antes de su aplicación.

Segunda fase: Medición de línea de base

En esta fase, a cada participante se le aplicó el formato de evaluación de actitudes hacia la metodología de investigación y estadística, el formato de evaluación de actitudes hacia el uso de computadores, y una prueba general de conocimientos sobre me-

todología de investigación y estadística. La aplicación de estos instrumentos se llevó a cabo durante la primera sesión de la asignatura de investigación. Adicionalmente, se pidió a cada uno de los participantes que reporte su rendimiento académico, medido en las calificaciones obtenidas durante el semestre anterior en las asignaturas de Introducción a la lógica y el Método científico y Matemáticas I. De igual manera, se obtuvo la información de los puntajes obtenidos por cada participante en las diferentes subpruebas de la Prueba de Estado ICFES.

Tercera fase: Implementación del primer módulo temático

En esta etapa se desarrolló el primer módulo del curso relacionado con los fundamentos de la investigación científica. Los dos grupos de estudiantes recibieron los mismos contenidos excepto la discusión de las características de la investigación científica, la clasificación de las variables por su función en una investigación, y el planteamiento de problemas de acuerdo con los tipos de estudio que fueron trabajados de forma exclusivamente presencial para el grupo de comparación mientras que para el grupo experimental fueron trabajados en forma desescolarizada mediante el aula virtual del campus educativo intermodal de la FUKL..

Cuarta fase: Implementación del segundo módulo temático

En esta etapa se implementó el segundo módulo del curso relacionado con técnicas de observación para el registro de datos. Los dos grupos de estu-

diantes recibieron los mismos contenidos excepto el análisis de confiabilidad entre observadores que se trabajó de forma exclusivamente presencial para el grupo control mientras que para el grupo experimental fue trabajado en forma desescolarizada mediante el aula virtual del campus educativo intermodal de la FUKL. Durante esta etapa se aplicó una evaluación temática acerca de los contenidos del módulo que se hará en la última sesión de dicho módulo.

Quinta fase: Implementación del tercer módulo temático

En esta etapa se desarrolló el tercer módulo del curso relacionado con técnicas de muestreo no probabilístico. Los dos grupos de estudiantes recibieron los mismos contenidos excepto las definiciones y ejemplos de los cinco tipos de muestreo no probabilístico (voluntarios, cuotas, sujetos tipo, conveniencia y juicio de experto) que se trabajaron de forma exclusivamente presencial para el grupo de comparación mientras que para el grupo experimental fueron trabajados en forma desescolarizada mediante el aula virtual del campus educativo intermodal de la FUKL. Durante esta fase se aplicó una evaluación temática acerca de los contenidos del módulo en la última sesión de dicho módulo.

Sexta fase: Implementación del cuarto módulo temático

En esta etapa se implementó el segundo módulo del curso relacionado con el análisis de datos mediante procedimientos de estadística descriptiva. Los dos grupos de estudiantes

recibieron los mismos contenidos excepto la obtención e interpretación de las medidas de tendencia central con el uso del Statgraphics Plus® para Windows que se presentaron de forma exclusivamente presencial para el grupo de comparación mientras que para el grupo experimental se trabajaron en forma desescolarizada mediante el aula virtual del campus educativo intermodal de la FUKL. Durante esta fase se aplicó una evaluación temática acerca de los contenidos del módulo en la última sesión de dicho módulo.

Séptima fase: Implementación del quinto módulo temático

En esta etapa se implementó el quinto módulo del curso relacionado con el análisis de datos mediante procedimientos de estadística correlacional. Los dos grupos de estudiantes abordaron los mismos contenidos excepto la obtención e interpretación de los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman con el uso del Statgraphics Plus® para Windows que fueron trabajados de forma exclusivamente presencial para el grupo de comparación mientras que para el grupo experimental se trabajaron de forma desescolarizada mediante el aula virtual del campus educativo intermodal de la FUKL. Durante esta fase se aplicó una evaluación temática acerca de los contenidos del módulo en la última sesión de dicho módulo.

Octava fase: Evaluación final

Durante esta etapa se realizaron tres mediciones así: el formato de evaluación de actitudes hacia la metodo-

logía de investigación y estadística, el formato de evaluación de actitudes hacia el uso de computadores, y una prueba general de conocimientos sobre metodología de investigación y estadística.

## RESULTADOS

Los resultados de la investigación se presentan en tres grandes conjuntos que son el reporte de los análisis de confiabilidad de las pruebas utilizadas, la descripción de los resultados de cada grupo y su respectiva comparación, y el reporte de otras mediciones que se realizaron durante la recolección de datos.

### CONFIABILIDAD DE LAS PRUEBAS

Las pruebas que se utilizaron para la recolección de los datos fueron objetos de diferentes análisis para determinar su confiabilidad.

### PRUEBAS DE ACTITUD

Como se mencionó anteriormente, a los sujetos de la muestra se les aplicaron dos pruebas diferentes para de medir las actitudes hacia la investi-

gación científica y hacia los computadores; cada una de estas pruebas se diseñó con el objetivo de hacer aplicaciones repetidas (pretest y postest). Como se observa en la tabla 1, cada una de estas escalas de actitudes mostró ser confiable a través del test-retest y diferentes métodos de consistencia interna. En particular, la escala de actitudes hacia la investigación obtuvo un menor grado de confiabilidad en comparación con la escala de actitudes hacia los computadores; sin embargo, los indicadores de confiabilidad para las pruebas están dentro de los límites aceptables para poder afirmar que éstas midieron de forma consistente aquellos atributos para los que se diseñaron.

No obstante, se requiere hacer una revisión más detallada de los ítems de cada prueba para establecer los cambios pertinentes para aumentar los niveles de confiabilidad obtenidos.

### PRUEBAS DE CONOCIMIENTO

Como se describió en la sección de instrumentos, cada una de las pruebas de conocimiento tuvo una extensión diferencial. En su mayoría estas pruebas no mostraron indicadores ade-

**TABLA 1. Resultados de confiabilidad de las escala de actitudes aplicadas a los grupos**

|                         | Investigación | Computadores |
|-------------------------|---------------|--------------|
| Test - retest           | .67           | .70          |
| Spearman - Brown        | .69           | .71          |
| Alfa de Cronbach        | .81           | .86          |
| Coefficiente de Guttman | .70           | .70          |

cuados de confiabilidad, como se puede apreciar en la tabla 2, exceptuando el examen final que mostró un grado de confiabilidad adecuado ( $\alpha = 0.73$ ). Una de las razones para estos resultados estaría determinada por las fuentes de error relacionadas los errores en la medición tales como la corta extensión de las pruebas y la selección de los ítems que en general presentaron niveles de dificultad bajos.

#### GRUPO PRESENCIAL

Este grupo estuvo conformado por 31 sujetos. A partir de los análisis de correlación se puede observar que existe correlaciones entre diferentes

pruebas que se usaron para evaluar los conocimientos de los estudiantes de este grupo (véase tabla 3). La prueba que mostró correlaciones más altas y significativas fue el tercer examen que evaluó conocimientos de estadística descriptiva y manejo del software estadístico. Es importante mencionar que la prueba de conocimientos que se aplicó como pretest no mostró ni siquiera correlaciones bajas con otras pruebas de conocimientos. No obstante, cuando se tuvieron en cuenta sólo los ítems de cada examen que evaluaban los aspectos que se trabajaron exclusivamente de forma presencial, no se encontraron relaciones significativas.

**TABLA 2. Resultados de confiabilidad de las pruebas de conocimiento aplicadas a los grupos**

|              | No. de ítems | de Cronbach | de Cronbach estándar |
|--------------|--------------|-------------|----------------------|
| Examen 1     | 17           | .49         | .53                  |
| Examen 2     | 9            | .16         | .14                  |
| Examen 3     | 20           | .81         | .81                  |
| Examen 4     | 10           | .55         | .56                  |
| Examen final | 20           | .74         | .73                  |

**TABLA 3. Conjunto de correlaciones estadísticamente significativas de los resultados de la aplicación de las pruebas de conocimiento a lo largo del semestre**

|                         | <i>r</i> | <i>P</i> |
|-------------------------|----------|----------|
| Examen 1 y examen 3     | .43      | .01      |
| Examen 2 y examen 3     | .36      | .04      |
| Examen 3 y examen 4     | .5       | .00      |
| Examen 3 y examen final | .6       | .00      |
| Examen 4 y examen final | .38      | .03      |

En la tabla 4 aparece el resumen de los datos descriptivos de cada uno de los exámenes que se aplicaron.

Al analizar las posibles diferencias en los puntajes obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas, se observó que se evidencian diferencias significativas entre las diferentes evaluaciones escritas, excepto entre los exámenes 2 y 4 (véase tabla 5).

Cuando se hace el análisis de los resultados de las pruebas de actitud hacia la investigación o hacia los computadores, no se observaron correlaciones significativas entre los puntajes de pretest y postest en cualquiera de las pruebas.

En la tabla 6 aparece el resumen de los datos descriptivos de cada uno de los cuestionarios de actitudes que se aplicaron al grupo. Al analizar las

**TABLA 4. Resultados descriptivos de la aplicación de las pruebas de conocimientos a lo largo del semestre con el grupo de estrategia presencial**

|                  | Prueba pretest | Examen 1 | Examen 2 | Examen 3 | Examen 4 | Examen final |
|------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Promedio         | 6.1            | 10       | 4.13     | 11.62    | 4.44     | 13.34        |
| Mediana          | 7              | 10       | 4        | 13       | 5        | 14           |
| Moda 5           | 10             | 5        | 15       | 6        |          | -            |
| Desv. estand.    | 1.88           | 2.28     | 1.64     | 5.21     | 2.02     | 5            |
| Sesgo estand.    | -0.59          | -0.97    | -0.74    | -1.66    | -1.52    | -2.61        |
| Curtosis estand. | -1.13          | .2       | 0.61     | -0.12    | -0.37    | 1.85         |

**TABLA 5. Comparación de los promedios obtenidos en los diferentes exámenes que presentaron los sujetos del grupo. Las columnas más a la derecha (\*) muestran los valores estadísticos al tomar sólo los ítems que aplicaban a los temas presenciales**

| Exámenes comparados | <i>T</i> | <i>p</i> | <i>t*</i> | <i>p*</i> |
|---------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Exámenes 1 y 2      | 13,02    | ,00      | -3.54     | ,00       |
| Exámenes 1 y 3      | -2,22    | ,03      | -4.62     | ,00       |
| Exámenes 1 y 4      | 12,92    | ,00      | -1.51     | ,14       |
| Examen 1 y final    | -3,64    | ,00      | -10.51    | ,00       |
| Examen 2 y 3        | -8,95    | ,00      | -1.52     | ,13       |
| Exámenes 2 y 4      | ,05      | ,62      | 1.63      | ,11       |
| Examen 2 y final    | 11,28    | ,00      | -8.61     | ,00       |
| Exámenes 3 y 4      | 9,15     | ,00      | 2.94      | ,00       |
| Examen 3 y final    | -2,15    | ,03      | -9.00     | ,00       |
| Examen 4 y final    | -11,11   | ,00      | -9.61     | ,00       |

**TABLA 6. Resultados descriptivos de la aplicación de las pruebas de actitud hacia la investigación científica y hacia los computadores**

|                  | Investigación pretest | Investigación posttest | Computadores pretest | Computadores posttest |
|------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| Promedio         | 161.48                | 155.89                 | 153.03               | 156.1                 |
| Mediana          | 162                   | 155                    | 155                  | 159                   |
| Moda             | 161                   | -                      | -                    | -                     |
| Desv. estand.    | 13.74                 | 14.92                  | 14.8                 | 15.89                 |
| Sesgo estand.    | -1.47                 | 0.2                    | -0.03                | -1.62                 |
| Curtosis estand. | 0.42                  | -0.57                  | -0.72                | 0.02                  |

posibles diferencias en los puntajes obtenidos por los estudiantes en las mediciones de pretest y posttest de las pruebas de actitud hacia la investigación científica y hacia los computadores, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas  $t = 1.71$ ,  $p = 0.09$  y  $t = -0.78$ ,  $p = 0.43$ , respectivamente. Cuando se compararon los puntajes obtenidos por los estudiantes de este grupo en la prueba inicial de conocimientos y los puntajes obtenidos en el examen final, se encontraron diferencias significativas que señalan que el nivel de conocimientos era mayor al final del curso  $t = -8.23$ ,  $p = 0.00$ .

#### GRUPO VIRTUAL

Este grupo estuvo conformado por 37 estudiantes. A diferencia del grupo de estrategia presencial, el grupo de estrategia virtual sólo mostró una correlación significativa entre las evaluaciones de conocimientos que se implementaron durante el transcurso de la investigación. Dicha correlación fue negativa y media entre los

puntajes del examen 2 y el examen 3  $r = -.49$ ,  $p = .03$ . Esta relación puede explicarse en términos de la dificultad diferencial de las pruebas y los niveles de preparación de los estudiantes para afrontar las evaluaciones.

Al tomar en cuenta los resultados de las pruebas usando solamente los ítems que aplican a los temas tratados de forma virtual exclusivamente, se observó la correlación media entre los resultados del tercer y cuarto examen  $r = .43$ ,  $p = .00$ ), y el mismo tipo de correlación entre los puntajes del tercer examen y la prueba de final de curso  $r = .42$ ,  $p = .00$ . Por otra parte, los resultados obtenidos por los estudiantes en el cuarto examen correlacionaron de forma media con aquellos de la prueba final ( $r = 0.33$   $p = 0.04$ ).

En la tabla 7 se muestra el resumen de los datos descriptivos de cada uno de los exámenes que se aplicaron en este grupo.

Al analizar las posibles diferencias en los puntajes obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas, se observó que se evidencian diferen-

**TABLA 7. Resultados descriptivos de la aplicación de las pruebas de conocimientos a lo largo del semestre con el grupo de estrategia virtual**

|                   | Prueba pretest | Examen 1 | Examen 2 | Examen 3 | Examen 4 | Examen final |
|-------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Promedio          | 6.89           | 11.13    | 4.13     | 10.35    | 5.45     | 12.83        |
| Mediana           | 7              | 11       | 4        | 10       | 5        | 14           |
| Moda 7            | -              | 4        | -        | 5        | 15       |              |
| Desv. estan.      | 1.79           | 2.6      | 1.2      | 4.25     | 2.3      | 3.52         |
| Sesgo estand.     | -0.06          | -0.85    | 0.07     | -0.4     | -0.13    | -0.59        |
| Curstosis estand. | -0.29          | -1.03    | -0.15    | -0.94    | -0.49    | -0.55        |

cias significativas entre las diferentes evaluaciones escritas excepto entre los exámenes 1 y 3 (véase tabla 8). Además, al tomar sólo los ítemes que aplicaban a los temas virtuales, también se encontraron diferencias significativas entre los resultados de las diferentes pruebas parciales excepto entre los exámenes 2 y 4 y exámenes 3 y 4.

Cuando se hizo el análisis de los resultados de las pruebas de actitud hacia la investigación o hacia los computadores, no se observaron correlaciones significativas entre los puntajes de pretest y postest en cualquiera de las pruebas, como sucedió con el grupo de estrategia presencial.

**TABLA 8. Comparación de los promedios obtenidos en los diferentes exámenes que presentaron los sujetos del grupo virtual. Las columnas más a la derecha (\*) muestran los valores estadísticos al tomar sólo los ítemes que aplicaban a los temas presenciales**

| Exámenes comparados | <i>t</i> | <i>p</i> | <i>t</i> * | <i>p</i> * |
|---------------------|----------|----------|------------|------------|
| Exámenes 1 y 2      | 14.84    | 0,00     | 3.84       | 0.00       |
| Exámenes 1 y 3      | 1.1      | 0.27     | 4.41       | 0.00       |
| Exámenes 1 y 4      | 9.85     | 0.00     | 3.24       | 0.00       |
| Examen 1 y final    | -2.33    | 0.02     | 11.70      | 0.00       |
| Exámenes 2 y 3      | -8.1     | 0.00     | 1.96       | 0.05       |
| Exámenes 2 y 4      | -3.27    | 0.00     | 1.27       | 0.20       |
| Examen 2 y final    | -14.23   | 0.00     | 10.40      | 0.00       |
| Exámenes 3 y 4      | 9.02     | 0.00     | 0.54       | 0.59       |
| Examen 3 y final    | -3.99    | 0.00     | 9.48       | 0.00       |
| Examen 4 y final    | -14.94   | 0.00     | 8.87       | 0.00       |

En la tabla 9 aparece el resumen de los datos descriptivos de cada uno de los cuestionarios de actitudes que se aplicaron al grupo. Al analizar las posibles diferencias en los puntajes obtenidos por los estudiantes en las mediciones de pretest y postest de las pruebas de actitud hacia la investigación científica y hacia los computadores, no se encontraron diferencias

estadísticamente significativas ( $t=1.23$   $p=0.22$  y  $t=-0.1$   $p=0.91$ , respectivamente). Cuando se compararon los puntajes obtenidos por los estudiantes de este grupo en la prueba inicial de conocimientos y los puntajes obtenidos en el examen final, se encontraron diferencias significativas que señalan que el nivel de conocimientos era mayor al final del curso ( $t=-17.86$   $p=0.00$ ).

**TABLA 9. Resultados descriptivos de la aplicación de las pruebas de actitud hacia la investigación científica y hacia los computadores**

|                  | Investigación pretest | Investigación postest | Computadores pretest | Computadores postest |
|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Promedio         | 161.71                | 157.11                | 154.17               | 154.62               |
| Mediana          | 163                   | 157                   | 158                  | 150                  |
| Moda             | 161                   | 176                   | -                    | 143                  |
| Desv. estan.     | 12.86                 | 18.47                 | 19.21                | 20.49                |
| Sesgo estand.    | -3.95                 | -0.67                 | -2.24                | -0.43                |
| Curtosis estand. | 5.4                   | -0.74                 | 1.25                 | -0.58                |

#### ANÁLISIS INTERGRUPOS

Al comparar los resultados de los dos grupos en las pruebas de actitudes se observó que no existen correlaciones entre sus puntajes. Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes de pretest o de postest en las escalas de actitudes hacia la investigación o los computadores (véase tabla 10).

Al comparar los promedios de los resultados generales de los exámenes parciales no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos excepto en los exámenes 1 y 4 (véase tabla 11). Cuando se tomaron en cuenta sólo los ítemes que evaluaban los contenidos que se trabajaron de forma diferencial de acuerdo con la modalidad didáctica, sólo se encontraron diferen-

**TABLA 10. Comparación de los promedios obtenidos en las escalas de actitud**

| Pruebas comparadas                  | t    | p    |
|-------------------------------------|------|------|
| Actitud hacia investigación pretest | 0.36 | 0.71 |
| Actitud hacia investigación postest | 0.28 | 0.77 |
| Actitud hacia computadores pretest  | 0.12 | 0.90 |
| Actitud hacia computadores postest  | 0.31 | 0.75 |

**TABLA 11. Comparación de los promedios obtenidos en los diferentes exámenes que presentaron los sujetos de los grupos. Las columnas más a la derecha (\*) muestran los valores estadísticos al tomar sólo los ítemes que aplicaban a los temas presenciales/virtuales**

| Exámenes comparados | <i>t</i> | <i>p</i> | <i>t</i> * | <i>p</i> * |
|---------------------|----------|----------|------------|------------|
| Examen 1            | -1.82    | 0.03     | 1.24       | 0.10       |
| Examen 2            | 0.34     | 0.63     | 0.03       | 0.51       |
| Examen 3            | 1.33     | 0.9      | 0.07       | 0.47       |
| Examen 4            | -1.94    | 0.02     | 2.32       | 0.01       |
| Examen final        | 0.73     | 0.76     | 0.42       | 0.66       |

cias significativas en la cuarta evaluación. Es decir, sólo en este examen el grupo virtual mostró un mejor desempeño que el grupo presencial.

Como se evidenció en los anteriores resultados, no se observan diferencias significativas entre las dos modalidades didácticas implementadas a partir de los resultados de las evaluaciones. Esto puede llevar a suponer que existen otras variables, diferentes a las modalidades evaluadas, que serían responsables por los resultados.

#### OTRAS MEDIDAS

Durante el desarrollo del estudio, también se tomaron otras mediciones relacionadas con el desempeño académico

de los estudiantes tales como sus resultados de la prueba de estado para ingreso a la educación superior (ICFES) y las notas obtenidas en las asignaturas que aparecen como prerrequisitos para tomar el curso de investigación que sirvió de marco al proyecto.

Cuando se tomaron los resultados de todas las pruebas del ICFES más los resultados de las asignaturas prerrequisito, se encontró que éstos predicaban diferencialmente los resultados obtenidos en las pruebas parciales. Como se observa en las tablas 12 y 13, los resultados de las materias prerrequisito no son predictores adecuados del desempeño de las estudiantes en cualquiera de las modalidades

**TABLA 12. Porcentajes explicados de las variaciones de los resultados de parciales a partir de diferentes variables de desempeño académico de los estudiantes del grupo presencial**

| Predictor             | Parcial 1 | Parcial 2 | Parcial 3 | Parcial 4 | Examen final |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| ICFES total           | 62.76     | 44.57     | 59.65     | 65.94     | 40.04        |
| Sub. matemáticas      | 23.17     | 0.09      | 0.01      | 1.08      | 0.32         |
| Sub. lenguaje         | 7.65      | 3.07      | 1.73      | 8.04      | 1.58         |
| Matemáticas I         | 15.45     | 2.85      | 32.71     | 12.60     | 14.37        |
| Int. lógica           | 0.27      | 9.01      | 4.63      | 11.64     | 10.73        |
| ICFES + prerrequisit. | 45.88     | 63.72     | 92.74     | 82.28     | 92.89        |

**Tabla 13.**

**Porcentajes explicados de las variaciones de los resultados de parciales a partir de diferentes variables de desempeño académico de los estudiantes del grupo virtual.**

| Predictor             | Parcial 1 | Parcial 2 | Parcial 3 | Parcial 4 | Examen final |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| ICFES total           | 30.58     | 49.33     | 73.11     | 35.71     | 51.52        |
| Sub. matemáticas      | 0.33      | 0.23      | 10.42     | 0.08      | 6.20         |
| Sub. lenguaje         | 6.66      | 13.61     | 7.36      | 1.80      | 0.47         |
| Matemáticas I         | 0.00      | 0.00      | 17.55     | 27.75     | 7.69         |
| Int. lógica           | 2.06      | 2.26      | 22.84     | 13.49     | 29.72        |
| ICFES + prerrequisit. | 36.92     | 55.29     | 77.16     | 44.82     | 66.20        |

de enseñanza utilizadas. La misma tendencia se observa cuando se toman en cuenta sólo las subpruebas de matemáticas y lenguaje del ICFES.

Por otra parte, cuando se combinan los resultados del puntaje total de la prueba del ICFES más los resultados de las materias prerrequisito cursadas en el semestre anterior, puede explicarse una mayor proporción de los resultados obtenidos por los estudiantes en cada uno de las evaluaciones de los temas que fueron trabajados diferencialmente.

## DISCUSIÓN

Como se evidenció en los anteriores resultados, no se encontraron diferencias significativas entre los estudiantes que participaron en las modalidades de enseñanza virtual o presencial. Este resultado es compatible con lo reportado por Popescu y Navarro (2005) y por Hiltz (1997) en torno a que los estudiantes aprenden igualmente bien con cualquiera de las dos estrategias.

Cuando se revisaron otras medidas del desempeño académico de los es-

tudiantes, tampoco se encontraron aspectos significativos específicos que permitan hacer diferenciaciones o predicciones sobre el desempeño de los sujetos en las pruebas. Al tomar en cuenta el resultado combinado de todas las subpruebas del examen de estado ICFES, se puede hacer una predicción sobre el desempeño de los estudiantes aunque no todas las subpruebas aportan lo mismo para cada examen; es decir, los porcentajes explicados en los resultados de las evaluaciones se pueden predecir a partir de la totalidad del examen pero para cada caso el modelo de regresión se ajusta eliminando diferentes subpruebas.

Para poder explicar estos resultados es necesario remitirse a las consideraciones relacionadas con los modelos que subyacen al aprendizaje. De acuerdo con Vigotsky (1973), el aprendizaje se da a partir de la interacción del sujeto con otro sujeto en su zona de desarrollo próximo mediante el uso del lenguaje. Esta postura teórica nos lleva a plantear que la estrategia didáctica es sólo uno de los

elementos que están involucrados en una situación de aprendizaje. Es necesario hacer una evaluación de los demás aspectos tales que operan cuando estamos implementando un proceso de enseñanza-aprendizaje los cuales van desde las habilidades y competencias con las que llega el sujeto a la situación (su historia), pasando por los horarios y demás características físicas del ambiente de la clase, hasta el diseño mismo de los materiales de clase.

Otras aproximaciones centran sus postulados en los aspectos emocionales que rodean a la situación de aprendizaje como factores influyentes en el desempeño de los estudiantes tales como la depresión (Campo-Arias, González, Sánchez, Rodríguez, Dallos & Díaz-Martínez, 2005) y la ansiedad (Celis, Bustamante, Cabrera, Cabrera, Alarcón & Monge, 2001); otro factor de gran interés ha sido el actitudinal (Gargallo, Pérez, Serra, Sánchez & Ros, 2007). Aunque en el estudio se intentó hacer una medición general de las posibles predisposiciones de los estudiantes a nivel actitudinal, deben valorarse cuidadosamente los efectos de los estados emocionales como la ansiedad en el desempeño académico de los participantes.

La aplicación de las nuevas tecnologías de la informática a los procesos de enseñanza-aprendizaje es reciente en el mundo aunque se incrementó durante la última década. Su objetivo es el mejoramiento de dicho proceso lo cual daría como resultado un incre-

mento en el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, existen otros factores asociados que pueden explicar los resultados, además de la estrategia instruccional utilizada, tales como los procesos psicológicos de cada estudiante, factores que podrían llamarse de contexto para el aprendizaje, y las capacidades tecnológicas con las que cuentan los estudiantes fuera de la institución. En relación con estas últimas, Wu & Turner (2006) reportaron que existía evidencia de una relación entre el sistema de conexión a Internet (banda ancha versus telefónica) y las conductas de interacción de los estudiantes.

La enseñanza tradicional basada en la clase magistral ha mostrado su efectividad a lo largo de la historia. En relación con las estrategias de enseñanza basadas en tecnologías informáticas se posee poca información sobre su efectividad y los resultados son poco concluyentes como los del presente estudio.

Existen algunas dificultades de los programas virtuales y se basan en las concepciones que tienen sus diseñadores acerca del aprendizaje. Generalmente, se entiende el aprendizaje como un proceso puramente cognoscitivo de transmisión de conocimientos que es fragmentado; es decir, el experto en el tema transmite al estudiante los conocimientos para que éste los entienda pero sin hacer consideraciones reflexivas al respecto acerca del por qué o para qué y cómo se relacionan estos conocimientos con otros.

Tal vez, la estrategia virtual debido a que está en las etapas iniciales de desarrollo pueda ser usada más como un complemento que como una estrategia independiente propiamente dicha. Para que un programa virtual funcione se requieren interfaces de comunicación muy fáciles de usar por los estudiantes y profesores, materiales construidos con formato multimedios para que estimulen diferentes vías sensoriales, uso de diferentes canales de comunicación desde la interacción personal hasta la comunicación por chats y foros de discusión, y fomentar la autonomía de los estudiantes para que puedan abordar de forma exitosa el uso de estas herramientas que requieren la independencia.

Dada la naturaleza del quehacer de cada universidad y de cada uno de sus programas, unido a los desarrollos tecnológicos en el campo del diseño y construcción de materiales multimedios, cada institución debe evaluar el uso extensivo que dará a los ambientes de aprendizaje virtuales sin perder de vista que el objetivo es proporcionar experiencias educativas a los estudiantes que propendan por un mejor aprendizaje. Por su parte, la aplicación de estas tecnologías desde la educación secundaria ayudará a que las futuras generaciones de estudiantes aborden estas estrategias educativas de una forma más madura que les permita no sólo entender los beneficios de los ambientes virtuales sino sacar el máximo provecho en función de su formación profesional individual.

Además, existen algunas estrategias didácticas que se pueden vincular al trabajo con ambientes virtuales tales como la asignación de lecturas, asistencia tutorial individualizada para cada estudiante, presentación de simulaciones, planteamientos de juegos virtuales, o los estudios de caso, sesiones de chat, o mentoría electrónica. Probablemente, sería establecer un diagnóstico inicial de las necesidades y habilidades de cada grupo de estudiantes para poder determinar cuál sería la mejor opción para fomentar su aprendizaje.

Otros aspectos relacionados con la efectividad del uso de ambientes virtuales en procesos de enseñanza-aprendizaje estarían dados por la sensibilidad de las medidas que se utilizan para evaluar efectivamente el aprendizaje de los estudiantes. Tradicionalmente, el aprendizaje es medido como el rendimiento de los estudiantes en pruebas académicas lo cual ha generado un gran debate que continua vigente en los ámbitos de la educación. Futuros proyectos de investigación en torno al tema deberán tomar en cuenta diferentes formas de medición del aprendizaje tales como las llamadas mediciones cualitativas en términos de los logros o las competencias desarrolladas por los estudiantes. Probablemente, este tipo de mediciones brinden otros indicadores de aprendizaje que permitan valorar los efectos de las estrategias virtuales en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Adicionalmente, existe otro reto para las nuevas investigaciones sobre

la virtualidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje y es la conformación de los grupos que se usan como muestra. Dadas las características del objeto a investigar, los investigadores hemos trabajado con grupos naturales que están conformados con antelación lo cual restringe la validez interna y externa de las investigaciones.

## REFERENCIAS

- Anderson, M.D. & Hornby, P.A. (1996). Computer attitudes and the use of computers in psychology courses. *Behavior research methods, instruments & computers*, 28, 341-346.
- Aponte, C & Cardoso, X. (2002). *Internacionalización académica; convenios, educación virtual, estudios en el exterior, pares académicos y redes*. Bogotá, Colombia: Universidad de la Sabana.
- Campo-Arias, A.; González, M.; Sánchez, Z.; Rodríguez, D.; Dallos, C. & Díaz-Martínez, L. (2005). Percepción de rendimiento académico y síntomas depresivos en estudiantes de media vocacional de Bucaramanga, Colombia. [Versión electrónica], *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 76, 1, 21-26.
- Cantero, F.J.; León, J.M. & Barriga, S. (1998). Actitudes: naturaleza, formación y cambio. En J.M. León, T. Gómez, B. González, S. Medina-Anzano, S. Barriga & F. J. Cantero (eds.), *Psicología social: orientaciones teóricas y ejercicios prácticos* (pp. 117- 131). España: McGraw-Hill Interamericana.
- Castaño, L.; Fajardo, M. & Patiño, L. (2002). *Universidad, educación y nuevas tecnologías en Colombia: la necesidad de un trasfondo pedagógico*. Bogotá, Colombia: ICFES.
- Celis, J.; Bustamante, M.; Cabrera, D.; Cabrera, M.; Alarcón, W. & Monge, E. (2001). Ansiedad y estrés académico en estudiantes de medicina humana del primer y sexto Año. [Versión electrónica], *Anales de la Facultad de Medicina*, 62, 1.
- Chalmers, J. (2000). Students' Distress with a Web-based Distance Education Course: An Ethnographic Study of Participants' Experiences. Recuperado de <http://www.musenet.org/~bkort/EdMud.html>
- Facundo, A. (2003). *La educación superior virtual en Colombia*. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org.ve/pruebaobservatorio/documentos%20pdf/Seminario%20Colombia/12%20-Colombia%20Educaci%C3%B3n%20virtual.pdf>
- Feenberg, A. (1999). Distance Learning: Promise or Threat? Recuperado de <http://www.rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/TELE3.HTM>
- Gargallo, B.; Pérez, C.; Serra, B.; Sánchez, F. & Ros, I. (2007). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. [Versión electrónica], *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 1, 1-11
- Hiltz, S.R. (1997). Impacts of college-level courses via Asynchronous Learning Networks: Some Preliminary Results. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 1, 2. Recuperado de [http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v1n2/v1n2\\_hiltz.asp](http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v1n2/v1n2_hiltz.asp)
- Klaus, D. (1972). *Técnicas de individualización e innovación de la enseñanza*. México: Trillas.
- Leía, T.H. & Harris, R.J. (1998). *Aprendizaje y cognición*. España: Prentice-Hall.
- Loudon, D.L. y Della Bitta, A.J. (1995). *Comportamiento del consumidor: conceptos y aplicaciones*. México: Mc-Graw-Hill Interamericana.
- Marín, M.; Infante, E. & Troyano, Y. (2000). El fracaso académico en la universidad: aspectos motivacionales e intereses profesionales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 32, 3, 505-517.
- Popescu, B.M. & Navarro, V. (2005). Comparación del aprendizaje en internet con la clase convencional en estudiantes de medicina, en Argentina. Recuperado de [http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575-18132005000500004&lng=en&nrm=iso&tling=es](http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132005000500004&lng=en&nrm=iso&tling=es)
- Rahm, D. & Reed, B.J. (1998). Tangled webs in public administration: Organizational issues in distance learning. *Public Administration and Management: An Interactive Journal*, 3, 1. Recuperado de <http://www.pamij.com/rahm.html>
- Rodríguez Feijóo, N. (1984). Resolución de problemas y logro en matemáticas. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 16, 1, 53-59.
- Rosen, E.F. & Petty L.C. (1997). Using internet resources in a research methods course.

- Behavior research methods, instruments & computers*. 29, 2, 222-227.
- Tudor, R.M. (1995). Isolating the effects of active responding in computer-based instruction. *Behavior research methods, instruments & computers*. 27, 2, 343-344.
- Vygotsky, L.S. (1973) *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Wegerif, R. (1998). The social dimension of asynchronous learning networks. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2, 1. Recuperado de [http://www.aln.org/alnweb/journal/vol2\\_issue1/wegerif.htm](http://www.aln.org/alnweb/journal/vol2_issue1/wegerif.htm)
- Wu, Y & Turner, P. (2006). The Relationship of Bandwidth, Interaction and Performance in Online Classes: A Study. *Online Journal of distance learning administration*, 9, 1. Recuperado de <http://www.westga.edu/%7Edistance/ojdl/spring91/wu91.htm>

---

*Fecha de envío: Octubre 05 de 2006*

*Fecha de aceptación: Noviembre 27 de 2006*

