

ENTORNOS VIRTUALES COMO APOYO AL APRENDIZAJE DE LA ANATOMÍA EN MEDICINA

Bernardo Francisco Meléndez - Álvarez*

Resumen

Introducción: se evaluará un Entorno Virtual de Aprendizaje –EVA- como apoyo a la enseñanza de la anatomía, en la Escuela de Medicina de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, para medir el impacto en el rendimiento académico y la percepción de los estudiantes frente a éste.

Métodos: el estudio es de tipo expo-facto.

Resultados: la percepción de los estudiantes respecto al entorno virtual de aprendizaje, fue buena y acorde a sus expectativas. En las asignaturas en las cuales el EVA mejoró la interacción docente-estudiantes y estudiantes-estudiantes, produjo un impacto favorable en el aprendizaje.

Conclusiones: los estudiantes aceptan y ven como una necesidad incorporar la Tecnología Informática y de Comunicación (TIC) a su formación; el EVA fue una alternativa y complemento a las prácticas de anfiteatro. Se requieren investigaciones posteriores que evalúen con mayor precisión el impacto del EVA en el rendimiento académico. Es necesario continuar el desarrollo del EVA con apoyo de la oficina de educación virtual y plantear la creación de objetos virtuales de aprendizaje tipo simuladores.

Palabras clave: aprendizaje, instrucción por computador, educación de pregrado en medicina, anatomía.

* MD, MS Educación Virtual. Miembro del grupo de Investigación Historia de la Salud en Boyacá. Docente Escuela de Medicina Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. bfmelendez@histosaluduptc.org Antiguo Hospital San Rafael Tunja, Boyacá Colombia.

Virtual Environments As Support To The Learning Of Anatomy In Medicine.

VIRTUAL ENVIRONMENTS LIKE SUPPORT TO THE LEARNING OF THE ANATOMY IN MEDICINE

Abstract

Objective: *evaluate a virtual learning environment to support the teaching of the anatomy in Medical School of the University Pedagogical and Technological of Colombia. Measure the effect on academic performance and the perception students.*

Materials and methods: *cross-sectional study and ex pos facto.*

Results and conclusions: *the perception of the virtual learning environment was good and in line with expectations of students. In courses in which the VLE improved teacher-student interaction and student-student, produced a favorable impact on learning. The Virtual learning environment was an alternative and complement to the amphitheater practice.*

Recommendations: *to assess more accurately the impact on academic achievement of the VLE further research are needed. It is recommended to seek the support of the office of virtual education for the creation of virtual objects and even develop systems simulation.*

Keywords: learning, computer-assisted instruction, education, medical, undergraduate, anatomy.

ENTORNOS VIRTUAIS COMO APOIO AO APRENDIZADO DA ANATOMIA EM MEDICINA

Resumo

Introdução: avaliar um entorno virtual de aprendizado, como apoio ao ensino da Anatomia, na Escola de Medicina da Universidade Pedagógica e Tecnológica da Colômbia, para medir o impacto no rendimento acadêmico e a percepção dos estudantes frente a este.

Métodos: o estudo é de tipo descritivo transversal e expo-fato.

Resultados: a percepção dos estudantes sobre o entorno virtual de aprendizagem, foi boa e conforme as expectativas. Nas disciplinas nas quais o EVA melhorou a interação docente-estudantes e estudantes-estudantes, ocorreu um impacto favorável no aprendizado. Os estudantes aceitam e vêem como uma necessidade incorporar as TIC à sua formação; o EVA foi uma alternativa e um complemento às práticas de anfiteatro.

Conclusão: requerem-se pesquisas posteriores que avaliem com maior precisão o impacto do EVA no rendimento acadêmico. É preciso continuar o desenvolvimento do EVA, com apoio do setor de educação virtual e propor a criação de objetivos virtuais de aprendizagem, como simuladores.

Palavras chave: aprendizado, ensino por computador, educação de pós-graduação em medicina, anatomia.

Introducción

En la formación del médico, desde tiempos remotos hasta la actualidad, la anatomía humana ha constituido una de las bases esenciales de su malla curricular y tradicionalmente se hace a través del sistema de conferencias, clases prácticas y seminarios; la sociedad actual “sociedad de la información y el conocimiento”, ofrece soportes digitales donde el estudiante debe interactuar con la información científica, el profesor facilitador, la teleclase, la clase taller, el seminario integrador y la consulta docente, como nuevos retos de formación. Según Hipócrates “el estudio de la estructura del cuerpo humano es el principio de la medicina”.

A nivel mundial investigadores e instituciones responsables de educación, están de acuerdo en la necesidad de adaptar la universidad a la “sociedad del conocimiento” y en destacar el rol fundamental que las TIC juegan en el desarrollo de estas acciones (1-4), constituyéndose en un nuevo paradigma de trabajo académico para la educación superior.

En respuesta a este fenómeno, algunas universidades han incorporado a su programa de estudios, cursos sobre uso de computadoras e información electrónica (5).

En el campo de la salud, las TIC han penetrado todas las áreas de actuación de la medicina y del médico. Sin los recursos informáticos sería imposible para un médico clínico o comunitario estar actualizado en su práctica diaria; pero este desarrollo no ha surgido paralelo en las escuelas de medicina. Se han llevado

a cabo experiencias diversas que utilizan los entornos virtuales de aprendizaje en áreas como la histología, la anatomía, la anatomía patológica y la bioquímica, como complemento a un curso presencial existente. Estos estudios en su mayoría arrojan resultados favorables respecto a la aceptación y satisfacción por parte de los estudiantes (7-11).

Investigaciones sobre educación virtual en diferentes contextos de la medicina, han mostrado que este método es igual o más efectivo que los procedimientos tradicionales de aprendizaje, expresando ventajas, principalmente por las habilidades en el manejo de la información, la satisfacción de los estudiantes con la metodología y la facilidad en la actualización de los contenidos (12).

A pesar de la inmensa acogida que ha tenido en el mundo la enseñanza virtual, como estrategia para garantizar el acceso permanente, ampliar cubrimiento y democratizar la educación, y de los resultados favorables de varios estudios, sus ventajas no han sido constatadas de manera concluyente (13).

A nivel nacional, el estudio patrocinado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) titulado: “La investigación sobre la Educación Superior en Colombia un Estado del Arte”, resalta la ausencia de investigación en diferentes áreas relevantes, entre ellas los estudios en ambientes de aprendizaje, apoyados en las nuevas tecnologías (14).

Colombia está iniciando el proceso de incorporación de estas instrumentos a la enseñanza (15-16) y actualmente no existen estudios suficientes a nivel local y nacional sobre el uso de las TIC en la

Educación Superior en el área de la salud. Sólo mediante la utilización de las nuevas herramientas que brinda la tecnología de hoy, sabremos realmente el alcance, las ventajas y desventajas, oportunidades y limitaciones, que estas estrategias pedagógicas pueden ofrecer.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, lugar en el cual se desarrolló este trabajo, creó a partir del año 2004 la Oficina de Educación Virtual, que tiene dentro de sus objetivos vincular las TIC a los procesos educativos, con el propósito de mejorar la calidad y promover la creación de nuevas alternativas académicas; pero el desarrollo, aplicación e investigación está en sus inicios (17).

Este trabajo es el resultado del proceso de diseño, creación y aplicación de un entorno virtual, como apoyo y complemento a los cursos de anatomía dictados en la Escuela de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, durante el segundo semestre de 2006. La pregunta de investigación aborda la evaluación del entorno virtual de aprendizaje, y se mide la percepción que tienen los estudiantes y el impacto en la calificación obtenida en las asignaturas: Sistema Cardiovascular, Sistema Gastrointestinal y Sistema Genitourinario.

La investigación contribuye a determinar los alcances de las TIC en la educación médica, a la vez que apoya su desarrollo y futura vigencia. Realiza un aporte a la investigación sobre tecnologías informáticas en la educación superior y su uso en la enseñanza de la anatomía humana en medicina.

Materiales y métodos

Tipo de estudio

Es un estudio ex post-facto.

Población

La población corresponde a estudiantes de la Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, que se matricularon en las asignaturas sistema cardiovascular, sistema gastrointestinal y sistema genitourinario, durante el segundo semestre académico de 2006.

El grupo se compone de 63 estudiantes, de los cuales 41 estaban inscritos en las tres asignaturas; de los restantes, 12 estaban inscritos en 2 asignaturas, y 10 en un solo curso.

Su experiencia promedio en el uso de la computadora es de cinco años, y ninguno de ellos tramitó anteriormente asignaturas en línea. La totalidad de los estudiantes cursó la asignatura de Informática básica, como parte del plan de estudios de la Escuela de Medicina.

La población de referencia corresponde a los estudiantes que cursaron las asignaturas durante el segundo semestre de 2005. El grupo se compone de 49 estudiantes, de los cuales 31 estaban inscritos en las tres asignaturas; de los restantes, 11 estaban inscritos en 2 asignaturas y 7 en un solo curso.

Diseño educativo

Los cursos para los cuales se diseñó el entorno virtual de aprendizaje, hacen parte del currículo de la Escuela de

Medicina de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Están inscritos dentro del denominado Ciclo Básico, hacen parte de las asignaturas del área interdisciplinaria y pertenecen al tercer semestre de la carrera. Sus nombres son: “Sistema Cardiovascular”, “Sistema Genitourinario” y “Sistema Gastrointestinal”.

Cada asignatura equivale a 4 créditos académicos, consta de un componente teórico y otro práctico desarrollados en el Anfiteatro y en el Laboratorio de Fisiología. Sus contenidos comprenden la anatomía y la fisiología de cada uno de los sistemas mencionados. El cuerpo de profesores está integrado por dos docentes titulares, que trabajan cada uno en un área, sumado a algunos catedráticos invitados.

El entorno virtual de aprendizaje fue creado a la luz de los principios pedagógicos, propósitos de formación y objetivos planteados en los programas de las asignaturas, que se utilizarán como complemento y apoyo. Para el diseño del entorno virtual se siguieron las fases que Ko y Rosen (18) proponen junto con las recomendaciones de López Folgado (19) en su guía “Creación de Cursos Virtuales”.

La estructura del entorno virtual se organizó en tres módulos, uno para cada curso o asignatura (Sistema Cardiovascular, Sistema Gastrointestinal y Sistema Genitourinario). Cada módulo se constituyó de acuerdo con el diagrama por temas de la plataforma Moodle.

Se establecieron los siguientes temas básicos: presentación del curso, notas de clase, enlaces de interés, lecturas recomendadas y espacio libre para foros y conversaciones de interés; estos

contenidos fueron iguales para los tres módulos.

Presentación del curso: cuyo objetivo es presentar el programa general de la asignatura y dar la bienvenida a los estudiantes del curso. También es el espacio para publicar el resultado de las evaluaciones.

Notas de clase: el fin es poner a disposición de los estudiantes los objetos virtuales de aprendizaje con los contenidos temáticos básicos de la asignatura, creados a partir de las clases magistrales. Se pretende que el alumno cuente con este material para su estudio y repaso permanente.

Enlaces de interés: esta sección aspira aprovechar los recursos que Internet ofrece. Los sitios fueron escogidos luego de búsqueda a través de la red por docentes de la materia, basados en su experiencia educativa, puesto que contiene material para complementar o ayudar al desarrollo de las asignaturas mencionadas.

Lecturas recomendadas: esta sección tiene por objeto ser el lugar en donde el docente y los estudiantes sitúen materiales como artículos, documentos que sean de interés general para la clase o que sirvan como complemento de ésta. Se parte de un grupo de artículos y documentos previamente seleccionados por el docente, pero es un espacio libre para que el estudiante participe y comparta con los demás miembros de la clase.

Foros y conversaciones de interés: este espacio tiene por objeto contener los foros planteados por el profesor y también los propuestos por los estudiantes, relacionados con casos clínicos, patologías interesantes y demás temáticas, que contribuyan al desarrollo

de los contenidos de la asignatura. Se parte de foros propuestos por el docente, pero está abierto a las propuestas de los estudiantes.

Plataforma tecnológica

Se utilizó para montar el diseño del entorno virtual de aprendizaje, la plataforma denominada Moodle versión 1.7.1, plataforma de código abierto.

Instrumentos para la recolección de los datos

Encuesta COLLES

La orientación del diseño del entorno virtual se alinea a una aproximación constructivista del aprendizaje (1). Para tener una medida de la percepción de los estudiantes en cuanto al resultado del diseño, al final del curso se les solicitó que diligenciaran la encuesta sobre el Ambiente Constructivista de Aprendizaje en Línea (COLLES por sus siglas en Inglés; Constructivist On-Line Learning Environment Survey), que permite generar el perfil de percepción de los estudiantes sobre si el ambiente de aprendizaje virtual los favorece. La encuesta COLLES está validada por su autor; existen versiones en varios idiomas igualmente validadas; la utilizada en este estudio fue la versión en castellano (20).

Este instrumento considera las preferencias personales del estudiante y su percepción de si la característica deseada se encuentra en el diseño del curso. Consta de 24 preguntas que están alrededor de seis dimensiones: relevancia profesional, pensamiento reflexivo, interactividad, apoyo del facilitador, apoyo de compañeros, interpretación de significados (20).

Se adecuó la encuesta con una pregunta para consultar: si se consideraba que las herramientas de información y comunicación como el Internet deberían ser utilizadas en su formación, en la práctica profesional, y en otros cursos del plan de estudios.

Registro de calificaciones

Se obtuvo el registro de las calificaciones de los estudiantes a través del departamento de Registro Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. El periodo solicitado fue el comprendido desde el primer semestre de 2005 al segundo semestre de 2006. Estos datos fueron suministrados en medio digital en archivo plano. Los datos obtenidos a partir de este reporte fueron el nombre del estudiante, el semestre académico en el que cursó la asignatura y la calificación obtenida.

Registro de acciones de la plataforma Moodle

Este registro es generado desde la plataforma Moodle y contiene la información de la fecha y hora, dirección IP, nombre y acción que se realiza en el entorno virtual. Se generó el reporte al final del II semestre académico de 2006.

Análisis de la información

Registro de acciones de la plataforma Moodle

Se analizaron los reportes generados por la plataforma Moodle, teniendo en cuenta el número de ingresos, de participaciones en los foros, de foros creados y de acceso y aporte de recursos. Después de recolectar los datos fueron importados al programa SPSS y procesados, aplicándoles análisis

de estadística descriptiva para cada variable.

Encuesta COLLES

Para el análisis de los datos obtenidos en la encuesta COLLES, se realizó la tabulación de los resultados y la agrupación de las preguntas de acuerdo a cada dimensión evaluada; se asignó una puntuación de 1 a 5 para cada opción de la escala de Likert (Casi nunca = 1, Rara vez = 2, Alguna Vez = 3, A menudo = 4, Casi siempre = 5) y se promedió el resultado en cada dimensión.

Búsqueda de inferencias racionales de la asociación entre el uso del entorno virtual y la calificación obtenida

Con el propósito de evaluar la existencia de una relación entre utilizar el entorno virtual y el rendimiento académico de los estudiantes, se efectuó un análisis de la calificación promedio obtenida por los grupos que cursaron las asignaturas desde el primer semestre de 2005 al segundo semestre de 2006.

En el programa SPSS se efectuó un análisis de la varianza o ANOVA simple, en la escuela de enfermería de la Universidad Nacional de Colombia. Se valoró la presencia de diferencias estadísticamente significativas en la calificación promedio obtenida por los estudiantes en los grupos, desde el primer semestre de 2005 al segundo de 2006.

El grupo que trabajó con el entorno virtual fue comparado directamente con el grupo que cursó las asignaturas en el mismo semestre pero el año anterior (II semestre de 2005), buscando que fueran homologables e influyeran en menor medida con factores y variables ambientales.

Resultados

Reporte de actividades en la plataforma Moodle

El sistema registró durante el curso un total de 30433 acciones. La distribución de estas acciones por módulo fue la siguiente: para el módulo de la asignatura Sistema Cardiovascular, 7300 (23,98%) acciones; 8316 (27,32%) para el módulo Sistema Gastrointestinal y Nutrición y 14817 (48,68%) para el módulo Sistema Genitourinario.

Para el análisis específico en cada uno de los módulos no fueron tenidas en cuenta las acciones realizadas por lo docentes o administradores de la plataforma, puesto que el interés principal era evaluar las acciones de los estudiantes.

Se obtuvo un promedio de 8.5 ingresos por estudiante por semana al curso correspondiente a la asignatura Sistema Genitourinario, de 4.5 al curso de la asignatura Sistema Cardiovascular y de 4.0 al curso de la asignatura Sistema Gastrointestinal.

Se registró un 17% de acciones para Participación en foros, 53% de las acciones para Ingresos a recibir el curso, un 7,1% Participación en Chat, 22,7% para Ingreso a ver recursos del curso.

Es evidente una mayor participación en el módulo del Sistema Genitourinario con casi la mitad del total de las acciones realizadas; a este fenómeno no se le encuentra explicación más allá de la preferencia particular de los estudiantes o que en los módulos Sistema Cardiovascular y Sistema Gastrointestinal se cuenta con mejores recursos a nivel de laboratorios de fisiología y anfiteatro.

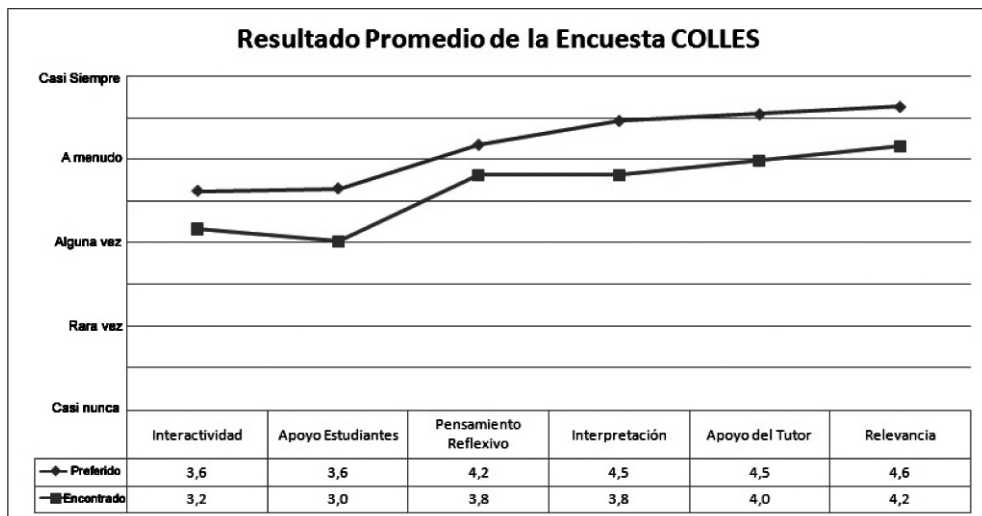


Gráfico 1. Resultado de la encuesta COLLES

Percepción de los estudiantes frente al entorno virtual de aprendizaje

La encuesta COLLES fue diligenciada por un total de 42 estudiantes. 41 de estos estudiantes la respondieron y corresponden al 100% de los discípulos que cursaron las tres asignaturas y participaron en los tres módulos del entorno virtual de aprendizaje. Sólo un estudiante que estaba inscrito en dos de las asignaturas respondió la encuesta, y ningún estudiante de los que estaban inscritos en sólo un curso, la diligenció. La encuesta fue suministrada de manera presencial al finalizar el semestre.

Las preferencias de los estudiantes muestran una tendencia hacia el nivel superior, están en todas las áreas por encima de alguna vez. Las dimensiones que más prefieren los estudiantes de menor a mayor son: interactividad, apoyo de los estudiantes, pensamiento reflexivo, interpretación, apoyo del tutor y relevancia. (Gráfico 1)

La percepción de los estudiantes con relación a lo hallado a lo largo del

curso, sigue el mismo patrón que el deseo de ellos, pero se encuentra por debajo. La diferencia promedio entre las preferencias, lo esperado por parte de los estudiantes y lo encontrado, es de medio punto. (Gráfico 1)

La menor diferencia hallada en lo esperado por los estudiantes y lo encontrado durante el desarrollo del curso, está en la dimensión de pensamiento reflexivo y es de 4 puntos. La mayor diferencia se encuentra en la dimensión de interpretación y es de 7 puntos. (Gráfico 1)

La consulta realizada sobre si consideraban pertinente la utilización de las tecnologías informáticas y de comunicación en otros cursos de la carrera, fue contestada por 42 estudiantes, equivalente al 67% del total de estudiantes y al 100% de los inscritos en las tres asignaturas; de ellos, el 89% respondió favorablemente.

Es interesante resaltar y analizar el registro de un porcentaje mayor en todos los módulos de las acciones

relacionadas con ver el curso, actividad que implica una actitud más pasiva e individual del estudiante sobre acciones como participación en foros, Chat, o en ver o agregar recursos; actividades que requieren de una actitud activa e interactiva con docentes y compañeros, además, si se correlaciona con los resultados obtenidos en la encuesta COLLES, donde la menor ponderación tanto en lo esperado como en lo encontrado es dada a la dimensión de interactividad. Lo anterior podría significar que así los estudiantes utilicen de manera regular el entorno virtual de aprendizaje, lo hacen preferiblemente para realizar actividades individuales, o en menor medida para interactuar e intercambiar con sus compañeros.

Evaluación del impacto en el rendimiento académico

Se evaluaron los promedios conseguidos por los estudiantes en las tres asignaturas en los años 2005 y 2006. Se realizó una ANOVA simple (análisis de la varianza de un factor) para ver si existían diferencias estadísticamente significativas en las notas obtenidas entre cada uno de los grupos. Los resultados logrados son los siguientes:

El análisis de la varianza inter-grupos muestra una significancia de 0,001, lo cual indica que existen diferencias estadísticamente representativas entre los promedios de los grupos estudiados. La

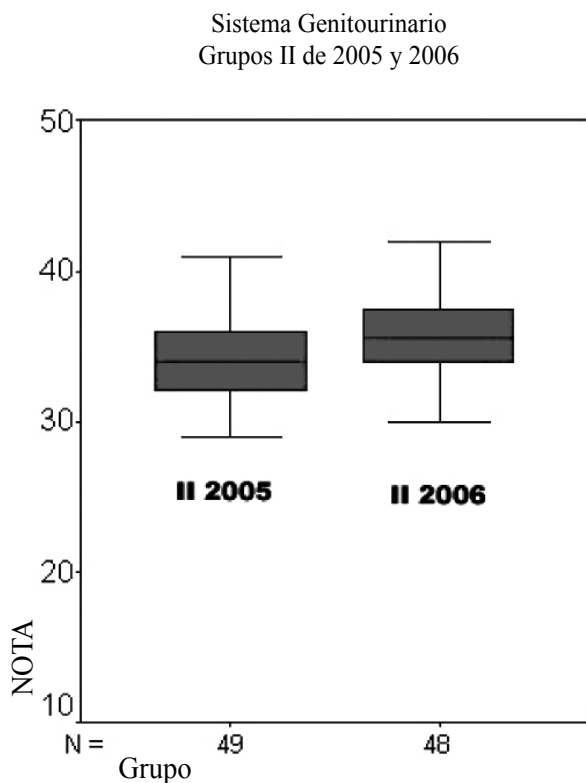


Gráfico 2. Análisis de los promedios de los grupos de los segundos semestres de 2005 y 2006 del sistema genitourinario

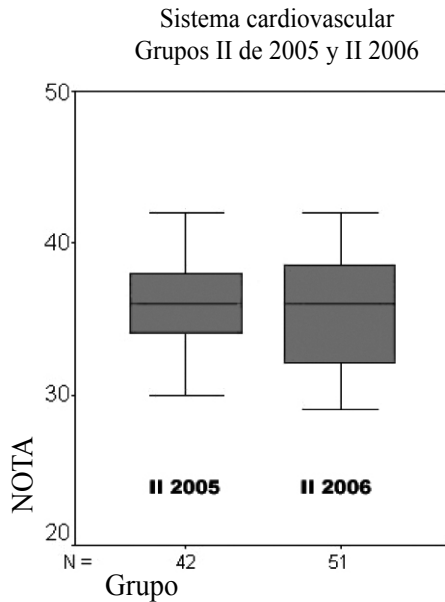


Gráfico 3. Análisis de los promedios obtenidos por los grupos de los segundos semestres de los años 2005 y 2006 en la asignatura sistema cardiovascular

nota promedio obtenida por el grupo del segundo semestre de 2006, es superior cerca de 3 puntos a la del grupo del año 2005. (Gráfico 2)

Se puede apreciar que las diferencias entre los promedios obtenidos por los grupos estudiados no son estadísticamente significativas. (El análisis de la varianza inter-grupos muestra una significancia de 0,047).

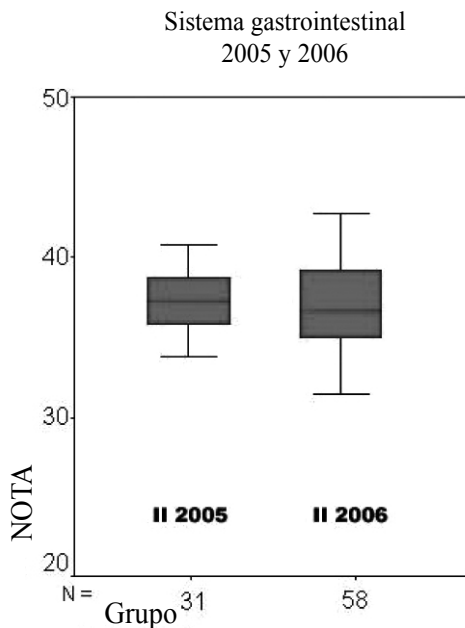


Gráfico 4. Análisis de los promedios de la asignatura sistema gastrointestinal

Las diferencias de los promedios obtenidos entre los grupos de los años 2005 y 2006, muestran ser estadísticamente significativas (significancia de 0,001). El grupo del segundo semestre de 2005 tiene el promedio más alto y el menor número de estudiantes. En contraste, el grupo que menor promedio obtuvo es el del segundo semestre del año 2006 y cuenta con el mayor número de estudiantes. Es importante resaltar que este último grupo muestra menor uso promedio por semana y por estudiante del entorno virtual de aprendizaje.

Discusión

- Se obtuvo el diseño de un entorno virtual de aprendizaje, consultado frecuentemente como alternativa y complemento a las prácticas de anfiteatro.
- El entorno virtual de aprendizaje es aprovechado para mejorar la participación de los estudiantes y la interacción docente-estudiantes y estudiantes-estudiantes con un impacto favorable en el aprendizaje, traducido en una mejor calificación.
- Los estudiantes aceptan en su gran mayoría e incluso ven como una necesidad, incorporar tecnologías informáticas y de comunicación a su formación.
- El construir con estudiantes voluntarios material didáctico e interactivo que complementará el entorno virtual de aprendizaje, muestra cómo estos cuentan con conocimientos amplios en el uso de tecnologías informáticas y un potencial para ser aprovechado en la educación superior en escuelas de medicina.
- El entorno virtual de aprendizaje sirvió como un medio de comunicación permanente entre docente-estudiantes, estudiantes-estudiantes y espacio para realizar tutorías y contestar interrogantes de una manera personalizada y práctica.
- Se requieren investigaciones posteriores que evalúen con mayor precisión el impacto del entorno virtual de aprendizaje en el rendimiento académico. Se recomienda continuar este desarrollo (entorno virtual de aprendizaje), con apoyo de la oficina de educación virtual y plantear la creación de objetos virtuales de aprendizaje tipo simuladores; además se deben controlar en los futuros análisis la correlación intra clase positiva que se genera por las medidas repetidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barajas M, y otros. La Tecnología educativa en la enseñanza superior. Entornos virtuales de aprendizaje. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, 2003.
2. Grupo de Trabajo 4, 1998 sobre universidades virtuales Programa Sócrates, Unión Europea y el programa de aplicaciones telemáticas.
3. Barker, 1997 Brooks, 1997 en García Aretio L. La educación a distancia de la teoría a la práctica. Barcelona: Ariel, 2001.
4. Mir JI, Ángel Sobrino ChR. La Formación en Internet. Barcelona: Ariel, 2003.
5. Maio M, y Castro FM. Experience with the first internet-based course at the faculty of medicine» Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo, 2001: 69-74.
6. Shaneyfelt, TM. Building bridges to quality Jama, 2001: 2600-2601.
7. Buelta Carrillo L, Fernández Fernández F, Garijo Ayensa F, y Val Bernal F. Docencia virtual de anatomía patológica. Rev. Esp Patol 36, N°. 2 (2003): 139-148.
8. Insunza O, Hermes B. Animación computacional de fotografías, un real aporte al aprendizaje práctico de anatomía humana. Revista Chilena de Anatomía 20, N°. 2 (2002): 151-157.
9. Insunza O, Hermes B. Software docente para la enseñanza en anatomía. Revista Chilena de Anatomía, 1993: 81.
10. Insunza O, Hermes B. Impacto de dos programas computacionales de anatomía humana en el rendimiento del conocimiento práctico de los alumnos. Revista Chilena de Anatomía 17, N°. 2 (1999): 205-209.
11. Ávila RE, Samar ME, Peñaloza Segura F. Descripción y evaluación de una página web como apoyo virtual del curso presencial 2003 de biología, histología y embriología en la carrera de medicina. Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia. LatinEduca2004, 2004. 1-8.
12. Wiecha J, Barrie N. American Medical Colleges. Collaborative online learning: a new approach to distance. 2005. (en línea). Disponible en: <http://www.aamc.org/meded> (último acceso: 22 de Noviembre de 2006).
13. Henao Álvarez O, Zapata Zapata D. La enseñanza virtual en la educación superior. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), 2002.
14. Martínez de Dueri E, Vargas de Avella M. La investigación sobre la educación superior en Colombia. Un estado del arte. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), 2002.
15. Henao Álvarez O, Zapata Zapata D. La enseñanza virtual en la educación superior. Bogotá: ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), 2002.
16. Arias Castellanos, U. 2003. Utilización de ambientes virtuales en la asignatura informática de servicios en la UPTC-Tunja. Tunja: s.n., 2003. Trabajo de período sabático.
17. Ko S, Rossen S. Teaching online. A practical guide. Boston: Houghton Mifflin Company, 2001.
18. López Folgado Á. Creación de Cursos Virtuales. UASB-AEDISI, 2005.
19. Taylor P, Dorit M. Assessing the efficacy of online teaching with the Constructivist On-Line Learning Environment Survey. Teaching and Learning Forum 2000. Teaching and Learning Forum 2000, 2000.
20. Dougiamas M, Taylor P. Dougiamas. Interpretive analysis of an internet-based course constructed using a new courseware tool called Moodle. 2002. (en línea). Disponible en: <http://dougiamas.com/writing/herdsa2002> (último acceso: junio de 2006).