

Evaluación del Aprendizaje asistido por computador, para la Enseñanza de la Histología, en estudiantes de Segundo Año de Medicina

JAVIER ANTONIO GUTIÉRREZ RODAS*

RESUMEN

Con el propósito de obtener elementos de juicio, que soporten la aplicación del Software educativo y el Aprendizaje Asistido por Computador en el Programa de Medicina, se realizó una evaluación de la aplicación del Manual Práctico de Histología en Multimedia, durante el Programa de Histología para tercer semestre de Medicina en el Instituto de Ciencias de la Salud.

La metodología empleada, consistió en la aplicación de un cuestionario durante la evaluación escrita de cada uno de los sistemas orgánicos incluidos en el Programa (cardiovascular, pulmonar y renal), con el que se logró determinar con que intensidad se utilizó el software por parte de los estudiantes para el estudio de las evaluaciones y cual fue el impacto por ellos percibido dentro de su aprendizaje.

Una vez finalizado el Programa de Histología, se le solicitó a cada estudiante mediante un segundo cuestionario, que calificaran en una escala de 1 a 10, las características del Manual en aspectos como: Diseño y ambiente gráfico, facilidad en la comprensión de los

* Jefe Educación Médica Facultad de Medicina CES.

contenidos y motivación generada por el Software para el estudio de la asignatura. Y por último en el mismo cuestionario se le pidió a cada estudiante que manifestara en forma abierta cuales eran las principales ventajas y desventajas identificadas por el durante la utilización del CD en el Programa de Histología.

Como resultados de la evaluación, se observó que el Manual Práctico de Histología en Multimedia, ocupó el tercer lugar en cuanto al tiempo dedicado por cada estudiante al estudio de cada sistema. La percepción que los estudiantes tuvieron de su aprendizaje, fue coherente con el tiempo que dedicaron al estudio de las evaluaciones con cada metodología (textos, notas de clase, multimedia).

En cuanto a la relación entre la nota obtenida (calificación) y el tiempo de utilización del Manual, se encontró una correlación positiva durante la evaluación del sistema cardiovascular, y en la evaluación del sistema pulmonar.

La evaluación que los estudiantes realizaron de las características del manual, fue satisfactoria, presentándose niveles de satisfacción en todas las características evaluadas, mayores del 65%.

PALABRAS CLAVES

Estudiantes de Medicina

Multimedia

Aprendizaje por Computador

Software educativo

Manual Práctico de Histología

SUMMARY

With the purpose of obtaining elements of judgement, that support the application of the educative software and the learning asisted by computer in the medical program, an evaluation of the application of the Histology 's Practical Manual in Multimedia, was made during the third semester of medicine at the Instituto de Ciencias de la Salud.

The methology used, consisted in the application of a questionarie during the written test of each one of the organic systems included in the program (cardiovascular, pulmonary and renal). It was determined with what intensity the software was used by the students for the study of the evaluations and what was the impact perceived by them during their training.

Once finished, the histology program, a second questionnaire was used to qualify in a scale from one to ten the manual's, characteristics in aspects such as design and graphic environment, easiness in the comprehension of the contents and motivation generated by the software for the study of the assignment; in the same questionnaire it was asked of each student to openly manifest what where the advantages and disadvantages identified by him during the use of the histology program CD.

As a result of the evaluation, it was seen that the practical Manual of Histology in Multimedia occupied the third place concerning the time spent by each student at the study of each system. The perception that the students had of their learning, was coherent with the time spent at the study of the evaluations with each methology (texts, class notes and multimedia).

In the relationship between the grade obtained (qualification) and the time spent using the manual. It was found a positive relation during the evaluation of the

cardiovascular system and the pulmonary system evaluations.

The evaluation the students performed of the manual's characteristic was satisfactory, giving levels of satisfaction at all evaluates characteristics greater than 65%.

KEY WORDS

Medical students

Multimedia

Computer learning

Educative software

Practical manual of histology

INTRODUCCIÓN

El advenimiento de nuevos recursos en la informática y las telecomunicaciones, crea la necesidad de buscar cuales son las virtudes y aplicaciones que el avance en estas áreas puede ofrecer a la educación de los futuros profesionales de la medicina. Así mismo surge la necesidad urgente de identificar cuales son las habilidades que deben obtener nuestros estudiantes con respecto a la utilización de estas herramientas, para el buen desempeño futuro de la profesión, que día a día se ve más influenciada por los medios que manejan la información.

En todo el mundo, las instituciones educativas en salud, han realizado infinidad de estudios e investigaciones que demuestran la efectividad de estos medios en el proceso educativo del mé-

co, tanto en el aprendizaje de las asignaturas específicas del pregrado, como en el dominio y capacidad del estudiante para abordar la información médica disponible en estos medios.

Debemos entonces quienes participamos en la tarea de educar los futuros profesionales médicos, nivelarnos y estar a la par con los nuevos adelantos tecnológicos, realizando progresivamente cambios dentro del currículum, que incorporen estas herramientas en la educación del médico. Para lograr esto, primero debemos ser conscientes del contexto en el que se desenvuelve la salud y la educación en nuestro medio y conocer cuales son nuestras limitantes y recursos, para luego con base en ello planear las estrategias que nos permitan lograr la introducción de estas nuevas metodologías de enseñanza. Durante el proceso que lleve a cabo la realización de estas estrategias y planes, es importante justificar cada paso a seguir para no incurrir en metodologías poco pertinentes y con escasos beneficios para la institución y el estudiante. Esta justificación se dará en la medida en que cada institución esté dispuesta a evaluar constante y minuciosamente todas las actividades educativas que utilicen los computadores como medio de enseñanza y aprendizaje.

La Facultad de Medicina del Instituto de Ciencias de la Salud - CES -, propuso dentro de sus actividades académicas para 1999, la elaboración de un Manual Básico de Histología en Multimedia, como primer paso de un programa de desarrollo continuo de estas ayudas didácticas en la Institución. Los docentes del área de Histología elaboraron los contenidos y recopilaron las imágenes necesarias para su producción y, luego de un año de iniciada esta tarea y con la ayuda de una empresa que brindó el soporte técnico se dio fin a esta labor.

Por ser este el primer material didáctico en multimedia producido por docentes de la Institución, se plantea entonces la necesidad de realizar la evaluación del mismo y la forma metodológica más pertinente para su utilización, que en el futuro inmediato brinde soporte para el desarrollo de nuevas aplicaciones educativas que involucren la utilización del computador en la educación del futuro profesional médico.

METODOLOGÍA

Esta evaluación de una intervención didáctica, fue aplicada a todos los estudiantes de tercer semestre de medicina del Instituto de Ciencias

de la Salud, durante el primer período académico del año 2000.

El Programa de Histología para el tercer semestre, está dividido en tres módulos temáticos: sistema cardiovascular, sistema pulmonar y sistema renal. Tradicionalmente, el estudiante realizaba un abordaje inicial de cada tema por medio de la Clase Magistral y posteriormente realizaba la práctica en el laboratorio de microscopios, para posteriormente ser evaluado. Para este estudio, se introdujo entonces la utilización de la Multimedia como metodología de enseñanza, ahora entonces, el estudiante luego de la Clase Magistral y el Laboratorio con Microscopios, asistía al Laboratorio de Multimedia para revisar nuevamente el tema. Tabla N° 1.

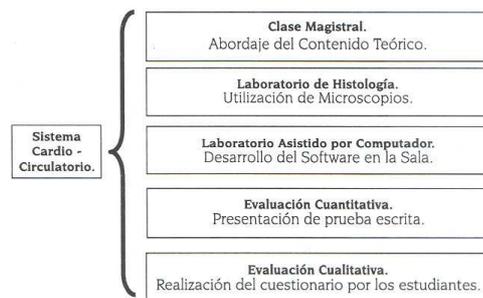
Tabla N° 1. Distribución del Tiempo empleado con cada metodología durante el Programa de Histología para tercer semestre

Sistema	Teóricas	Prácticas	AAC*	Estudio Personalizado
- Sistema Cardíaco y Circulatorio.	3 Horas	2 Horas	2 Horas	
- Sistema Pulmonar.	3 Horas	2 Horas	2 Horas	
- Sistema Renal.	3 Horas	2 Horas	2 Horas	

Se pretendió entonces evaluar que tan pertinente era introducir la multimedia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de nuestros estudiantes. Para ello se utilizó un cuestionario que permitía determinar cuanto tiempo dedicaba el estudiante al estudio personalizado de cada sistema con el software y como percibía el que era su aprendizaje con el mismo. Figura N° 1.

Además, al finalizar el curso, se aplicó un nuevo cuestionario, que pretendía identificar las ventajas y desventajas del software, según los estudiantes (usuarios) y además describir cual fue la percepción que los estudiantes tuvieron frente a aspectos del software como: facilidad en su utilización, presentación de los contenidos, motivación para su utilización y ambiente gráfico.

Figura N° 1. Cronología de la Aplicación de la Metodología e Instrumentos de Evaluación



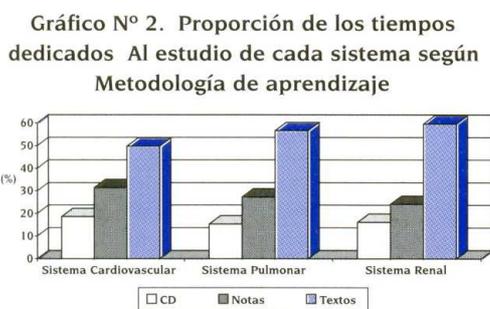
RESULTADOS

Utilización del Manual Práctico de Histología (Software)

La utilización del Manual Práctico de Histología en Multimedia, por parte de los estudiantes durante su estudio personalizado para la preparación de las evaluaciones escritas, ocupó el tercer lugar con respecto al uso de las notas de clase y la utilización de textos (15.3% a 18.6%). Gráfico N° 2.

Uso de textos (49.7% a 59.6%)

Uso de las notas de clase (24% a 31.4%)



Percepción del Aprendizaje:

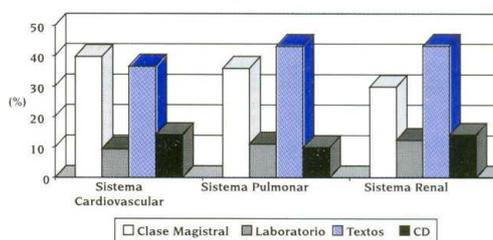
La proporción del tiempo dedicado por los estudiantes al estudio de cada evaluación con las diferentes fuentes de conocimiento (CD, Notas de Clase y Textos), es coherente con la apreciación que ellos hacen de su aprendizaje con la utilización de las metodologías de enseñanza empleadas en el Programa de Histología.

Observamos en el Gráfico N° 3, como los estudiantes consideran que su aprendizaje se dio en mayor proporción con la utilización de los textos de referencia (36.5% a 43.3%). En segundo

lugar, los estudiantes consideran que su aprendizaje se dio por la orientación y explicación dada a cada tema durante la Clase Magistral, esta percepción osciló entre el 29.8% y el 39.7%.

Un hallazgo importante lo constituye el hecho de que los estudiantes perciben que su aprendizaje fue logrado en una proporción levemente superior por la utilización del CD (12.7%), que por las prácticas con los microscopios (9.7%). Gráfico N° 3.

Gráfico N° 3. Proporción del Aprendizaje promedio, percibido por los estudiantes según la Metodología de enseñanza



Evaluación del Aprendizaje:

Se determinó el conocimiento adquirido por cada estudiante sobre la histología de cada uno de los sistemas, al finalizar cada módulo temático, utilizando pruebas escritas tipo "Test". Estas evaluaciones mostraron niveles promedio de aprendizaje satisfactorios (3.4 a 4.0), observándose un mayor logro de los objetivos de aprendizaje durante la evaluación del Sistema Cardiovascular, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Al relacionar los grupos de estudiantes según la nota obtenida en el Sistema Cardiovascular con la distribución de los tiempos de estudio con el

CD, se observa como la probabilidad de obtener una nota superior a 3.00 es mayor en el grupo de estudiantes que dedicaron más tiempo de estudio, a preparar la evaluación con el CD. Tabla N° 2.

Tabla N°2. Distribución de los tiempos de estudio con el CD en relación con las notas obtenidas por los estudiantes durante la evaluación escrita del Sistema Cardiovascular

	% Menos de 3.0	% Entre 3.1 y 4.0	% Mayor de 4.0
USO DEL CD			
Menos del 10%	100.0	16.0	8.0
Más del 20%	0.0	36.0	36.0

$\chi^2 = 8.64$ gl = 4 P < 0.07

Para el Sistema Pulmonar y el Sistema Renal, no se observó esta relación, obteniéndose una P de 0.39 y 0.98 respectivamente.

Cabe destacar, que tanto los tiempos de estudio como la apreciación del aprendizaje son coherentes, observándose correlaciones directas entre ambas. Así, quienes dedicaron mayor tiempo al estudio de la evaluación con las Notas de Clase, consideran que su aprendizaje se debió en mayor proporción a la clase magistral (.339). Esta misma relación se observa entre la proporción del tiempo de estudio con el CD y la percepción del aprendizaje con el mismo (.369), y la proporción del tiempo de estudio con textos y la percepción del aprendizaje obtenido con estos (.499).

Correlación Significante. P < 0.01 (2 Colas)

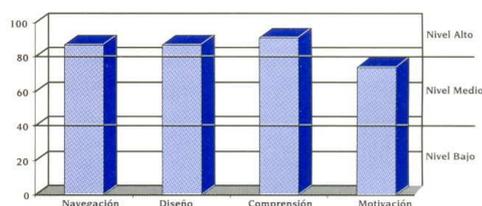
Evaluación de las Características del Manual:

La aplicación del Cuestionario N° 2, se realizó una vez finalizado el Programa de Histología. Con este se determinó la percepción que los estudiantes tuvieron frente a aspectos del Manual Práctico de Histología como: navegación, diseño, comprensión y motivación.

En una escala de uno (1) a diez (10), los estudiantes calificaron cada una de estas variables, obteniéndose promedios muy altos en cada una de ellas. Gráfico N° 4.

El promedio obtenido para la Navegación en el CD, fue del 87.1%, el diseño y ambiente gráfico del CD fue calificado por el grupo con un 87.2%, la facilidad para la Comprensión de la información contenida en el CD, fue del 91.4%, y los niveles de motivación promedio manifestados por el grupo, fueron del 74.3%. Gráfico N° 4.

Gráfico N°4. Proporción promedio de la percepción que los estudiantes tuvieron sobre las características del CD, luego de su utilización en el Programa de Histología



Al correlacionar la percepción que los estudiantes tuvieron frente a las características del CD

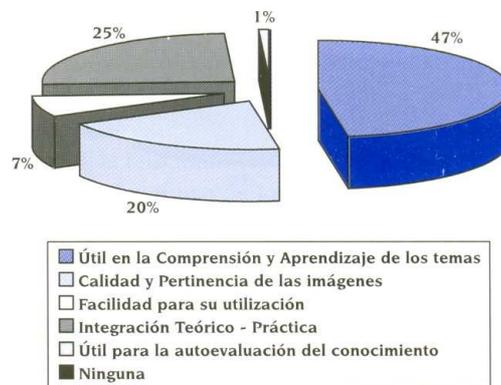
mencionadas anteriormente, con las notas obtenidas durante los tres módulos temáticos (Cardiovascular, pulmonar y renal), solo se encontró una relación estadísticamente significativa entre la nota del sistema cardiovascular y la percepción sobre la facilidad de comprensión de los conceptos e información presentada en el CD ($P < 0.000$) y entre la percepción de las características del CD con la motivación que el mismo generó durante la evaluación escrita del Sistema Pulmonar ($P < 0.05$). La percepción sobre las otras características no se correlacionó significativamente con ninguna de las notas de los diferentes sistemas.

Otro factor importante que influyó sobre el aprendizaje de los estudiantes, fue el grado de satisfacción de la forma como fue utilizado el Manual Práctico de Histología. Para ello se pidió a los estudiantes que calificaran de uno (1) a diez (10) cual había sido el grado de satisfacción con el uso del CD en el Laboratorio de Multimedia y en sus computadores personales (estudio en casa). Se observó un promedio de satisfacción con el uso del CD en el Laboratorio de Multimedia del 68.3% y en la casa del 64.7%.

Ventajas y desventajas con el uso del manual:

Por último, durante la aplicación del segundo cuestionario, se le preguntó abiertamente a cada estudiante, que expresara cuales consideraba las dos mayores ventajas y las dos mayores desventajas con la utilización del Manual Práctico de Histología. Las respuestas fueron categorizadas y arrojaron la siguiente distribución: Gráficos N° 5 y 6.

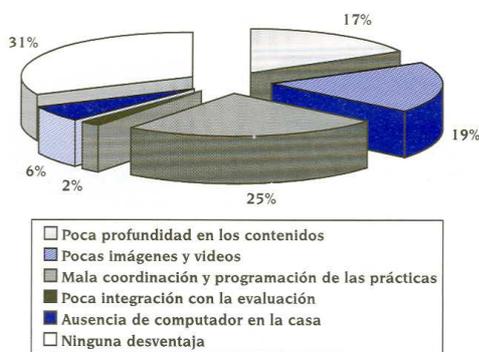
Gráfico N° 5. Distribución de las Ventajas del Manual Práctico de Histología, identificadas por los estudiantes según categorización de las respuestas



Se observa como las ventajas identificadas por los estudiantes luego de la utilización del CD, son coherentes con los objetivos que cualquier metodología de enseñanza aprendizaje pretende lograr. El hecho de que los estudiantes identifiquen en el Manual Práctico de Histología en Multimedia su utilidad para mejorar el proceso de aprendizaje (47%) y les permita realizar una mejor integración entre los contenidos teóricos y prácticos de la materia (25%), se convierte en un resultado halagador, pues solo si el estudiante percibe utilidad en un método de aprendizaje, este será representativo dentro de todo el proceso formativo.

La importancia de reconocer las desventajas identificadas por los estudiantes luego de la utilización del Manual de Histología en Multimedia, radica en que son las bases que permitirán mejorar los aspectos relacionados con el contenido, presentación e implementación de esta metodología.

Gráfico N° 6. Distribución de las Desventajas del Manual Práctico de Histología, identificadas por los estudiantes según categorización de las respuestas



En el gráfico N° 6, se puede observar como resultado muy positivo, el hecho de que el 31% de los estudiantes no encuentran ninguna desventaja con la utilización del CD.

La falta de Coordinación y Programación de las prácticas, desventaja identificada por el 25% de los estudiantes, es un aspecto importante que bien puede influir en la capacidad que la metodología pudiese tener para mejorar el aprendizaje de la materia. Aunque es un factor ajeno a las características propias del Manual, los estudiantes consideran que las dificultades presentadas durante la programación de las prácticas en la Sala, influye notablemente como factor negativo para los objetivos educativos establecidos.

Otros aspectos que los estudiantes identifican como desventajas del Manual Práctico de Histología, son: La poca profundidad de los contenidos (17%) y la poca cantidad de imágenes y video (19%). Este hecho, se convierte en un resultado favorable porque denota la exigencia que el estudiante hace de las metodologías de aprendizaje y la capacidad de crítica que posee a la

hora de evaluar sus formas de aprendizaje. Los autores del Manual, con base en los resultados del presente estudio y teniendo en cuenta las sugerencias hechas por los estudiantes durante el transcurso del semestre, ya han iniciado el proceso de actualización del Manual para emitir una segunda edición.

Por último existen otros aspectos identificados por los estudiantes como desventajas, pero que en realidad constituyen resultados muy positivos para la evaluación de este tipo de metodología. En primer lugar, el 2% de los estudiantes, consideran que el hecho de que las prácticas no este directamente relacionadas con la evaluación escrita, puede ser un factor que no motive la utilización del CD durante el estudio personal o en el Laboratorio de Multimedia. En segundo lugar es muy positivo el hecho de que solo el 6% de los estudiantes consideran como desventaja el hecho de no tener computador en la casa. Ello demuestra que el computador día a día se posiciona más como herramienta necesaria en los hogares para la educación y la accesibilidad a la información.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La evaluación del Manual Práctico de Histología en Multimedia, durante el tercer semestre de Medicina, en el Instituto, ha constituido una experiencia enriquecedora, debido a que, estudiantes, docentes y personal administrativo estuvieron integrados y comprometidos con la evaluación de una metodología de enseñanza – aprendizaje.

Las formas de enseñar y aprender las diferentes áreas de la Medicina, poseen un gran componen-

te de tradición y aplicación empírica. Por esta razón el trabajo hecho durante este estudio, se convierte en un primer paso hacia el mejoramiento de los métodos de enseñanza. El uso de la tecnología en nuestros días ha permitido que las Instituciones educativas, repiensen sus procesos formativos, repasando y optimizando las cualidades pedagógicas de cada una de las metodologías que se emplean para la enseñanza. De ello no podrá obtenerse un resultado diferente al de mantener un crecimiento continuo, en las actividades encaminadas al aprendizaje de nuestros estudiantes.

Los resultados obtenidos luego de la aplicación de los cuestionarios, demuestran como, el estudiante realmente percibe como influye cada una de las metodologías de enseñanza en su aprendizaje. Uno de los aspectos que más llama la atención al analizar los resultados, es como la utilización en mayor o menor medida de diferentes fuentes de conocimiento, influye notoriamente en el aprendizaje de los estudiantes. En el caso de la evaluación escrita del Sistema Cardiovascular y el Sistema pulmonar, se presentó una significancia estadística entre los resultados obtenidos en la evaluación escrita y los tiempos de estudio o la percepción del aprendizaje por parte de los estudiantes.

Aunque durante las tres evaluaciones programadas para la evaluación de los diferentes sistemas, no existió uniformidad en la relación entre las diferentes variables, se presentaron resultados aislados que demuestran como la introducción de una nueva metodología en la enseñanza de la Histología, incrementa en el estudiante las posibilidades de aprender y comprender con mayor facilidad los conceptos propios de la asignatura.

Este último aspecto, se observa con claridad durante la evaluación que los estudiantes reali-

zan del Manual. En ella el nivel que obtuvieron las características pedagógicas y didácticas del Manual fue alto. Lo que demuestra que el estudiante, acepta la metodología y percibe su utilidad en el aprendizaje en aspectos como la comprensión de los temas, el diseño, la estructura y la motivación que el mismo genera en el abordaje del estudio personal.

Además, la relación evidente entre la utilización del Manual y el uso de los microscopios, posiblemente debida a las características visuales de ambas metodologías, permite considerar dentro del Programa de Histología, el uso de esta herramienta como complemento de los laboratorios tradicionales. Este aspecto es de gran importancia porque permite al estudiante trasladar las placas histológicas a su casa y realizar su estudio sin los límites que presenta la utilización del laboratorio con microscopios en tiempo y espacio.

Otro aspecto importante que se evidencia en el presente estudio es la influencia que sobre el aprendizaje tienen múltiples factores ajenos a las características propias de cada metodología. Es importante en el momento de realizar la planeación académica de un Programa, determinar que tanto influyen factores como: Relación con otras asignaturas, carga académica del estudiante, momentos idóneos para la evaluación, disponibilidad de bibliografía, acceso a laboratorios y salas de informática, disposición de unidades de computo con las características apropiadas, etc.

Durante la ejecución del programa de histología, se presentaron algunos inconvenientes con la utilización del laboratorio de multimedia que hicieron difícil la programación de las prácticas en los horarios idóneos, quedando en muchas ocasiones ubicada esta práctica en momentos en que

los estudiantes tenían una gran carga académica de otras asignaturas. Por esta razón es importante que no solo la disposición del laboratorio y la calidad del Manual sean óptimos, sino que los aspectos académicos que rodean al estudiante en un tiempo determinado, pueden influir negativamente sobre la percepción que el mismo se hace de las ayudas didácticas empleadas para la enseñanza y el aprendizaje de una asignatura específica. Este punto, se refleja en la respuesta dada por los estudiantes al preguntárseles sobre las desventajas del Manual. Aunque las dificultades o fallas en la programación de las prácticas en el Laboratorio de Multimedia no obedecen a desventajas propias del Manual, el estudiante considera que la aplicación de esta metodología se ve fuertemente afectada cuando no se dispone del tiempo y los equipos óptimos para su utilización.

Otro de los factores externos al Manual que influyó notablemente en la percepción que los estudiantes tuvieron sobre su utilización, y que identificaron como desventaja, fue la poca relación que el Manual y su utilización tuvieron con la evaluación teórica.

El 2% de los estudiantes, consideró que la evaluación, al no estar ligada a la utilización del Manual, fue un factor desmotivante para su utilización. Ello demuestra como la evaluación, continúa siendo uno de los factores motivacionales más fuertes. De hecho, durante el desarrollo de esta experiencia didáctica, el Manual fue utilizado como metodología de aprendizaje para los aspectos netamente teóricos de la asignatura, por lo cual la evaluación estuvo encaminada a evaluar dicho aspecto. Luego de observar dentro de los resultados del presente estudio, la relación existente entre la práctica con los microscopios y la utilización del Manual, surge la necesidad de complementar este trabajo en una segunda fase,

determinando cual es el impacto que la utilización del Manual tiene sobre el aprendizaje visual de la Histología.

El componente cualitativo de esta investigación, nos motiva a continuar innovando en metodologías de enseñanza y nuevos esquemas didácticos. Pues la evaluación que los estudiantes realizan del Manual, es muy buena debido a los aspectos que ellos consideran como ventajas, entre los cuales vale la pena resaltar: La utilidad en la comprensión y aprendizaje de los temas, permite una mejor integración teórico – práctica y calidad en el contenido de imágenes.

También se constituye en un hallazgo importante, el hecho de que gran parte del grupo de estudiantes, consideran que el Manual no posee ninguna desventaja y la percepción de aspectos ajenos del Manual como puntos desfavorables, que pueden ser fácilmente solucionados en futuras aplicaciones del Manual.

En conclusión, el objetivo fundamental del presente estudio, se logra en el sentido de que por medio de los resultados expresados en el mismo, se han obtenido elementos de tipo educativo, que dan soporte a la pertinencia y aplicabilidad del Aprendizaje Asistido por Computador, en la enseñanza de la Histología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schroeder E. Interactive Multimedia Computer Systems. Document of The Educational Resources Information Center. Syracuse, N.Y. 1991. Available On Line at: <http://www.ed.gov/databases/ERIC Digests/ed340388.html>

2. Rueda R. Hipertexto, ambientes de aprendizaje y formación. Educación y Nuevas Tecnologías. Hiperespiral. Universidad Pedagógica Nacional, Barcelona. 1999. Disponible en Línea en: <http://www.pangea.org/org/espiral/hiperte.htm>
3. Means B, Blando J, Olson K, Middleton T. Using Technology to Support Education Reform. U.S. Department of Education, Washington D.C. September 1993. Available On Line at: <http://www.ed.gov/pubs/EdReformStudies/TeachReforms/title.html>
4. Rueda R. Hipertexto, ambientes de aprendizaje y formación. Educación y Nuevas Tecnologías. Hiperespiral. Universidad Pedagógica Nacional, Barcelona. 1999. Disponible en Línea en: <http://www.pangea.org/org/espiral/hiperte.htm>
5. Abdelhamid T M. The Multidimensional Learning Model: A Novel Cognitive Psychology - Based Model for Computer Assisted Instruction in Order to Improve Learning in Medical Students. Medical Education Online, 1999; 1,1. Available On Line at: <http://www.Med-Ed-Online.org>
6. Kosakowski J. The Benefits of Information Technology. Document of The Educational Resources Information Center. Syracuse, N.Y. 1998. Available On Line at: <http://www.ed.gov/databases/ERIC Digests/ed420302.html>
7. Berner ES, Boulware D W. Medical Informatics for Medical Students: Not Just because It's there. Medical Education Online, 1996;1:3. Available On Line at: <http://www.Med-Ed-Online.org>
8. Bruce BC, Levin JA. Educational Technology: Media for Inquiry, Communication, Construction, and Expression. Journal of Educational Computing Research, 1997; Vol 17(1), pp. 79-102. Available On Line at: <http://itech1.coe.uga.edu/tevaluation/graphicindex.html>
9. Pellone G. Educational Software Design: A Literature Review. Australian Journal of Educational Technology, 1995; Vol 11(1), pp. 68-84. Available On Line at: <http://cleo.murdoch.edu.au/gen/aset/ajet/ajet11/wi95p68.html>
10. Kennedy DM, Mcnaught C. Design elements for interactive multimedia. Australian Journal of Educational Technology, Vol 13(1), pp. 1-22. Available On Line at: <http://cleo.murdoch.edu.au/ajet/ajet13/wi97p1.html>
11. Dalgarno B J. Tools for Authoring Constructivist Computer Assisted Learning Resources: A Review. Paper presented at ASCILITE '98. 1998; [online]. Available: <http://cedir.uow.edu.au/ASCILITE98/asc98-pdf/dalgarno0153.pdf>
12. Hedberg JG, Harper B, Brown C. Reducing cognitive load in multimedia navigation. Australian Journal of Education Technology, 1993; Vol 9(2), pp. 157-181. Available On Line at: <http://cleo.murdoch.edu.au/gen/aset/ajet/ajet9/su93p157.html>
13. Rees K, Australia D. Design issues in computer-based education. Australian Journal of Educational Technology, 1995; Vol 11(5), pp. 28-35. Available On Line at: <http://cleo.murdoch.edu.au/gen/aset/ajet/ajet11/wi95p28.html>
14. Stoner G. Conceptual Framework fro the integration of learning technology. Implementing Learning Technology. First Published.1996; Chap #3. Available On Line at: <http://www.icbl.hw.ac.uk/ltidi/implementing-it/contacto.htm#publication>
15. Thurston CO, Secaras E D, Levin J A. Teaching Teleapprenticeships: An Innovative Model for Technology Integration in Teacher Education. 1996; Journal of Research on Computing in Education, 28(5). Available On Line at: <http://www2.educ.ksu.edu/Projects/JRCE/v28-5/thurston/article/textonly.htm>
16. Keith C, Reeves T. Evaluation Models Evaluating Technology Innovation Projects in Georgia Schools. Available On Line at: <http://itech1.coe.uga.edu/ITevaluation/graphicindex.html>

17. Reeves TC. Questioning the Questions of Instructional Technology Research. *Instructional Technology Research Online*, February 15, 1995. Available On Line at: <http://www.hbg.psu.edu/bsed/intro/docs/dean/>
18. Reeves TC. Evaluating What Really Matters in Computer-Based Education. *Learning with Software: Pedagogies and Practices*. University of Georgia. Available On Line at: <http://www.educationau.edu.au/archives/cp/REFS7reeves.htm>
19. Campbell T. Technology, Multimedia, and Qualitative Research in Education. *Journal of Research on Computing in Education*, 1996; Vol 28(5). Available On Line at: <http://www2.educ.ksu.edu/Projects/JRCE/v28-5/campbell/article/textonly.htm>
20. Pham B. Quality evaluation of educational multimedia systems. *Australian Journal of Educational Technology*. 1998; Vol 14(2), pp. 107-121. Available On Line at: <http://cleo.murdoch.edu.au/ajet/ajet14/pham.html>
21. Reeves TC. User Interface Rating Tool for Interactive Multimedia. Georgia University, Department of Education. 1993; Available On Line at: <http://itech1.coe.uga.edu/Tevaluation/uirf.html>
22. Herrington J, Knibb K. Multimedia and student activity: An interpretive study using VideoSearch. *Australian Journal of Educational Technology*, 1999; Vol 15(1), pp. 47-57. Available On Line at: <http://cleo.murdoch.edu.au/ajet/ajet15/herrington.html>

