

## USO DEL MULTIMEDIA INTERACTIVO EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO.

Víctor Manuel García Izaguirre  
vgarcia@uat.edu.mx

*Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)*

Julio Cabero Almenara  
cabero@us.es

*Universidad de Sevilla (España)*

*El presente artículo describe el proceso experimental seguido para el diseño, aplicación y evaluación de un CD-ROM Multimedia Interactivo para la materia de Geometría Tridimensional en la Facultad de Arquitectura de la UAT en México, para el cual se usaron como variables de estudio los diferentes estilos de aprendizaje, el aprovechamiento académico, la actitud y percepción sobre este medio; cuyo objetivo final y principal sería determinar la efectividad de este recurso tecnológico en su aplicabilidad en la enseñanza - aprendizaje de la arquitectura.*

*Palabras clave: Multimedia Interactivo, Educación Asistida por Ordenador, Estilos de Aprendizaje.*

*The present article describes the experimental process followed for the design, application and evaluation of an CD-ROM Multimedia Interactive for the matter of Three-dimensional Geometry in the Faculty of Architecture of the UAT in Mexico, using as variable of study the different styles from learning, the academic advantage, the attitude were used as variable of study and perception on this means; whose final mission and main would be to determine the effectiveness of this technological resource in its applicability in education - learning of the architecture.*

*Key words: Interactive multimedia, Education Attended by Computer, Styles of Learning.*

### **Introducción.**

Resulta incuestionable el progreso que se ha conseguido en los últimos años con las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), cuyo empleo impacta en todos los ámbitos de la vida actual y las cuales superan con creces las más amplias expectativas que algunos escritores de ciencia ficción, pudieron haber planteado o imaginado en el siglo XIX ó XX.

Junto a los más tradicionales sistemas de información y comunicación, las NTIC a decir

de Aguaded (1999), son elementos cada vez más indisociables de todos los ciudadanos, que de manera especial viven las nuevas generaciones, inmersas desde su nacimiento en un entorno progresivamente mediatizado.

Aspectos que lustros atrás pudieran haber parecido imposibles de realizar, ahora resultan de lo más cotidiano. Por ejemplificar algunos, hoy en día se puede mantener una comunicación telefónica desde un celular hacia casi cualquier otra parte del planeta tierra. De igual forma se pueden iniciar relaciones afectivas,

laborales, educativas o de cualquier otra índole con diferentes personas ubicadas en distintas latitudes y a las cuales, posiblemente, nunca se conozcan de manera presencial, todo esto a través del Internet.

Es indiscutible que la aparición y el auge de las NTIC, ha contribuido a aumentar y facilitar el acceso e intercambio de la información, en mayores cantidades, a mayores distancias y en menor tiempo, además de almacenarlos cada vez en espacios más pequeños; como en cada periodo de la historia en el cual se ha producido un cambio o revolución en el modo de acceder al conocimiento, las personas que lo viven experimentan un proceso de acomodación pertinente a las necesidades del momento, donde antes ésta era un bien escaso, a ser un recurso superabundante o excesivo.

Los educadores, a su vez sitúan con más frecuencia, a las NTIC, en la vanguardia de las innovaciones que operan en el sistema educativo; hecho que a decir de Gispert (1997) se ve apoyado por los padres de familia, los cuales expresan a menudo el sentimiento de que las modernas formas de transmitir informaciones constituyen una pieza clave para el éxito escolar de sus hijos.

Lo anterior, planteado desde el punto de vista de los educadores, resulta fundamental, dado que los esquemas mentales tendrán que cambiar, en razón de que asociamos la falta de conocimientos con la falta de información y eso ahora, tal y como se menciono anteriormente, ha cambiado sustancialmente.

Hace cerca de quince años, Beltrán (2001) mencionó que en la mayoría de las instituciones educativas, los programas de estudios contemplaban el uso de las computadoras como una herramienta de apoyo en el desarrollo de la actividad profesional de los egresados.

Este hecho se ve reflejado en la Declaración

Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI y citado por Chaires (2002), la cual establece que "Los nuevos métodos pedagógicos también supondrán nuevos materiales didácticos."

Asimismo, Domínguez (1999) comenta:

*"... las Nuevas Tecnologías plantean un nuevo contexto, que a grandes rasgos van a demandar fundamentalmente de la formación, un cambio cualitativo importante, como lo es abandonar la cultura informativa, memorística y de reproducción, por una nueva cultura formativa de mentes bien hechas, que sepan buscar información, procesarlas y configurarlas como estrategias de solución para situaciones y problemas concretos".*

Las NTIC han enriquecido las modalidades educativas implementadas hasta hoy, apoyada por recursos y medios tecnológicos para la realización de actividades extraescolares y extracurriculares, que le permitan a los alumnos indagar y ejercitar lo estudiado en el salón de clases y al profesor proporcionarle una plataforma tecnológica en dónde exponga su plan curricular y de trabajo.

Pero virtudes, como la autonomía y la capacidad de procesar información, sólo pueden detectarse como rasgos singulares de individuos concretos que se mueven y actúan de manera inteligente y autónoma, sobre materiales simbólicos que hacen parte de su cultura y de su esfuerzo por sobrevivir, convivir, y proyectarse al futuro.

Considerando todo esto y bajo el argumento señalado por CIEES (2000), el cual plantea que se requerirá una estrategia didáctica que permita estimular la colaboración y participación de los alumnos y maestros, respetar los diferentes ritmos de aprendizaje; entre otras cosas, cuestionamos, ¿cómo han afectado realmente las NTIC en los procesos de enseñanza - aprendizaje?; y si además, tomamos en

consideración los diversos estilos de aprendizaje que un alumno pueda tener, ¿influirán éstos en el proceso y actitud que al respecto de su uso puedan tener?

Para poder dar una respuesta a la interrogante planteada, se determinó establecer la siguiente hipótesis:

*H1: La interacción existente entre las habilidades diferenciadas de los sujetos, identificadas a través de los estilos de aprendizaje, identificados como Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático, junto con la percepción que el alumno tiene del Material Multimedia Interactivo de Geometría Tridimensional y el nivel de estructuración semántica y sintáctica de éste, tendrá una influencia significativa en el rendimiento a corto y mediano plazo y en el procesamiento del material por los alumnos participantes en la investigación.*

### **Geometría y las NTIC.**

Antes de explicar el proceso experimental seguido para la comprobación de la hipótesis, se procederá a clarificar los conceptos citados en la hipótesis.

A decir de Alonso y Gallego (2004), muchas investigaciones han comprobado la diversidad y relatividad del aprendizaje, dentro de los cuales se encuentran sujetos que organizan sus pensamientos de forma lineal, secuencial, mientras que otros prefieren un enfoque holístico.

Las Teorías de los Estilos de Aprendizaje han venido a confirmar esta diversidad entre los individuos y a proponer un camino para mejorar el aprendizaje por medio de la conciencia personal del docente y discente, de las peculiaridades diferenciales, es decir, de los Estilos Personales de Aprendizaje.

El concepto de estilo en el lenguaje pedagógico suele utilizarse para señalar una serie de distintos comportamientos reunidos bajo una sola etiqueta, son algo así como conclusiones a las que se llegan acerca de las formas cómo actúan las personas. Resultan útiles para clasificar y analizar los comportamientos, aunque también tienen el peligro de servir como simples etiquetas.

Por lo anterior, se tomara como referencia una de las definiciones más claras y ajustadas expresada por Alonso et al (1997), la cual la describe como " ... son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje".

A su vez, el planteamiento del trabajo de investigación toma como referencia el escrito "La Educación Superior en el Siglo XXI, Líneas Estratégicas de Desarrollo" generado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES (2001) y cuyo objetivo central del proyecto "Televisión, Vídeo y Nuevas Tecnologías" establece:

*"Fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje a través del video, la televisión y las nuevas tecnologías con la participación de profesores en la producción de video y materiales educativos; así como también extender hacia la comunidad de las IES y a la sociedad en general, los beneficios de la ciencia, la tecnología, el arte, y las humanidades".*

De igual forma la implementación y puesta en marcha del Proyecto Misión XXI en enero del 2000 y del Plan Estratégico 2003-2007 Millennium III en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), permitió el desarrollo del experimento.

Ambos proyectos nacieron como una respuesta a los desafíos del mundo actual, que inicia una nueva etapa de desarrollo institucional encaminada hacia un modelo curricular flexible que permita al estudiante avanzar en su formación profesional a su propio ritmo y de acuerdo a sus características particulares, donde sus intereses y necesidades son las principales preocupaciones.

Actualmente pocas personas ponen en duda que las computadoras estimulan el proceso de aprendizaje de los alumnos y que su utilización abre cada día nuevas e interesantes posibilidades. Mas sin embargo, tal como Garrido, Castelló y Furio; (1998) establecen ésta por si misma, ni es garantía de calidad en la enseñanza ni es sinónimo de renovación tecnológica.

Es importante aclarar que las NTCI son una herramienta mas entre las muchas y variadas que los docentes han tenido a través de los años y que nunca podrá ser sustituida la labor del profesor porque la informática es una herramienta con la cual se puede operar el proceso educativo, pero el diseño previo, la planificación y la estrategia a utilizar estará a cargo del experto educativo y del profesional, que en ocasiones son la misma persona aunque no siempre es así; al respecto García (1999) comenta "el primer multimedia lo compone el profesor con su tiza ante la pizarra".

Estas apreciaciones han sido vertidas en dos ocasiones por un editorialista de un periódico local y que aún sin ser experto en la materia reflejan el acontecer cotidiano de nuestras aulas de enseñanza:

*"... manipulan con pericia asombrosa vídeos, cable, computadoras y nintendo. Por eso se rebelan cuando llegan al aula adocenada y les enseñan bolas y palotes. Cuando los enfrentan con libros planos y silabeo que no necesitan. Ellos van de volada rumbo al siglo 21 en escuelas diseñadas*

*para ... "* (Villegas, *Sol de Tampico*, 14 Nov 1999).

*"... la escuela es lo que le da pereza. Dice que no puede con ella. Más bien, sospechamos, la escuela le queda chica. La aburre con su paso de tortuga. La realidad plana de los libros no lo desafía ... . Llevar al aula la versatilidad y la velocidad de los multimedia, las maravillas de la computadora ... "* (Villegas, *Sol de Tampico*, 20 Feb 2000).

Así mismo De la Cruz, Guerra y Lazarín (2003), comentan en la justificación de su proyecto de investigación:

"El fundamento actitudinal por parte de los alumnos, para el desarrollo del laboratorio digital interactivo, es aportado un aspecto ya natural en los actuales alumnos de bachillerato, su amplia habilidad en simuladores o juegos computarizados debido a que es la generación de la última década del siglo XX que como característica tiene, haber sustituido un gran número de juguetes tradicionales por los videojuegos, ... cada vez más sofisticados, este tipo de estímulo ambiental genera estudiantes con intereses y perfiles algo distintos al de los estudiantes de la década de los setenta cuando nos iniciamos como docentes".

Todo esto refleja en la práctica, el mínimo cambio que los procesos formales de enseñanza han sufrido, de manera que se adapten a las exigencias de estas nuevas generaciones de alumnos, por lo tanto es necesario, ofrecer un modelo que al mismo tiempo que satisfaga esas características propias del adolescente, fomenten o estimulen el aprovechamiento académico y por ende el decremento de los índices de reprobación.

Esto significa olvidarse de las iniciales soluciones dadas en la educación a distancia, que utilizaban las NTIC como mero sustituto del profesor, para ir a un nuevo paradigma que enfatiza la interacción profesor - alumnos y contenidos dinámicos de alta calidad con estos mismos recursos.

Este paradigma, es cubierto en gran medida por un elemento que apenas empiezan a ser explotado por el aprendizaje: La Multimedia. Podemos definir a ésta como una nueva filosofía de software que sirve para organizar y guardar información de muy diversa naturaleza: imágenes, textos, sonidos, música, animaciones, vídeos, entre otros.

Los materiales multimedia, utilizan un soporte electrónico desarrollado a partir de una serie de tecnologías informáticas y cuyas principales ventajas son el ser dinámico e interactivo; dinámico al hacer posible el uso simultáneo de diferentes recursos o medios de transmisión, e interactivo ya que la información se administra en función de las respuestas y las acciones del usuario.

Según comentan Cabero y Márquez (1999), la utilización de materiales multimedia, esta cada vez más extendida en la educación; su valor como instrumento educativo es indiscutible, ya que al permitir combinar diversos medios, permiten llegar de una manera efectiva y directa al estudiante para clarificarle conceptos abstractos, así como temas de difícil comprensión; además de ser una herramienta que permite una orientación formativa que le proporcionará las bases contextuales, metodológicas e instrumentales necesarias para un área del conocimiento.

### **Metodología.**

Para poder llevar a acabo el experimento, se dividió éste en dos etapas; la primera consistente en el diseño del CD-ROM y la segunda para su aplicación y evaluación en el contexto universitario.

En función de lo anterior, el diseño del Multimedia Interactivo, partió de la idea de que el aprendizaje no puede quedar en una esfera virtual sólo de conceptos, sino que los conocimientos tienen que ligarse a otros co-

nocimientos anteriormente adquiridos para que posean en su conjunto un significado más elevado y se puedan aplicar para la resolución de los problemas dentro de la actividad personal, académica o profesional del alumno.

Este proceso, implicó cubrir las siguientes tareas:

- \* Identificar el perfil de los estudiantes.
- \* Establecer el objetivo general del curso.
- \* Definir los objetivos específicos, actividades y estrategias de aprendizaje necesarias y diseñar la evaluación de cada una de las unidades de aprendizaje.
- \* Diseñar la estructura del curso multimedia en los módulos del modelo didáctico a seguir.
- \* Organizar los materiales instruccionales y seleccionar los medios.
- \* Elaborar los contenidos y evaluaciones.

La estructura, mostrada en la ilustración 1, señala el funcionamiento que se estableció para el CD-ROM de Geometría Tridimensional, la cual a grandes rasgos tendría las siguientes características:

- \* Tener la opción de ver la introducción al ritmo que desee o en caso de ya haberla visualizado, saltarse la misma.
- \* Tener siempre disponible en el menú principal, los apartados secundarios establecidos para el mismo, como son el Formulario, Glosario, entre otros.
- \* Tener disponible en cualquier parte del interactivo de un tutor, denominado "cubito", el cual le recordaría la estructura de funcionamiento del interactivo.
- \* Accesar sin mayor requisito al tema uno o a los apartados secundarios.
- \* Accesar a los subsecuentes temas mediante contraseñas, las cuales son proporcionadas

das al aprobar la evaluación correspondiente del tema anterior.

\* Teniendo las contraseñas, se puede optar por elegir cualquier tema sin necesidad de llevar un orden preestablecido.

\* Tener la opción de concluir la sesión en cualquier momento, sin tener necesidad de regresar a una pantalla en particular.

En este punto se tuvo que determinar la selección del software que sería utilizado para la construcción de cada uno de los componentes individuales, tales como imágenes, textos, audio, entre otros; así como aquel, que integrará todos estos componentes individuales y los hiciera funcionar como un solo dispositivo.

Para poder modificar las imágenes se utilizó tanto el programa Photoshop®, con el cual se retocaron las fotografías digitalizadas en el proceso anterior, así como Corel Draw® que sirvió para redibujar las imágenes que se ocuparían según el guión técnico, tal como se muestra en la ilustración 2.

En cuanto a los textos, se utilizó el programa de Microsoft© Word® por ser el de mayor compatibilidad con la totalidad de los programas que trabajan sobre el ambiente Windows™, así como el SnagIt® que permitió realizar las capturas de pantalla cuando así fuese necesario. Finalmente se utilizó respec-

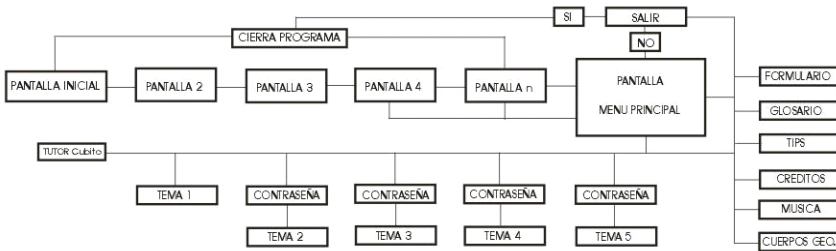


Ilustración 1 Estructura del CD-ROM de Geometría Tridimensional.  
Fuente: Elaborada por investigadores, Febrero 2001



Ilustración 2 Redibujo de fotografía para CD-ROM de Geometría Tridimensional.  
Fuente: Elaborada por investigadores, Septiembre 2002.

tivamente el Adobe® Premier® para la edición del video y el Wav Studio® para la captura de sonido.

Ahora bien, para integrar todos estos elementos en uno solo, se utilizaron tres programas de Macromedia®: Authorware®, Dreamweaver® y Flash®, cada uno de los cuales y debido a sus características de interfase, cumplió funciones específicas en la creación del CD-ROM y las cuales se describen a continuación:

\* Authorware® se utilizó para generar la estructura que diera soporte a las evaluaciones.

\* Dreamweaver® se uso para integrar los contenidos descriptivos, actividades de aprendizaje y resúmenes de cada uno de los temas.

\* Flash®, finalmente se uso para crear el resto de la estructura del CD-ROM y quien además serviría para enlazar los archivos elaborados en los otros dos programas de Macromedia®.

Finalmente, se realizaron dos fases de revisión; una primera por parte de los profesores y otra por parte de los usuarios a los cuales estaba destinado el interactivo. De los resul-

tados obtenidos se realizaron los ajustes y modificaciones sugeridas tanto por los expertos en el tema, como por parte de los usuarios, y de la cual derivó una segunda versión alfa-test para ser aplicado en la prueba experimental.

Para poder usar el CD-ROM se requería por parte de los usuarios un:

- \* Conocimiento mínimo de computación.
- \* Conocimiento mínimo sobre el manejo de periféricos.
- \* Manejo mínimo de ambiente Windows.

Fuera de estas nociones referentes al manejo de los sistemas computacionales, el interactivo no requiere ningún tipo especializado de conocimiento referente a la materia, ver ilustración 3, más que lo adquirido durante su tránsito por el sistema de Educación Básica Media Superior.

Para realizar la segunda etapa, se determinó utilizar un diseño cuasi experimental, ya que los grupos escogidos como experimento no serían manipulados dado que éstos estaban formados previamente. Con el fin de medir el nivel de aprovechamiento, se les aplicó como



Ilustración 3 Ventanas Flotantes de Apartados del CD-ROM de Geometría Tridimensional.

Fuente: Elaborada por investigadores, Enero 2004.

recurso de enseñanza - aprendizaje un multimedia interactivo diseñado previamente y el cual serviría para ver la influencia del estilo personal de aprendizaje en el proceso educativo.

El diseño cuasi experimental fue determinado de la siguiente manera:

1. La investigación consistió en medir la efectividad que un Multimedia Interactivo tiene como medio de enseñanza - aprendizaje, para los diversos estilos de aprendizaje.

2. El Multimedia Interactivo se diseñó, aplicó y evaluó sobre la materia de Geometría Tridimensional del plan Millenium III en el periodo escolar otoño 2004. El contenido de dicho Multimedia se basa totalmente en los contenidos temáticos que incluye el plan mencionado.

3. El experimento fue aplicado a todos los alumnos inscritos en los grupos formados por el Departamento de Escolares en el periodo en cuestión.

4. Dicho experimento, por sus características, se llevó a cabo sin la participación del catedrático, dado que podían "contaminar" los resultados obtenidos y para lo cual se solicitó la autorización en las condiciones requeridas a la administración de la Unidad.

5. El proyecto, sólo se aplicó durante un pe-

riodo de cuatro semanas de las 14 semanas que comprende el periodo escolar de otoño 2004.

6.El periodo seleccionado, fueron las semanas 2 al 5, del periodo mencionado, que comprendía del 16 de agosto al 10 de septiembre del 2004.

7.En dichas semanas el alumno exclusivamente llevó como medio de enseñanza - aprendizaje la herramienta didáctico del Material Multimedia interactivo, para lo cual se le entregó una copia del CD-ROM de Geometría Tridimensional.

8.Durante el periodo del experimento fueron evaluados, mediante los instrumentos de recolección de datos que para tal efecto fueron seleccionados o diseñados

9.Al inicio del periodo escolar a todos los alumnos inscritos en los grupos de Geometría Tridimensional se les aplicó el CHAEA O1, para determinar su estilo de aprendizaje y poder realizar los análisis de la variable de estudio.

10.Además se les aplicó en la semana 2 un pre-test O2, cuyo objetivo principal era determinar los conocimientos mínimos necesarios que deben de conocer los alumnos que ingresan a la materia en cuestión; en la semana 5 un post-test O3, el cual sirvió para determinar los conocimientos adquiridos a corto plazo y

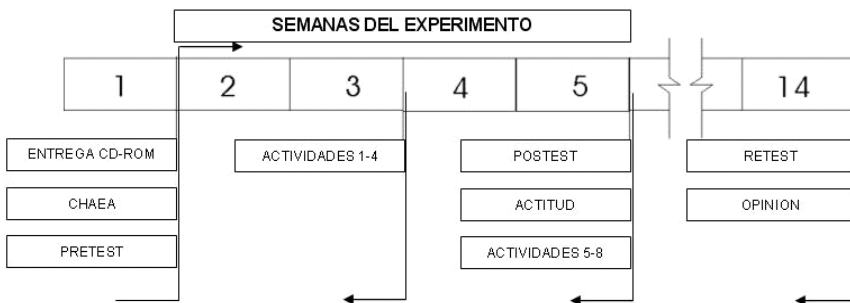


Ilustración 4 Esquematización de Prueba Experimental Otoño 2004.

Fuente: Elaborada por investigadores, Mayo 2004



específicamente de un tema en particular del programa de estudio, simultáneamente se les aplicó un instrumento para medir la actitud del alumno respecto del medio O4; finalmente a la conclusión del periodo escolar otoño 2004, en la semana 14, un re-test O5, cuya función sería evaluar la retención de los conocimientos adquiridos del mismo tema a mediano plazo; junto con éste, se les aplicó un cuestionario para medir el comportamiento y opinión sobre la experiencia O6.

11. Conjuntamente con los instrumentos mencionados, durante el desarrollo del experimento, los alumnos involucrados en el mismo, elaboraron las primeras ocho actividades de aprendizaje descritas en el CD-ROM para al tema dos. Dichas láminas debían entregarlas en dos fechas específicas; las primeras cuatro al final de la semana tres y las últimas cuatro al final de la semana cinco.

Para facilitar la comprensión del experimento llevado a cabo, éste ha sido esquematizado en la ilustración 4.

## Resultados.

En los grupos de estudio la distribución de los perfiles de aprendizaje, estuvieron repartidos de una manera casi equilibrada, con excepción del Tipo II Reflexivo, el cual no refleja una incidencia alta sobre los elementos de la muestra; de los cuales sólo el 8% del total estuvieron agrupados dentro de este perfil, contra el Tipo IV Pragmático, que ocupó la primera posición con un 29%; seguido del Tipo III Teórico posicionado con un 26% y finalmente el Tipo I Activo con 25%.

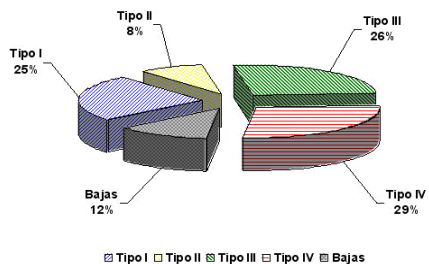
La totalidad de bajas registradas al inicio del periodo de investigación representan el 12% del total de alumnos originalmente registra-

dos, por lo cual para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos solo se tomaron 107 de los 122 elementos. Los resultados obtenidos se muestran en la gráfica 1.

Es de destacar, que aún cuando no fue considerado como una variable de estudio la distribución por sexo, en tres de los cuatro perfiles de aprendizaje mantuvo una cercana proporcionalidad como la de la totalidad de los elementos de la muestra, y la cual fue de 44% mujeres y 56% hombres, tal como se aprecia en la tabla 1.

Es pertinente mencionar que los elementos de la muestra, no estuvieron informados durante la fase experimental a que subgrupo pertenecieron con el fin de que esto no influyera en su apreciación sobre el medio y los instrumentos de recolección de datos aplicados. Toda la información de los instrumentos aplicados durante las cuatro semanas de la fase experimental, se les proporcionó hasta que hubo concluido la aplicación del Retest y la encuesta de opinión.

Respecto a la hipótesis, el análisis de la varianza realizado con las puntuaciones del CHAEA - Pretest, Postest y Retest, reflejó el comportamiento de cada uno de los cuatro perfiles de aprendizaje y su relación con el



Gráfica 1 Estilos de Aprendizaje Grupos Experimentales.

Fuente: Elaborada por investigadores, marzo 2005.

aprovechamiento académico. En los dos primeros, el perfil de aprendizaje Tipo II, alcanzo el mayor aprovechamiento, mientras que en el Retest el perfil de aprendizaje Tipo III, consiguió el más alto valor, tal y como se muestra en la tabla 2.

Al estudiar estos datos con la prueba estadística de análisis de varianza unidireccional, la cual nos permitió determinar si más de dos grupos diferían significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas, se encontró que para el caso del pretest, el postest y finalmente el retest; como puede observarse en la gráfica 2, en ningún caso se obtuvo una amplia variación en su aprovechamiento, por lo cual debió aceptarse la hipótesis nula.

Para verificar la validez de esta primera prueba, se determino utilizar una segunda ensayo para verificar la pertinencia de los mismos. Este

segundo análisis, sólo iba a considerar los perfiles que mejor y peor posicionados quedaron respecto al nivel de aprovechamiento en cada uno de los tres instrumentos de recolección de datos que se aplicaron y para lo cual se utilizaría la prueba de diferencia de proporciones la cual determinaría si dos proporciones difieren significativamente entre sí.

Aún cuando el Tipo II Reflexivo fue el que menor porcentaje de elementos de la muestra obtuvo al momento de revisar sus niveles de aprovechamiento académico, fue el que mejor posicionado quedo en los tres instrumentos de recolección de datos, pero no destacó de manera significativa de los otros tres perfiles, ni en el Pretest y Postest, destacándose exclusivamente en el Retest en la cual fue donde se tuvo una significancia respecto a dos de los cuatro perfiles considerados.

PERFIL DE APRENDIZAJE	MUJERES	HOMBRES	TOTAL
ACTIVO (Tipo I)	13	18	31
REFLEXIVO (Tipo II)	3	7	10
TEORICO (Tipo III)	16	16	32
PRAGMATICO (Tipo IV)	15	19	34
BAJAS	7	8	15
TOTAL	54	68	122

Tabla 1 Frecuencias Absolutas de Estilos de Aprendizaje de Grupos Experimentales.  
Fuente: Elaborada por investigadores, marzo 2005.

Instrumento	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	MEDIA GENERAL
PRETEST	41.93	42.00	40.31	41.76	41.50
POSTEST	58.38	64.00	60.00	60.58	60.74
RETEST	59.66	63.00	66.89	60.60	62.53
MEDIA DEL ESTILO DE APRENDIZAJE	53.32	56.33	55.73	54.31	54.92

Tabla 2 Concentrado de Aprovechamiento Académico por Estilo - Instrumento.  
Fuente: Elaborada por investigadores, marzo 2005.

Revisados cada estilo por separado, en cuanto a su aprovechamiento académico de un instrumento a otro, se tuvo que los cuatro perfiles de aprendizaje tuvieron el mismo comportamiento ya que al revisar los resultados obtenidos el comportamiento de comprobación de las hipótesis se mantuvo exactamente igual en el Pretest al Postest y posteriormente del Postest al Retest.

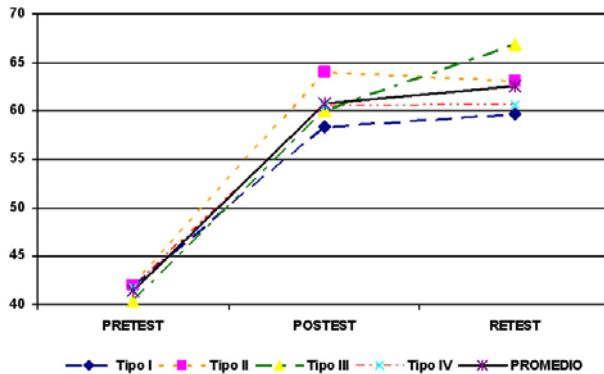
En todos los casos, se tuvo un notorio incremento, con un promedio general de 62 puntos porcentuales de aprovechamiento del Pretest al Postest, el cual declino ligeramente del postest al retest en el Tipo I y en el Tipo IV, mientras que el Tipo II y Tipo III se incremento en el primero 10 puntos y en el segundo 15 puntos porcentuales, ver tabla 3, por lo

cual se puede decir que no existe evidencia suficiente al nivel de significancia alfa igual 0,05 que permita aceptar la hipótesis de investigación.

**Conclusiones.**

Después de realizar los análisis estadísticos resultantes de los instrumentos de recolección de datos aplicados, con los cuales se pretendían realizar la comprobación de las hipótesis se pueden formular las siguientes conclusiones generales:

1. Ninguno de los estilos de aprendizaje del alumno, identificados como Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático dio como resultado un comportamiento significativo sobre cual-



Gráfica 2 Aprovechamiento por Estilo e Instrumento. Análisis de Varianza Unidireccional. Fuente: Elaborada por investigadores, marzo 2005.

Instrumento	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	APROVECHAMIENTO GENERAL
PRETEST	19% (31)	30% (10)	9% (32)	12% (34)	14.95%
POSTEST	74% (31)	90% (10)	78% (32)	76% (34)	77.57%
RETEST	73% (30)	100% (10)	93% (29)	70% (33)	80.39%
El subíndice indica el total de elementos que participaron en el instrumento de recolección de datos.					

Tabla 3 Concentrado de Porcentaje de Aprovechamiento por Estilo - Instrumento. Fuente: Elaborada por investigadores, marzo 2005.

quiera de los restantes perfiles de aprendizaje respecto al aprovechamiento académico.

2.La estructuración de interactividad previsto en este CD-ROM no genero ningún tipo de dificultad para el tipo de usuario al cual fue enfocado.

3.El Material Multimedia Interactivo, debe ser actualizado en sus contenidos en un máximo de dos años, ya que al no tener las características de una clase presencial, no es posible improvisar sobre la ejecución del mismo.

4.Los usuarios tuvieron una actitud de inseguridad en cuanto a las posibilidades didácticas de este Medio, aún cuando en general cumplieron con las expectativas de aprendizaje.

5.Las actividades de aprendizaje se desarrollaron de manera muy similar a las suscitadas en una clase presencial.

6.Se debe revisar la estructuración semántica y sintáctica para este tipo de medios cuando las clases son o totalmente prácticas o totalmente teóricas.

7.Los elementos de la muestra se sintieron más cómodos trabajando con el CD-ROM en sus casas que en cualquier otro sitio presen-

tado como alternativa para usarlo. Por lo mismo, los miembros de la muestra, lo utilizaron mayoritariamente en un horario nocturno, sobre las otras opciones.

8.Se detecta una característica socio - cultural de los elementos involucrados en el experimento en la cual se destaca que la gran mayoría de los mismos no utilizo ningún tipo de programación para revisar el CD-ROM, o al menos no fueron conscientes de ello.

9.Aún cuando una mayoría reconoció no haber utilizado una programación, se detecto en un ítem posterior, que casi un tercera parte de los elementos de la muestra, usaron el CD-ROM para revisar el proceso de elaboración de una actividad de aprendizaje.

10.Un porcentaje superior al 50% de los elementos de la muestra siguió además el criterio de utilizar el CD-ROM como si fuera una clase programada en forma presencial.

11.Es también de destacar que aún cuando esta mayoría lo uso el tiempo que hubiera invertido al asistir a una clase presencial, tuvieron la apreciación de usarlo menos tiempo. De esto podemos concluir que, tal y como ya se había observado, los elementos de la mues-

GRADO DE DIFICULTAD DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE.								
	BAJO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
TIPO	LAM 1	LAM 2	LAM 3	LAM 4	LAM 5	LAM 6	LAM 7	LAM 8
I	81.0	74.2	69.8	71.1	75.0	68.9	81.1	71.3
II	79.5	75.5	71.0	73.5	77.0	71.0	80.0	69.0
III	77.0	73.3	70.5	68.8	75.0	68.9	74.8	70.5
IV	79.3	75.3	68.1	70.4	76.0	69.1	78.1	70.3
PROMEDIO FASE ESPERIMENTAL	79.20	74.58	69.85	70.95	75.75	69.48	78.50	70.28
PROMEDIOS HISTORICOS	75.00	75.00	64.50	56.30	53.30	69.00	69.00	67.30
DIFERENCIA	4.20	- 0.42	5.35	14.65	22.45	0.48	9.50	2.98
PROMEDIO MAS ALTO	85	82	72	68	69	72	68	69
PROMEDIO MAS BAJO	67	71	54	45	39	62	55	63

Tabla 4 Comparativo histórico de promedios.  
Fuente: Elaborada por investigadores, marzo 2005.

tra se sintieron a gusto en los conceptos de interactividad y diseño.

12. Respecto a su apreciación del aprendizaje alcanzado, un porcentaje del 66% consideró que habían aprendido poco, pero como se observó en los promedios alcanzados en las actividades de aprendizaje, ver tabla 4, éstos estuvieron en su gran mayoría dentro de los estándares normales de aprendizaje impartidos en una clase presencial.

13. También es destacable que los elementos de la muestra, se sintieron inseguros al usar este medio como único recurso de enseñanza - aprendizaje, ya que una gran mayoría, 80%, reconoció haber solicitado ayuda para resolver sus dudas.

14. Existe una bipolaridad en cuanto a la posibilidad de repetir este experimento, ya que 42% de la muestra, estuvo de acuerdo en hacerlo, mientras que el restante porcentaje opino que no; con esto simplemente se valida la neutralidad reflejada en las dimensiones de Contenidos y Posibilidades Didácticas.

Todo esto nos lleva a concluir que aún cuando el Material Multimedia Interactivo supero las etapas de Interactividad y Diseño, en cuanto a Contenido y Posibilidades Didácticas, se considera que no se alcanzo el nivel de significancia esperado para el experimento.

En líneas generales, se confirma también la expectativa de que todo medio no se presenta como un canal unidireccional de información, sino más bien como un canal mediado, por la interacción de sus sistemas simbólicos con las estructuras cognitivas de los alumnos.

Es un hecho, de que aún sin llegar al extremo de lo comentado por los detractores de este tipo de medios, quienes opinan que son incapaces de alcanzar los estándares de calidad de las clases tradicionales o de los defensores quienes exponen argumentos indican-

do que este tipo de medios puede resolver todos los problemas que se presentan en la educación presencial tradicional, se tiene la convicción que este tipo de medios tiene una alta posibilidad de poder subsanar ciertas deficiencias en el sistema tradicional, pero sin suplir la presencia de los catedráticos en forma presencial.

### Referencias bibliográficas.

AGUADED GÓMEZ J. I. (1999): "La Educación en Medios de Comunicación en el Ambiente Europeo: Un Movimiento para el Siglo XXI", Revista Píxel Bit N° 12 Enero 1999, 13-32. Universidad De Huelva

ALONSO C., GALLEGO D. Y HONEY P.: (1997): "Los Estilos de Aprendizaje", Ediciones Mensajero, Bilbao.

ALONSO GARCÍA C. Y GALLEGO GIL D. (2004): "Prólogo del 1er Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje", En red Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/EA/prologo.htm>

ANUIES (2001): "Asamblea General". En red Disponible en: <http://www.anuies.mx> Fecha de consulta: mayo 2004.

BELTRÁN V., CARRANZAE. (2001): "La Informática y el funcionamiento de las Universidades", ITESM, México En red Disponible en: <http://ciberhabitat.com/universidad/ui/ifu/ifua.htm>

CABERO ALMENARA J Y MÁRQUEZ FERNÁNDEZ D. (1999): "La producción de materiales multimedia en la enseñanza universitaria", Ed. Kronos, Sevilla, España.

CHAIRES HUERTA J. (2002): "Metodología para diseño de Contenidos en Línea", Ed. UAT, México.

CIEES (2000): "Marco de Referencia para la Evaluación" 2ª Versión. Comité de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, SEP, México.

DE LA CRUZ R. A, GUERRA G. J. Y LAZARÍN M. E. (2003): "Laboratorios Virtuales en la Educación". ITESM, México En red Disponible en: <http://ciberhabitat.com/universidad/ui/esyti/lv1.htm>

DOMÍNGUEZ FERNÁNDEZ G. (1999): Las Nuevas Tecnologías y la formación Continua. Más allá de instrumentos o herramientas. Hacia una nueva cultura de la formación y su organización, Nuevas Tecnologías en la Formación Flexible y a Distancia, EDUTEC'99, Editorial KRONOS, Sevilla, España

GARCÍA MATILLAA. (1999): "El multimedia Interactivo: reflexiones en torno a una revolución pendiente". Universidad Complutense de Madrid, España. En red Disponible en: <http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primer/modulos/teoria-de-la-informacion-y-comunicacion-audiovisual/multimedia-interactivo.htm>

GARRIDO, CASTELLÓ Y FURIO, (1998), "Una propuesta de programa de actividades interactivo para el estudio de la Geometría Molecular", EDUTEC'97, Ed. Universidad de Málaga, España.

GISPERT PELLICER E. (1997): "La Moda tecnológica en la Educación: Los peligros de un Espejismo", Revista N° 9 Pixel Bit Junio 1997. Universidad de París VIII, Francia.

VILLEGAS F. (1999): "Vertientes" Periódico el Sol de Tampico, México.