

UNAM

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Una aproximación visual al desarrollo de
procedimientos clínicos odontológicos.
Programa interactivo

TESIS

Que para obtener el grado de Maestra en
Enseñanza Superior
Presenta

Maria del Carmen Ortega Espinosa

Alma Xochitl Herrera Márquez
Directora de tesis

San Juan de Aragón, Estado de México, 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS FORMA PARTE DEL PROYECTO PAPIIT IN308103:
"Prospectiva Universitaria de la Ciencia y la Tecnología"

Agradecimientos

Gracias, a todos los familiares, amigos y compañeros de trabajo que de alguna manera me apoyaron en la realización de este trabajo.

A mi familia

A mis amigos:

Martha Guerrero Morales
Ma. Alba Solís Crespo
Graciela López Solache
Eduardo A. Contreras Ramírez
René Castrejón Martínez
Rosalinda Escalante Pliego
José de Jesús Castañeda Campero
Tomás Zepeda Muñoz
Carmen Y. Ramos Santana
Víctor Guerrero Bermúdez

Al honorable jurado:

Alma X. Herrera Márquez
Emilio Aguilar Rodríguez
José Sánchez Fabián
José A. Jerónimo Montes
Rafael Durán Gómez

En especial:

Rafael Durán Gómez
Carlos Tomás Joaquín Islas
Rosalinda Escalante Pliego

Por su apoyo durante la aplicación práctica del trabajo:

Martha Guerrero Morales
Ma. Alba Solís Crespo
José de Jesús Castañeda Campero
Ma. del Carmen Carmona Macías
Carmen Y. Ramos Santana
Víctor Guerrero Bermúdez
Araceli Álvarez Berber
Blanca Ramírez Herrera
Lilia A. Juárez López

Índice

Introducción	
I. Revolución industrial y tecnológica.....	1
La odontología.....	4
Revolución tecnológica.....	5
El paradigma de la tecnología de información.....	9
II. El uso de las NTIC en la educación.....	15
Multimedia dirigido a la educación.....	15
III. Productos tecnológicos aplicados en educación (software).....	22
Varias disciplinas.....	22
Odontología.....	32
IV. Modelo educativo en la carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza.....	41
El servicio de atención odontológico en el segundo año de la Carrera	44
V. Aspectos psicopedagógicos.....	47
VI. Enseñanza a través de la computadora.....	53
Desarrollo del programa multimedia, Introducción a la Práctica Clínica, para alumnos del segundo año de la carrera de Cirujano Dentista.....	55
Usuarios.....	62
Alumnos.....	62
Maestros.....	63
Institución.....	64
VII. Metodología.....	66
Planteamiento del problema.....	66
Objetivos.....	68
Hipótesis.....	68
Método.....	69
VIII. Resultados y discusión.....	77
IX. Conclusiones.....	97
X. Bibliografía.....	104
XI. Anexos.....	108

Introducción

Desde la segunda mitad del siglo XX, el uso de las computadoras tuvo gran impacto en muchos ámbitos de la vida del ser humano, por ejemplo en la modificación de formas de producción, en la sustitución de mano obra, en la simplificación de tareas y actividades difíciles, reduciendo riesgos de trabajo, multiplicando los resultados en el procesamiento de datos e información, así como reduciendo tiempos de trabajo.

También, el auge de las nuevas tecnologías ha sido impactante para la producción y difusión del conocimiento; las nuevas tecnologías en información y comunicación (NTIC) han simplificado la relación e intercomunicación entre países y seres humanos. La relación se ha logrado con el acceso a la Internet, ésta, es una red que llega a casi todos los lugares del mundo y a través de ella se puede obtener información de cualquier tipo y de muchos lugares del planeta.

La Internet se está utilizando en la actualidad, como una plataforma que permite entre muchas otras cosas tener información al día de cultura, ciencia, medio ambiente, música, juegos, etc. En el campo educativo permite la realización de cursos, seminarios, videoconferencias, que contribuyen a la actualización o formación profesional.

Otras estrategias que se utilizan en educación y que están inmersas en las nuevas tecnologías, son los desarrollos o programas multimedia interactivos. Éstos, familiarizan al alumno sobre procedimientos o temas específicos de un campo de conocimiento, pero con una modalidad diferente, atractiva e intuitiva, con la posibilidad de interactuar con él en sus horarios disponibles (flexibilidad de horario) y con la alternativa de abordarlo en una secuencia indicada, en el tema que se prefiera y las veces que se considere; con todas estas ventajas se logra aproximar al estudiante a escenarios reales.

Con estas posibilidades se plantea la aplicación del multimedia en el área odontológica, para tratar de vincular la información teórica que los alumnos consultan en medios impresos y su aplicación.

La carrera de Cirujano Dentista, es una disciplina que requiere del desarrollo de habilidades y destrezas con sustento teórico como muchas otras, es decir se requiere que los alumnos tengan la capacidad de identificar, diagnosticar

y planear tratamientos de forma integral, considerando al paciente dentro de su entorno biológico y social. Esta carrera, tiene un gran porcentaje de actividades prácticas, las cuales algunas veces los estudiantes, las aprenden directamente al trabajar con pacientes reales, bajo la supervisión del docente.

Pensando en esta situación y relacionándola con las posibilidades que se pueden obtener a través de la interacción software educativo, se desarrolla un programa con los procedimientos de técnicas de anestesia odontológica, asilamiento del campo operatorio, preparación de cavidades en dientes naturales extraídos, preparación y colocación de coronas de acero cromo y, el acceso para pulpectomía.

Para el multimedia se plantea como objetivo, desarrollar en un programa interactivo, los procedimientos de técnicas de anestesia odontológica, aislamiento del campo operatorio, preparación de cavidades en dientes naturales extraídos, preparación y colocación coronas de acero cromo, acceso para pulpectomía, que proporcione al alumno una aproximación visual de la metodología a seguir en cada caso.

El trabajo incluye información actualizada, imágenes y videos originales, archivos de voz y ejercicios de autoevaluación. Se realizó en programas de autoría, como FlashMx y Authorware.

Los objetivos de presente la investigación son, identificar los conocimientos teóricos en los alumnos a partir de la aproximación visual con el programa multimedia Introducción a la Práctica Clínica, determinar si el observar el desarrollo de un procedimiento contribuye a mejorar la aplicación práctica del conocimiento teórico, determinar si el programa interactivo es una opción educativa que propicie en el alumno el desarrollo de habilidades y destrezas durante la ejecución de las prácticas clínicas y relacionar al alumno con opciones educativas innovadoras.

Lo que se plantea como hipótesis de la investigación es, que el escenario educativo, hasta el momento proporciona al profesor diversas estrategias pedagógicas que contribuyen al desarrollo de sus actividades docentes, sin embargo pocas de estas opciones permiten o facilitan la asociación del contenido teórico con el desarrollo de actividades prácticas, por tanto el desarrollar materiales innovadores que faciliten la construcción de conocimiento en el alumno a través de su interacción permitirá replantear el modelo académico basado en los paradigmas constructivistas.

Para lograr lo anterior, el trabajo se fundamenta en aspectos generales de la revolución industrial y tecnológica, el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, sociedad del conocimiento, productos tecnológicos aplicados en educación en diferentes áreas y en los paradigmas de aprendizaje significativo y constructivismo.

La investigación se aplica a dos grupos, uno revisó el programa elaborado y otro un texto impreso con la información que contenía el programa, asignándoles el mismo tiempo para las revisiones. Después de explorar ambas opciones, se llevan a cabo tres interrogatorios orales para identificar el conocimiento teórico en los alumnos.

Los resultados son, en el primer interrogatorio se observa una media de 60.56 (DE; 7.40) en los alumnos que revisaron el texto y en los alumnos que revisaron el programa la media fue de 90.56 (DE; 12.05).

En el segundo interrogatorio, se observa una media de 112.13 (DE; 22.43) en los alumnos que revisaron el texto y en los alumnos que revisaron el programa una media de 134.67 (DE; 13.53).

En el tercer interrogatorio, se observa una media de 149.38 (DE; 5.68) en los alumnos que revisaron el texto y en los alumnos que revisaron el programa una media de 148.71 (DE; 6.15).

Los datos muestran que los alumnos que revisaron el programa obtuvieron mejores respuestas sobre el interrogatorio de un procedimiento clínico, en comparación con los alumnos que revisaron el texto impreso. Para el desarrollo de las actividades prácticas, los alumnos que revisaron el programa tuvieron más seguridad y menos errores que los otros alumnos.

En general hay aspectos que se tienen que corregir en ambos grupos, pero el hecho de haber observado el desarrollo de un procedimiento, apoyado con audio y/o video, o secuencia de imágenes facilitó las aclaraciones o precisiones que realizó el profesor en cada alumno. Este tipo de situaciones de aprendizaje, en donde se da una aproximación visual, simplifica, aclara y establece una relación entre lo que lee el alumno y lo que tiene que realizar en su práctica clínica.

Se plantea en este trabajo el uso de nuevas tecnologías, que a través de estrategias didácticas logren, atrapar al alumno y al mismo tiempo vinculen la información teórica con la práctica real.

Este trabajo está desarrollado en diez capítulos. En el *primero*, se describe aspectos generales de la revolución industrial y su repercusión en la educación, la revolución tecnológica y el paradigma de la tecnología de información, en el *segundo*, se plantea el uso de las TIC's en educación, incluye multimedia en educación y el software educativo, en el *tercero*, se describen algunos de los productos tecnológicos en educación aplicados a varias disciplinas y se particulariza en la odontológica, en el cuarto, se plantea el modelo educativo en la FES Zaragoza, en especial en la carrera de Cirujano Dentista y cómo se lleva a cabo el proceso enseñanza aprendizaje, en el *quinto*, se describe las bases psicopedagógicas que se deben de considerar para el desarrollo de material multimedia enfatizando el punto vista constructivista, en el *sexto*, se plantea la enseñanza a través de

la computadora, y también se describe la metodología de cómo se desarrolla el programa multimedia Introducción a la Práctica Clínica; así como las competencias o características que deben tener los usuarios que intervienen en la aplicación de este tipo de tecnologías, alumnos, maestros e institución, *en el séptimo*, se describe la metodología a seguir para la aplicación del programa multimedia Introducción a la Práctica Clínica, así como el planteamiento del problema, objetivos, hipótesis y metodología de la investigación, en el *octavo*, se presenta resultados y se hace un análisis de los mismos, en el *noveno*, se describe las conclusiones, en el *décimo* se muestra la bibliografía y en el *decimoprimer* se incluyen los anexos del trabajo de investigación.

Resumen

Los alumnos del segundo año de la Carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza, que van a iniciar sus primeras actividades odontológicas con pacientes, requieren de la elaboración de prácticas en modelos figurados y entre ellos.

Se identificó que el alumno aunque hubiera estudiado el contenido, se le dificultaba la actividad práctica, porque no conocía el instrumental, o no entendía la ubicación de zonas anatómicas o algunos conceptos.

Considerando lo anterior y el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, se planteó el diseño y aplicación de un programa multimedia, que le aportara al alumno una aproximación visual sobre el desarrollo de cada una de las actividades prácticas. Para que el programa y la aplicación favorecieran el aprendizaje en el alumno, se consideraron aspectos de aprendizaje significativo y constructivismo.

Se trabajó con dos grupos, uno revisó un texto impreso y el otro el programa multimedia. Para identificar los conocimientos previos en los alumnos, se utilizaron pruebas de pretest y posttest. Para identificar los conocimientos teóricos después de las revisiones de las dos diferentes modalidades, se utilizó un cuestionario por alumno.

Para el análisis de los datos del pretest y posttest, se utilizó t de Student para muestras relacionadas; para el análisis de los datos de los cuestionarios, se utilizó t de Student para muestras independientes.

Se encontró que el observar el desarrollo de procedimientos en la computadora, facilitó la asociación entre la teoría y la práctica, la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades y destrezas.

I. Revolución industrial y tecnológica

En este capítulo, se muestran algunos aspectos generales de la revolución industrial y tecnológica y su repercusión en la educación. Se mencionan algunos eventos en cuanto a industrialización, evolución de la educación en general y en particular la odontológica y, se hace referencia al paradigma de las nuevas tecnologías de información.

El objetivo no es hacer un planteamiento histórico, es necesario hacer este énfasis para vincularlo con el desarrollo de nuevas tecnologías en educación en especial la aplicación del multimedia como otra estrategia pedagógica.

La revolución industrial marcó cambios importantes en el desarrollo social, económico, político y cultural del mundo. Castells, cita que “R.J. Forbes, escribió, que la revolución industrial inició a comienzos del siglo XVIII y se extendió a lo largo de gran parte del XIX. Fue un movimiento lento, pero trajo aparejados cambios tan profundos en su combinación de progreso material y dislocación social” (Castells, 2004, p. 65).

Antes de la revolución industrial los bienes se fabricaban de forma manual, se requería de la transmisión de conocimiento por generaciones y el desarrollo de ciertas habilidades para satisfacer las necesidades familiares, como por ejemplo los cultivos del campo y la cría de animales, que permitía atender las necesidades familiares o como mecanismo de intercambio por otros bienes como el vestido. También marcó cambios importantes en la forma de educar, anterior a esta etapa, los horarios de trabajo, determinaban los horarios de la educación, los aspectos que se abordaban eran más de cuestiones de moral, que de cultura.

“La industrialización se inició a finales del siglo XVIII en el occidente de Europa, en las primeras décadas de del siglo XIX se extiende a países como Francia, Alemania, Bélgica y Estados Unidos y en las primeras décadas del siglo XX se expande fuera de estos países” (Stearns, 2005, p.1).

Si bien el desarrollo de este proceso fue lento, también fue selectivo, ya que se dio en países con capitales que pudieran llevar a cabo esta transformación en los medios de producción tecnológica y científica. Se

consideran dos revoluciones industriales, en la primera se contó con un amplio uso de la información existente, es decir se requirió del conocimiento existente para modificar las formas de producción, por ejemplo el uso de las hiladoras de usos que facilitaban el proceso de producción en comparación con el trabajo manual. En la segunda revolución industrial, se utilizó la producción del conocimiento para la transformación e innovación.¹

“Por ejemplo: la primera se caracterizó por nuevas tecnologías como la máquina de vapor, la hiladora de varios husos, el proceso de Cort en metalurgia y de forma general la sustitución de herramientas por máquinas. En la segunda, se ofreció el desarrollo de la electricidad, el motor de combustión interna, la química basada en la ciencia, la eficiente fundición del acero y el comienzo de las tecnologías de la comunicación, con la difusión del telégrafo y la invención del teléfono” (Castells, 2004, p. 60-61).

Estos cambios modificaban modos de producción, organización laboral, organización social y distribución de la riqueza. Así como se transformó la forma de producción, desde el desarrollo de trabajos manuales en casas, comunidades, hasta la incorporación de obreros a fábricas las cuales crecían en base a los horarios extensos de trabajo, salarios bajos y control de la forma de trabajo; también se transformó la educación.

Brünner, señala tres momentos en la *evolución de la educación*, el primero era la educación en la que se transmitía la información de padres a hijos como parte de su herencia cultural, hasta la aparición de la escuela, convirtiéndose en la base del modo de producción de la sociedad. Una escuela que podía ser un aula, la iglesia, una sala y en donde un solo maestro impartía toda la información.²

“El conocimiento se limitaba a lo que las personas eran capaces de recordar; de ahí la importancia de la memoria. El método de enseñanza era la repetición. Los alumnos eran pocos y se agrupaban sin importar las edades. En general, la educación comenzaba tarde, entre los siete y los nueve años, y terminaba temprano, alrededor de los quince años (...) no existía la noción de un currículo secuencial de materias. Tampoco había lugares separados para la enseñanza; los maestros dictaban sus lecciones en el claustro o a las puertas de la iglesia. El conocimiento transmitido era escaso puesto que las necesidades formativas eran elementales y los archivos acumulativos reducidos” (Brünner, 2003, p. 27).

Un segundo momento es considerado con la creación de un sistema escolarizado público. Aquí la aparición de la imprenta tiene gran relevancia, ya que permitió la impresión de libros, textos, revistas.

¹ Castells, M. (2004). La era de la información: Economía, sociedad y cultura. La Sociedad Red. Vol. 1. (5a.ed). Argentina: Siglo XXI Editores. p. 58

² Brünner, J.J. (2003). Educación en Internet ¿La próxima revolución? Chile: Fondo de Cultura Económica. pp: 29, 30-60.

Se modificó la educación de un enfoque moral cristiano, a una formación básica, se organizaron las materias, los alumnos se agruparon por edades y se especializaron los profesores. Se crearon instituciones específicamente para el desarrollo de la educación, y de igual forma se inició el desarrollo de una cultura científica.

En el tercer momento, la revolución industrial marcó las necesidades en cuanto a los requerimientos en educación. Alfabetización masiva, competencias determinadas, especialización en áreas establecidas, jerarquización de funciones, todo en base a la nueva economía. Ya no era suficiente la primaria, era necesario la formación superior y tener instituciones educativas organizadas y preparadas para estos cambios.³

- “- Saber leer y escribir se convierte en el pasaporte requerido para ingresar a la Galaxia Gutenberg.
- La estandarización del proceso educacional se convierte en la base de su progresiva extensión a todos, así como la organización en las fábricas permite masificar los productos industriales.
- División mecánica del trabajo, especialización y secuencialización de las tareas, disciplinamiento de la actividad humana y jerarquización de las funciones y posiciones (Brünner, 2003, p. 35).

Para lograr lo anterior la educación masiva consideró lo siguiente:

- “- Primero, estandariza el proceso de enseñanza en el salón de clases, que progresivamente incluiría a toda la población joven.
- Segundo, a nivel primario y secundario multiplica los establecimientos coordinados y supervisados por una autoridad central.
- Tercero, organiza los tiempos y las tareas formativas de dichos establecimientos mediante una rígida administración.
- Cuarto, crea un cuerpo profesional de docentes, que pasa a formar parte del cuadro permanente del Estado.
- Quinto, otorga a la educación la tarea de calificar y promover a los alumnos mediante un continuo proceso de exámenes.
- Sexto, desarrolla una serie de fundamentos filosóficos y científicos que proporcionan las bases conceptuales y metodológicas para esta empresa, la más ambiciosa emprendida por el Estado moderno” (Brünner, 2003, p. 39-40).

El cambio en la educación estuvo determinado por las necesidades económicas del país. De una educación más enfocada a la moral, se transforma a una educación escolarizada, organizada; posteriormente las necesidades económicas requirieron de personal con educación superior, debidamente organizada por instituciones especializadas. Es una espiral, en donde las necesidades económicas mundiales influenciarán las estructuras curriculares en la educación.

³ Ibid., p. 31-33, 35

La odontología

La forma en que se instituyó la escuela, para una disciplina como la Odontológica, fue básicamente con la llegada de extranjeros a México entre el siglo XIX y XX.

La odontología, que es la disciplina que aborda este trabajo, se vio influenciada por el desarrollo tecnológico y científico, al igual que otras.

Por ejemplo en México, a las personas que atendían en el siglo XVIII y XIX los problemas dentales se les llamaba barberos, estas personas se capacitaban con familiares o personas que con anterioridad practicaban estas actividades.

Para ejercer legalmente la profesión, se requería de la presentación de un examen a título de suficiencia que aplicaba la Escuela Nacional de Medicina; el primer examen se presentó en 1841. En 1898 se forma la Sociedad Dental Mexicana y algunos de los dentistas que integraban esta Sociedad, planearon establecer la Escuela de Enseñanza Dental. Para 1902 se publica en el diario oficial el plan de estudios para cirujanos dentistas y otras disciplinas (la estructura de este plan tenía la influencia europea y la americana), las clases se impartían en el Consultorio de Enseñanza Dental anexo a la Escuela de Medicina. En 1910 se inaugura la Universidad Nacional de México, en 1911 se inaugura Escuela Nacional de la Enseñanza Dental, independiente ya de la Escuela de Medicina⁴, en 1916 pasa a ser Facultad Odontológica y en 1929 se le designa como Facultad de Odontología, nombre que conserva hasta la actualidad.

A partir de 1974 la UNAM, inicia el proceso de descentralización y se crean las ENEP'S (Escuela Nacional de Estudios Profesionales). En Iztacala y Zaragoza, se imparten las carreras de Cirujano Dentista.

En 1906, se editan los primeros libros de odontología en México, ya que la mayoría eran importados de Francia, América del Norte y España.⁵ En 1923 se permite la utilización de los rayos X para un mejor diagnóstico, se realizan cirugías mayores, se sustituyen los frascos de solución anestésica de cocaína, por los de novocaína (menos tóxica y no provoca adicción) y se inician estudios sobre contaminación durante el trabajo clínico.⁶

En años posteriores se desarrollaron nuevos materiales para obturación, nuevas técnicas específicamente para trabajos estéticos, nuevas formas de identificar y tratar enfermedades dentales, nuevos y mejores equipos

⁴ Zimbrón, A. y Feingold, M. (1989). Odontología contemporánea en México: Etapa inicial (1900-1930). México: UNAM. p. 3-4, 7, 9, 12.

⁵ Ibid., p. 19.

⁶ Ibid., p. 31-33.

capaces de simplificar el trabajo con pacientes, el uso de piezas de mano con mayor velocidad para un trabajo más rápido y menos traumático; se mejoraron las formas de los instrumentos para un mejor desempeño del profesional de la salud.

Así como la educación se modificó por eventos como la industrialización, también en el siglo XX se vio afectada por otro fenómeno, el desarrollo de las nuevas tecnologías en la educación.

Revolución tecnológica

La revolución tecnológica se caracterizó por la aplicación del conocimiento e información, a equipos que facilitaban la producción, procesamiento y difusión del conocimiento en un círculo de retroalimentación acumulativo entre la innovación y su aplicación.⁷

El uso de las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones a finales del siglo XX, pasó por tres etapas diferenciadas: la automatización de las tareas, la experimentación de los recursos y la reconfiguración de las aplicaciones. En las dos primeras etapas la innovación tecnológica progresó mediante el aprendizaje por el uso. En la tercera etapa, los usuarios aprendieron tecnología creándola, para finalmente reconfigurar las redes y encontrar nuevas aplicaciones tecnológicas.

En 1980, las nuevas tecnologías transformaron el mundo de los medios de comunicación; los periódicos se editaban e imprimían a distancia, el radiocasete portátil creó un entorno auditivo portátil, la especialización de la radio con emisoras temáticas, la difusión de películas en video, los videos musicales, la expansión de cámaras fotográficas y de video le dieron, un giro importante a las comunicaciones. También, el uso de teléfonos celulares, radiolocalizadores, la computadora y la Internet⁸, facilitaron los cambios en este ambiente.

En el campo de la comunicación, la combinación de varios medios electrónicos creó una red, con grandes alcances como el empaquetamiento

⁷ Castells M, *op.cit.*, p .58.

⁸ Lora, V. Un sitio en Internet "La Web". Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos5/laweb/laweb.shtml>

Internet es una gran red de redes o una supercarretera de la información, es el resultado de la interconexión en el mismo lenguaje, de miles de computadoras en todo el mundo. Este mismo lenguaje o protocolos, les permite estar en intercomunicación.

La World Wide Web permite una manera más organizada de acceder a la información disponible en Internet, presentando una interfaz amigable con el usuario mediante navegadores como Netscape, Mosaic y Microsoft Internet Explorer.

de mensajes, sonidos, imágenes y datos, capaces de transmitir toda clase de símbolos sin utilizar un centro de control.⁹

Alguna de estas tecnologías o una combinación de ellas también proporcionan en algunos sectores, una forma de entretenimiento personal.¹⁰ Castells, describe varias etapas de la innovación tecnológica en tres campos principales: la microelectrónica, los ordenadores y las telecomunicaciones.

“El transistor, fue inventado en 1947 en los Laboratorios Bell de Murray Hill por tres físicos, Bardeen, Brattain y Shockley (ganadores del Premio Nobel por este descubrimiento)” (Castells, 2004, p. 67).

Esto facilitó la codificación de la lógica y la comunicación con máquinas y entre las mismas, es decir a través de lo que se conoce como chips.

“Mauchly y Eckert, produjeron en 1946 el primer ordenador con fines generales, el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), el primer ordenador electrónico pesaba 30 toneladas (...) posteriormente aparece UNIVAC-1, producida en 1951 por el mismo equipo, entonces por la misma marca Rémington Rand, tuvo gran éxito con el procesamiento del censo estadounidense de 1950. IBM, también respaldada por contratos militares y basándose en parte en la investigación del MIT, superó sus primeras reservas hacia la era del ordenador y entró en la carrera en 1953 con su máquina de tubo de vacío 701. En 1958 cuando Sperry Rand presentó un ordenador mainframe de segunda generación, IBM le siguió de inmediato con su modelo 7090 y en 1964 crea su ordenador mainframe 360/370” (Castells, 2004, p. 69-70).

En ese momento crecían de forma importante empresas que se dedicaban a producir calculadoras.

“1957 el circuito integrado fue coinventado por Jack Kilby, ingeniero de Texas Instruments y Bob Noyce uno de los creadores de Fairchild. Pero fue Noyce quien lo fabricó primero, utilizando el proceso planar” (Castells, 2004, p. 67-68).

⁹ Castells M, *op.cit.*, p .361-362.

¹⁰ INEGI, consultada en octubre del 2005.

- Computadoras personales por países y por cada 1000 habitantes, 2002:

México:	83.0
EEUU:	659.8
Canadá:	487.0
Chile:	119.3
España:	196.0

- Computadoras personales por cada 100 habitantes en México, 2003: 8.2.

- Usuarios de Internet por cada 10 000 habitantes:

	Año 2000	2003
México:	518	1 228.8
EEUU:	4 406.2	5 558.0

Esto desató una explosión tecnológica y diez años después el 50% de la producción fue para uso militar.

“El salto gigante hacia delante en la difusión de la microelectrónica en todas las máquinas llegó en 1971 con la invención efectuada por un ingeniero de Intel, Ted Hoff, del microprocesador, esto es, el ordenador en un chip. De este modo, el poder procesar la información, podía instalarse en todas partes” (Castells, 2004, p. 68).

Los chips marcaron un cambio importante, ya que poco a poco se fue mejorando su capacidad de memoria, su velocidad y su menor tamaño, todo esto hizo que los ordenadores se pudieran comercializar en tamaños más pequeños. De igual forma esta tecnología contribuyó para la creación de máquinas de uso diario como hornos de microondas y lavavajillas, entre otras aplicaciones.

“En 1975 el ingeniero Ed Roberts (...) construyó una caja de cálculo con el increíble nombre de Altair (...) la máquina era primitiva, pero estaba construida como un ordenador a pequeña escala en torno a un microprocesador. Fue la base para el diseño de Apple I y luego del Apple II, el primer microordenador comercializado con éxito (...) IBM, en 1981 presentó su versión propia del microordenador con el nombre de: el Ordenador Personal PC (...) el Macintosh de Apple lanzado en 1984, fue el primer paso hacia una informática fácil para el usuario, con la tecnología de interfaz de usuario basada en el icono y desarrollada originalmente en el Centro de Investigaciones de Palo Alto de la Xerox” (Castells, 2004, p. 70-71).

Para realizar la comercialización de los ordenadores se diseñaron los programas (software, es un programa que permiten interactuar al usuario con el hardware, computadora u ordenador).

“Con el desarrollo un nuevo software adaptado a su funcionamiento, se cumplió con una condición fundamental para la difusión de los microordenadores. El software para los ordenadores personales también surgió a partir de los años setenta por Altair (...) fueron Bill Gates y Paul Allen, quienes adaptaron el BASIC para que funcionara en la máquina de Altair en 1976” (Castells, 2004, p. 71).

Posteriormente fundaron Microsoft, quien tiene el actual dominio del software para el sistema operativo. A los avances en microelectrónica y en software hay que añadir los importantes progresos efectuados en cuanto a las capacidades de interconexión.

“A mediados de 1980, los microordenadores no pueden concebirse en aislamiento: actúan en redes, con movilidad creciente, mediante ordenadores portátiles. Esta extraordinaria versatilidad y la posibilidad de añadir memoria y capacidad de procesamiento compartiendo la potencia informática en una

red electrónica, cambiaron de forma decisiva la era del ordenador en la década de 1990 de un almacenamiento y procesamiento de datos centralizado a la utilización compartida de la potencia del ordenador interactivo en red. No solo cambió todo el sistema tecnológico, sino también sus interacciones sociales y organizativas” (Castells, 2004, p. 71).

La capacidad de interconexión, se logró por los avances en telecomunicaciones, tecnologías de las redes informáticas, dispositivos microelectrónicos y la intensificación de la capacidad informática.

Castells (2004), menciona que la revolución tecnológica, se centralizó en América del Norte, más o menos en 1970, satisfaciendo necesidades económicas, políticas y sociales de los últimos veinte años.

“En 1980 el capitalismo ya había emprendido un proceso sustancial de reestructuración económica y organizativa, en el que la nueva tecnología de la información desempeñaba un papel fundamental que la conformó decisivamente (...) la disponibilidad de nuevas redes de telecomunicaciones y sistemas de información puso los cimientos para la integración global de los mercados financieros y la articulación segmentada de la producción y el comercio de todo el mundo (...) de este modo y hasta cierta medida, la disponibilidad de nuevas tecnologías constituidas como un sistema en la década de los setenta fue la base fundamental para el proceso de reestructuración socioeconómica de la década de los ochenta. Y los usos de esas tecnologías en esa década condicionaron en buena parte sus usos y trayectorias en la de 1990” (Castells, 2004, p. 78-79).

Entonces se habla ya del proceso de globalización. Este proceso implica la movilización entre países de bienes, servicios, recursos humanos, puntos de coincidencia de las diferentes culturas y competencia entre naciones. El desarrollo tecnológico y de las telecomunicaciones abre las puertas a este proceso en el cual se encuentran inmersos la mayor parte de los países del mundo.

Castells, dice que el conocimiento es de todas las sociedades, pero este cambio tecnológico es lo que permite explicar la sociedad del conocimiento o sociedad de la información.

La misma revolución tecnológica ha modificado las formas de producción de información y conocimiento y esta producción ha influenciado el entorno social del ser humano. Castells,¹¹ habla del proceso de construcción del nuevo paradigma tecnológico y dice que:

“Tiene dos expresiones tecnológicas concretas y fundamentales: una es la Internet y la otra la ingeniería genética. Internet no es una energía más; es realmente el equivalente a lo que fue primeramente la máquina de vapor y

¹¹ Castells, M. (2002). La dimensión cultural del Internet. Disponible en: <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articulos/castells0502/castells0502.html>.

luego el motor eléctrico en el conjunto de la revolución industrial. La otra es la capacidad de ingeniería genética, el concomitante ADN o la capacidad de recodificar los códigos de la materia viva y, por tanto, ser capaz de procesar y manipular la vida” (Castells, 2002).

En base a las investigaciones se genera conocimiento que se difunde y entonces se generan nuevas investigaciones, llevando esto a un proceso de transformación.

Para Castells (2002), la Internet es una gran dimensión cultural. Las comunicaciones siempre estuvieron controladas por grupos de poder económico y político y plantea que justamente Internet funciona al revés, Internet fue un programa militar, financiado por Estados Unidos, pero sin aplicaciones militares, pensado en este sentido inverso, proporcionaron financiamiento a científicos para que se dedicaran a investigar y para comunicarse entre ellos hicieron uso de los ordenadores. Estableciendo de este modo, las bases de lo que ahora conocemos como Internet

También, concibe al Internet en cuatro capas o campos, una, es la influencia en la vida universitaria, dos, en las personas dedicadas al entretenimiento o a la producción de información por el gusto por divertirse, tres, a las formas alternativas sociales, personas que navegan porque han encontrado en este lugar un medio de comunicación alternativo y cuatro, el aspecto económico en el que su objetivo es generar ingresos en base al proceso innovador que se les presenta.¹²

El paradigma de la tecnología de información

Castells, cita que ‘Christopher Freeman, define a un paradigma tecnoeconómico como un grupo de innovaciones técnicas organizativas y gerenciales interrelacionadas, cuyas ventajas se van a encontrar no solo en una nueva gama de productos y sistemas, sino en su mayoría la dinámica en la estructura del coste relativo de todos los posibles insumos para la producción” (Castells, 2004, p. 87-88).

La primera característica del nuevo paradigma es considerar a la información como su materia prima, la segunda es la influencia que tiene sobre el entorno del ser humano, la tercera es su gran capacidad de interconexión, la cuarta su flexibilidad y la quinta es la coincidencia de las tecnologías ya existentes.¹³

Todos estos elementos se encuentran interrelacionados entre ordenadores y telecomunicaciones, facilitando un ambiente que permite procesar, y transmitir información. Estos ambientes son propicios para tener al alcance y

¹² Ibidem

¹³ Castells M, La era de la información: Economía, sociedad y cultura. La Sociedad Red. Vol. 1. p . 88-89.

de forma rápida, información de muchos lugares del mundo. Esta información puede ser de temas tan diversos, como los mismos usuarios de las redes la suministren. Muchos aspectos económicos están influenciados por la información que se encuentra disponible en las páginas Web.

Pero también se están desarrollando “ciudades de aprendizaje”, en las cuales los objetivos de aprendizaje son para todos los ámbitos que rodean al ser humano, es decir el uso del correo electrónico, el Internet, la infraestructura (con costo) son la parte esencial de estas ciudades, en donde se puede formar para una disciplina, así como para mejorar su medio ambiente familiar, de su ciudad, su cultura general.

“La ciudad de aprendizaje es aquella, que dispone de unos planes y unas estrategias para estimular la creación de la riqueza, el crecimiento personal y la cohesión social, a través del desarrollo del potencial humano de todos los ciudadanos y de asociaciones de trabajo entre todas sus organizaciones” (Longworth, 2003, p. 258).

Por ejemplo, los niños que crecieron con el Nintendo, son más receptivos al uso de los programas multimedia, y lo consideran como forma más atractiva para aprender, en general.

Existen proyectos ya aplicados, como el proyecto PLUTO, “el cual se estableció para facilitar los vínculos entre profesores de varios países de Europa y se extendió a las escuelas a través de la práctica docente” (Longworth, 2003, p. 193); este proyecto tiene base de datos que podían ser útiles para varios países, como la enseñanza del idioma inglés, comprensión sobre lluvia ácida, hábitos alimenticios, en fin una serie de información que podía ser útil para países con características similares o simplemente para conocer sobre otros países.

Otro proyecto es:

“Schoolnet, en Canadá, es una red de los suministradores de redes electrónicas para la educación. Además, aunque no es gratis ni pública, en su dirección participan especialistas en educación que procuran que la red pueda estar al alcance de los centros. La red negocia tarifas telefónicas preferentes para las escuelas y está vinculada a organizaciones que pueden suministrar unos ordenadores más baratos. Se puede disponer de una serie de bases de datos informáticas, por ejemplo sobre historia local y nacional, y de todos los libros sobre personajes, geografía y desarrollo canadiense. También proporciona juegos y simulaciones educativos. Industry Canada edita un folleto en el que se explica cómo utilizar la red y sus beneficios” (Longworth, 2003, p. 194).

A través de este suministrador y otras redes, los padres pueden participar en el proceso educativo de sus hijos, tomar curso, comunicarse con los maestros; establecer una comunicación entre escuelas; los maestros pueden

analizar en conjunto la pertinencia de ciertas actividades o mejorarlas en beneficio del proceso de enseñanza aprendizaje, entre otras opciones y el papel del profesor va a cambiar radicalmente. Y también, esta red se encarga de conseguir financiamiento para sus operaciones, tratando de disminuir el costo por usuario.¹⁴

En Edimburgo existe un proyecto llamado “ciberabuelas”, destinado a grupos de la tercera edad. Otros programas son, Papás digitales, Mamás modems y Tecnopeques.¹⁵

La Internet en la actualidad ha resuelto problemas de tiempo, distancia, entretenimiento, difusión de la cultura, entre otras. Por ejemplo, en México, durante la huelga de la UNAM, en 1999, la mayor parte de los trámites escolares de los alumnos se tuvieron que hacer a través de la Internet.

Los docentes hacen uso de este medio como vía para acceder cursos de educación continua o especialidad, dentro de las opciones que ofrece la educación a distancia o en línea.

Aquí lo importante es la forma en que estructuran los entornos de aprendizaje. El enfoque constructivista favorece el logro de objetivos bajo estos medios, para ello es necesario la presentación de un problema, plantear el desarrollo de un proyecto y el apoyo intelectual.¹⁶

“El contexto del problema es una parte importante del diseño del entorno. El problema a resolver por el estudiante es el núcleo del modelo, y su entorno de representación es lo que estructura el tipo de contenidos y sus apoyos” (Chan, 2004, 99).

Estas actividades se pueden desarrollar en un ambiente virtual, que facilite resolver su problemática.

En el modelo constructivista el núcleo es el problema, sin embargo, existe la teoría del diseño transaccional:

“En donde el objetivo del entorno es capacitar a los alumnos para explorar mecanismos o conjuntos de ellos. La idea es que los objetos del entorno se comporten de una manera similar a como sucede en la vida real, por lo que los alumnos pueden actuar sobre ellos y observar consecuencias de sus acciones” (Chan, 2004, 100).

Ambas situaciones se complementan, pudiendo abordar ambas en el campo educativo independientemente de la modalidad que se esté presentando. Por

¹⁴ Longworth, N. (2003). El aprendizaje a lo largo de la vida. España: Paidós. p. 194-195.

¹⁵ Ibid., p. 192-193.

¹⁶ Chan, N. (2004). Modelo mediacional para el diseño educativo en entornos digitales. México: Universidad de Guadalajara. p. 97-99.

ejemplo, se pueden plantear preguntas y a partir de ellas proponer alternativas de solución o la presentación de un problema y que el alumno pueda manipular variables, de modo que observe o identifique los efectos de las decisiones que toma, claro todo esto en ambientes virtuales.

Este paradigma de información en el campo educativo, requiere de la creación de entornos digitales que favorezcan la aproximación hacia los objetos de conocimiento, fortalecer o desarrollar competencias o características (Tabla 1. Competencias necesarias en el campo educativo dentro de una sociedad del conocimiento) que deben tener todos los actores de la sociedad del conocimiento.^{17, 18}

Una sociedad en la que el conocimiento y la información se han convertido en la base de los procesos productivos, en donde es relevante la educación a lo largo de la vida, el manejo de un idioma adicional al materno, acceso al conocimiento incluyendo los avances tecnológicos y la conciencia en el estudiante de que él es el principal actor de su propio aprendizaje.¹⁹

Las competencias o características, son: “todas aquellas tareas de carácter comunicativo situadas como articuladoras entre procesos de diferente naturaleza” (Chan, 2004, p. 164), el profesor es un mediador entre los alumnos y el conocimiento, por tanto deberá tener ciertas características que ayuden al estudiante a conceptualizarse como autónomo en su aprendizaje.

Estas competencias son relevantes, pues el docente tendrá que ingeniárselas para la producción de ambientes y materiales que muestren objetos reales; por ejemplo, el abstraer las características de un objeto, para mostrarlo como objeto digital, establecer una comunicación con dos o más personas de modo que puedan interactuar, es decir de qué forma el diseñador, programador y especialista en contenido pueden plasmar una información, que pueda interpretarse con la mayor veracidad en cuanto a formas, contenido, calidad en imagen y conocimiento. Por mencionar una parte del proceso de construcción del conocimiento.²⁰

Estas aproximaciones reales a los objetos, Chan (2004), las llama el objeto de virtualización y para lo cual se requiere del procesamiento de información, para materializar el objeto en una interfaz. Este proceso requiere de información y la representación como proceso inclusivo de la narración y la visualización.

¹⁷ Brünner JJ, *op.cit.*, p. 82, 117-118, 171.

¹⁸ Ruiz, D.C. (1997). El reto de la educación superior en la sociedad del conocimiento. México: ANUIES. p. 86-91.

¹⁹ Tedesco, J.C. (2000). Educar, en la sociedad del conocimiento. Argentina: Fondo de Cultura Económica. p. 71-77.

²⁰ Tünnermann, B.C. (2003). Constructivismo y reforma curricular. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. p. 47.

La información debe estar organizada, para evitar confusiones en el momento de presentar alguna información o contenido, inclusive se sugiere la participación del profesor y educando en este proceso. Para la representación, es necesario conocer y percibir lo que se pretende presentar; considerar al usuario como un sujeto en movimiento que se puede desplazar hacia varios lugares. La narrativa es necesaria para explicar justamente lo que se desea enseñar o hacer énfasis en ese contenido y, la visualización es la representación icónica. La iconicidad, es el grado de semejanza entre un signo y su representación, es la característica que posee una imagen de parecerse lo más posible a la realidad.²¹

La combinación de todo esto, lleva a la materialización de una idea y a una presentación real de los objetos de aprendizaje. Y, esto requiere del trabajo colaborativo de los participantes del proceso educativo, pero en especial el definir si es prioritario introducirse en este mundo de tecnología, información y comunicación, para entonces optimizar recursos que permitirán la producción de entornos con la calidad necesaria para este mundo cada vez más competitivo.

Seymour Papert, “cree que las computadoras deben ser empleadas en un contexto de creatividad y descubrimiento, para él la única destreza informática que niños y jóvenes deberían adquirir es la capacidad y el hábito de utilizar la computadora para hacer cualquier cosa que quieran hacer” (Papert, 2004). Se sitúa en la postura de aprender sobre el ordenador como tutorado y se sustenta en el desarrollo del lenguaje Logo en la década de los sesenta y en el Logo-Lego de los ochenta, que se enfoca hacia elementales realizaciones de Inteligencia Artificial y Cibernética para niños.²²

²¹ Chan N, *op.cit.*, p. 126-131.

²² Papert, S. (2004). La máquina de los niños, replantearse la educación en la era de los ordenadores. Disponible en: http://www.cecap.anep.edu.uy/infobiblos/asilo_librec_maq.htm

Tabla 1. Competencias necesarias en el campo educativo dentro de una sociedad del conocimiento

Alumnos	Profesores	Instituciones			Financiamiento	
<ul style="list-style-type: none"> - Deberán aprovechar las potencialidades de las nuevas tecnologías. - Desarrollar la capacidad de análisis, observación y reflexión. - El alumno se desenvuelve en un sistema de auto enseñanza. - Será necesaria la vinculación alumno docente objeto de estudio y nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deberán aprovechar las potencialidades de las nuevas tecnologías. - Su talento permitirá fomentar las capacidades de análisis, observación en interacción de los estudiantes. - Deberán estar en un proceso continuo de actualización, para generar nuevos conocimientos, adaptarlos y actualizarlos. - Desarrollarán estrategias que fomenten en el estudiante la autoenseñanza. - Será necesaria la vinculación docente alumno, objeto de estudio y nuevas tecnologías. - Participará como mediador entre el aprendizaje y los alumnos. 	<p>Infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acondicionará espacios para la implementación de nuevas tecnologías. - Creará espacios como aulas virtuales, que faciliten una comunicación continua entre el educador y el educando, sin que se reúnan en un mismo espacio y tiempo. - Tendrá un eficiente sistema de redes y banda ancha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr un programa de desarrollo institucional para el año 2020. - Definirá un nuevo esquema curricular que contemple las áreas de especialización que se requiere en este siglo - Procurar la formación integral en el alumno.* - Diversificación de opciones terminales para que su realidad sea acorde a la realidad productiva. - Establecer un sistema de educación continua. - Deberán aprovechar las potencialidades de las nuevas tecnologías. - Fortalecer las capacidades existentes y crear nuevas, que den cabida a una población cada vez mayor. - Las universidades se deben considerar lugares en donde se actualicen de forma permanente los conocimientos de la sociedad. - La escuela deja de ser el principal medio de información para las nuevas generaciones y debe competir con otros medios, como la televisión y la Internet. - Buscar la excelencia, con la ayuda de los nuevos medios acorde a las capacidades individuales. - Llevará a cabo un sistema de evaluación profunda y autocrítica, que permitirá una mayor integración con el sector productivo. - Participar en procesos de certificación. - Vinculación e integración del sistema educativo entre los niveles primaria, secundaria y superior. - Requerirá fomentar el interés en las carreras de las ingenierías químicas, físicas y matemáticas, así como demandas por el desarrollo de la informática y electrónica. 	<p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deberán propiciar: <ul style="list-style-type: none"> a) la autoenseñanza. b) la integración del conocimiento. c) la curiosidad para aprovechar al máximo las capacidades de alumnos y profesores. - Ayudarán al estudiante para el desarrollo de sus actividades en un horario flexible. - Los multimedia y la educación a distancia, redimensionarán el papel de los profesores, logrando una mayor integración o resolviendo las deficiencias que se presenten. 	<p>Planes de estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tendrán un esquema curricular que contemple las áreas de especialización que se requiere en este siglo. - Creación de nuevas carreras profesionales. - Diversificará las opciones terminales para que su realidad sea acorde a la realidad productiva. - Creará entornos digitales que propicien la aproximación a los objetos de conocimiento. - El sistema será cada vez más individualizado y de excelencia. - Será necesaria la vinculación alumno docente objeto de estudio y nuevas tecnologías. - Incluirán dominio del idioma inglés. * 	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar el presupuesto público para la educación superior. - Se requiere una fuerte inversión inicial para acondicionar espacios para la implementación de sistemas. - Se requiere de participación del sector público y privado - El presupuesto público es necesario complementarlo con un sistema de cuotas de los alumnos. - Aportaciones del sector productivo y del sistema de exalumnos. - Establecer sistemas compensatorios de becas, por parte: <ul style="list-style-type: none"> a) del gobierno b) del sector productivo c) de asociaciones de exalumnos.

Elaboración propia, con información de Brünner, 2003 y Ruiz, 1997.

* Opinión personal.

II. El uso de las NTIC en la educación

Este capítulo, hace referencia al programa o software multimedia en educación y a las características que debe cumplir para considerarse como tal.

Multimedia dirigido a la educación

En la segunda mitad de los años noventa, un nuevo sistema electrónico en comunicación comenzó a formarse, los programas multimedia; se logró esto, por la fusión de los medios de comunicación de masas globalizados y personalizados y, por la comunicación a través del ordenador²³.

El programa o software es un conjunto de instrucciones que permiten realizar una serie de actividades planeadas a través de la interacción con la computadora o hardware²⁴.

Multimedia, “son aplicaciones que integran múltiples tipos de medios: texto, ilustraciones, fotografías, sonidos, voz, animaciones y video” (Joaquín, 2002, p. 18). En donde los medios son portadores de información y su interacción permite desplegar información que ayuda a comunicar lo que el diseñador, programador y el experto en contenido, desean exponer.

“Un sistema de cómputo multimedia es capaz de obtener o desplegar más de un medio de forma digital (...) la digitalización de medios se logra mediante la conversión de información análoga a digital, por interfases que se conectan entre el sistema análogo y el sistema de cómputo multimedia” (Joaquín, 2002, p. 19).

El desarrollo de programas o software multimedia, puede abarcar diversos aspectos de la vida del ser humano lo importante de éstos, es alcanzar el objetivo por el cual fueron creados.

Por ejemplo: en los años noventa en Japón, el consejo de Telecomunicaciones propuso reformas necesarias, hacia la Sociedad Intelectualmente Creativa del Siglo XXI y del Ministerio de Correos y Telecomunicaciones; y diseñó una estrategia para crear un sistema multimedia, que les permitiera superar el retraso de la nación frente a los Estados Unidos.

²³ Castells M, *op.cit.*, p .397.

²⁴ Joaquín, I.C.T. (2002). Diseño de un programa multimedia como auxiliar en la enseñanza de la patología bucal (Tesis Licenciatura). Cirujano Dentista. Facultad de odontología UNAM. p. 18-19.

En Japón, una encuesta de mercado nacional realizada en 1992 sobre la distribución del software multimedia por categorías de producto, “descubrió que el entretenimiento representaba el 85,7% del valor, mientras que la educación sólo el 0,8%” (Castells, 2004, p. 399), esto hace evidente que la construcción real de estos nuevos sistemas se centra principalmente en el video a solicitud, los tele juegos y las áreas temáticas de realidad virtual.

En 1994, “el Primer ministro francés encargó un informe sobre las *autorouters de l'information*, que llegó a la conclusión de que Francia contaba con una ventaja potencial en el campo, la experiencia de la sociedad con Minitel y la avanzada tecnología francesa, fomentaron la siguiente etapa del multimedia, procurando con esto, ser menos dependiente de Estados Unidos” (Castells, 2004, 397).

Existen empresas dedicadas a la generación de este tipo de software, especialmente en el campo de la diversión han logrado a través de diversos programas, atrapar al jugador, el cual se puede pasar varias horas jugando hasta terminar el juego.

Las compañías de software como Microsoft, los creadores de videojuegos japoneses como Nintendo y Sega, generaron los nuevos conocimientos interactivos que desencadenaron la fantasía de sumergirse en la realidad virtual del entorno electrónico.

Las cadenas de televisión, las compañías musicales y los estudios cinematográficos no se daban abasto para satisfacer este infoentretenimiento y las líneas de productos audiovisuales. A pesar de toda la ideología sobre el potencial de las nuevas tecnologías para mejorar la educación, la salud y la cultura, la estrategia prevaleciente apuntó hacia el desarrollo de un gigantesco sistema de entretenimiento electrónico considerado la inversión más segura desde la perspectiva empresarial.²⁵

En México, el gobierno del presidente Vicente Fox,

“Por medio de la asociación civil, Vamos México, ha entrado en contacto con grandes compañías –como la de Bill Gates- para proporcionar a las y los estudiantes de zonas rurales computadoras que les permitan acceder a los usos de la Internet, así como que aquellos de educación superior que usan los servicios, en ocasiones tienen información de punta, que no siempre es conocida por sus propios profesores” (Bertely, 2003, p. 533).

Para el caso México, sólo hace falta hacer un análisis real de las condiciones de infraestructura, del suministro de energía, de replantear las metodologías de enseñanza y de preparar personal especializado en éstas áreas, para lograr un buen acceso a los medios y que efectivamente los procesos de formación escolar y capacitación se den de acuerdo a lo planeado.

“Es decir, el uso de esta tecnología no garantiza una educación de calidad y por tanto las instituciones deben hacer uso de este recurso de manera inteligente, para que los estudiantes aprendan no sólo como localizar

²⁵ Castells M, *op.cit.*, p .399.

información a través de la tecnología sino además como depurarla, organizarla, evaluarla y aplicarla” (Ducoing, 2003, p. 278).

Tendrá que pensarse en la forma en que se va a usar la tecnología de información, para que propicie la interacción entre estudiantes y a su vez con los maestros. De igual modo esta tecnología, los modelos organizados de aprendizaje a distancia, procesos de calidad y acreditación, van a cambiar el enfoque de la educación superior.²⁶

Esto bien logrado, facilita el proceso de auto enseñanza en el estudiante y cumple la función de apoyo durante su formación profesional.

El proceso de auto aprendizaje, está influenciado por disponibilidad de tecnología, el tiempo disponible para estudiar y el ritmo de aprendizaje con que cuentan los alumnos, Mendoza (2001), dice que es absurdo esperar a que todos los alumnos de la misma clase aprendan los mismos contenidos en el mismo periodo de tiempo.

Este tipo de materiales disponibles en la Internet y programas multimedia, facilitan que el alumno pueda comprender la información a su ritmo de trabajo; repasar un programa las veces que lo considera pertinente, enfocarse a un punto o contenido en especial y hacerlo en los momentos disponibles para él.²⁷

También y de forma relevante, es importante considerar que no todos los alumnos tienen computadora en casa y que esto en ocasiones puede obstaculizar el desarrollo de una actividad, un trabajo de investigación o la consulta de un tema. En este sentido, Joaquín (2002), realizó un estudio para determinar los lugares en que los alumnos podían hacer uso de la computadora y encontró las siguientes alternativas: casa, escuela, café Internet y con amigos. Están mencionadas en el orden de importancia.²⁸

Refiriéndose al uso del software educativo, su meta es lograr que el aprendiz pueda interactuar con ambientes educativos computarizados, que agreguen valor a los medios educativos tradicionales, para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Mendoza (2001), dice que el software educativo, es un material elaborado con fines didácticos, utiliza la computadora como soporte para que el alumno realice las actividades que desee, es interactivo e individualiza el trabajo de los estudiantes ya que se adaptan a la forma de trabajo de cada uno.

“El software educativo para que se considere como tal, debe tener los siguientes requisitos, útil, usable y educativo.

Que sea útil, es decir que muestre las herramientas necesarias para realizar la tarea para la cual fue hecho.

²⁶ Ducoing, W.P. (2003). Sujetos, actores y procesos de formación. México: Grupo Ideograma Editores. p. 278-279.

²⁷ Mendoza, G.M.D. (2001). Metodología para el desarrollo de software educativo multimedia (Tesis Maestría). Ingeniería de la Computación. UNAM. p. 7, 8, 20-28, 54-57.

²⁸ Joaquín ICT, *op.cit.*, p. 90.

Que sea usable, se refiere al hecho de que el programa ayude al usuario a realizar sus actividades.

Que tenga fines educativos, que permita a los alumnos construir y apropiarse de la información” (Mendoza, 2001, p. 54-55).

El software se plantea como una guía que no se limita a repetir el contenido de un libro, sino que brinda al alumno los elementos necesarios para fomentar su reflexión y creación de conocimientos, guiándola hacia un verdadero entendimiento del material expuesto.

Entre las aplicaciones informáticas multimedia más comunes se encuentran juegos, programas de aprendizaje y enciclopedias. La mayoría de las aplicaciones multimedia incluyen asociaciones predefinidas conocidas como hipervínculos, que permiten a los usuarios moverse por la información de modo más intuitivo e interactivo.

Las imágenes, son elementos visuales, que deben presentarse nítidas, claras y que expliquen por sí solas.

Las fotografías, dibujos y otras imágenes estáticas deben pasarse a un formato que el ordenador pueda manipular y presentar; entre esos formatos están los gráficos de mapas de bits y los gráficos vectoriales. El colocar imágenes de baja resolución facilita el manejo de éstas a la computadora, pero en algunos casos se pierden detalles importantes y calidad; estas situaciones harán decidir la pertinencia de dejar imágenes de gran tamaño, pero claras y explicativas.

Las animaciones pretenden simular un procedimiento, de forma tal que apoyen la información escrita y un video permite observar a detalle la secuencia de un procedimiento o una práctica.

Joaquín (2002), menciona que multimedia a diferencia de otras opciones es, dinamismo basado en la creación de un guión, una estructura en donde el usuario puede interactuar además de observar, armar secuencias, y decir que hacer exactamente en cada situación que se presente. Para crear multimedia se requiere de un Entorno de Autoría, definiéndose éste como un conjunto de aparatos y programas que ayudan para su creación y, una de las características más importantes de multimedia, es que proporciona el control al usuario final.

Menciona también, que una experiencia interactiva es como manejar un automóvil, en donde el conductor tiene el control total, la interactividad aquí es con el medio ambiente visual, acústico y físico.

“El punto es que la interactividad requiere control. Siempre nos sentimos a gusto cuando tenemos el control, y el entorno nos hace más receptivos a la nueva información y a nuevas situaciones” (Joaquín, 2002, p. 21).

Especialmente, la interactividad y el control hacen que la aplicación sea más divertida.

Los programas multimedia, también tienen límites, se requiere de una computadora para ver el contenido, se podrá interactuar con ellos si el usuario se encuentra en un lugar con condiciones especiales (luz eléctrica y equipo) si el alumno no tiene mucha habilidad para el manejo de los equipos, se aburrirá pero no por las características del programa, sino por la falta de habilidades computacionales.

Pensando en las posibilidades educativas de estos medios, en Ausubel (1999), se menciona que la enseñanza programada es una forma individualizada de auto enseñanza, haciendo hincapié en la secuencialidad, la claridad y la dificultad graduada de la exposición de las tareas de aprendizaje y, en la retroalimentación confirmatoria y correctiva.

Cuando se emplean materiales programados, cada estudiante trabaja de manera independiente, a su propio ritmo, con materiales secuencialmente organizados para el auto evaluación, de este modo se asegura que cada incremento de aprendizaje logrado funcione como una base firme o como soporte para el aprendizaje posterior y como retención de los siguientes aprendizajes en una secuencia ordenada.

Esto se logra mediante un autocontrol óptimo del ritmo (el usuario determina en base a sus capacidades, tiempo o habilidades computacionales, la forma en que abordará los contenidos de un programa o seguir la revisión de acuerdo a las instrucciones y orden en que se sugiere consulte la información, la diferencia es entonces el tiempo y horarios que disponga para ello, en este tipo de tecnologías, el usuario realiza sus actividades en horarios disponibles, para no afectar su trabajo o estudios), una evaluación frecuente, propiciando la retroalimentación y el suministro de revisiones adecuadamente espaciadas.

Pero la enseñanza programada y la instrucción por computadora no pueden constituir un programa completo y autónomo de individualización, ya que no proporciona interacción de los alumnos entre sí, ni de éstos con el profesor. Si los aspectos más estables y sustanciales de una disciplina son aprendidos individualmente mediante la enseñanza programada, el maestro tendrá más tiempo para dedicarse a cultivar una actitud de cuestionamiento hacia el conocimiento establecido y para concentrarse en la nueva información.

El uso de estos materiales ayuda a los alumnos a desarrollar con mayor facilidad sus actividades y les apoya a comprender con mayor facilidad la información escrita en los textos.

Considerando estos puntos, es necesario analizar los aspectos de estos nuevos modelos. Nuevos, en cuanto a la forma de propiciar la construcción del conocimiento, en donde los escenarios se vuelven reflexivos, los alumnos se vuelven participativos y los docentes, establecen una serie de estrategias que ayudan al alumno a relacionar significativamente la nueva información, propiciando procesos de asimilación y acomodación.

Para Ausubel y Novak en, Tünnermann, aprender significa comprender y para eso es necesaria la información que tiene el alumno o sus ideas previas sobre

los que se desea enseñar, refieren que para detectarlas, no son muy confiables las pruebas escritas, que son más adecuadas las entrevistas clínicas, aunque es un poco difícil realizarlas en el aula; sugieren el uso de mapas conceptuales que permite identificar las relaciones que hacen los alumnos con los conceptos.²⁹

Cabrero (1996), ha sintetizado las características más distintivas de las nuevas tecnologías en los siguientes rasgos: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

- Inmaterialidad es una característica de las nuevas tecnologías y se debe considerar en dos aspectos, su materia prima es la información y que a partir de la ausencia de referentes externos se pueden crear mensajes.

Interactividad, debe permitir una interacción sujeto-máquina.

- Innovación, “es una característica que permite mejorar cualitativa y cuantitativamente a su predecesora”, sus problemas son la falta de capacidad de escuelas y sociedad para absorber la generación de tecnologías.

- Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, esto se refiere a la calidad y a la confiabilidad de la información que se presenta.

- Digitalización, “consiste en transformar información codificada analógicamente, en códigos numéricos, que permiten más fácilmente su manipulación y distribución”, esto facilita la transmisión “de todo tipo de información por los mismos canales, como es el caso de las redes digitales de servicios integrados (RDSI)”.

- La influencia más sobre los procesos que sobre los productos, se refiere a los procesos que van a permitir productos de calidad y que van a favorecer el desarrollo de cierto tipo de habilidades en los sujetos. Esto lleva a la automatización.

- Interconexión, se refiere a las grandes posibilidades que tienen estas nuevas tecnologías a la interconexión y a su vez para formar redes de comunicación que potencialicen las tecnologías individuales.

- Diversidad, se refiere a todas las posibilidades que tienen estas tecnologías, desde los que solo proporcionan información hasta los que felicitan la interacción.³⁰

Ahora es importante analizar las formas de educar en esta sociedad del conocimiento y esto, implica reformas educativas que permitan la formación

²⁹ Tünnermann BC, *op.cit.*, p. 27.

³⁰ CABRERO, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, No. 1. Febrero de 1996. Disponible en: [URL:http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html](http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html)

profesional, el uso consciente, crítico, activo, de los aparatos que acumulan la información y el conocimiento.³¹

Es decir se vive en el mundo de la información, a través de varios medios, televisión, radio, prensa y nuevas tecnologías. Y es necesario tener claro y preciso, que los alumnos necesariamente tendrán que vincularse a mercados de trabajo, y que para eso se requiere que tengan una identidad compleja, perteneciente a múltiples ámbitos, local, nacional, internacional, política, económica y religiosa, que les permita subsistir, ya que el conocimiento y la información se han convertido en la base de los procesos productivos. Por esto los universitarios deben ser críticos, activos, autodidactas y competitivos.

Además la escuela, debe mantener una relación con el estado y el sector productivo, ya que es necesario responder a las necesidades de la sociedad en que se vive y al mercado de trabajo, para que los egresados logren un modo de vida más acorde a la realidad que se está presentando.

También es básico una preparación permanente, porque los cambios son constantes y el empleado, no puede mantenerse de lo que aprendió o estudió en la escuela, en este sentido las nuevas tecnologías en comunicación, ayudan de forma importante en los procesos de actualización, permitiéndole satisfacer las demandas de las empresas y sus necesidades personales y familiares, produciéndose, nuevas formas de organización social, económica y política.

Aunque también con esto, es inevitable la mala distribución del trabajo y por ende un gran abismo entre las clases sociales, ya que las nuevas tecnologías, han provocado el desplazamiento de empleados agudizando los problemas económicos.

³¹ Tedesco, *op.cit.*, p. 68.

III. Productos tecnológicos aplicados en educación (software)

Se realizó investigación bibliográfica sobre tesis y trabajos presentados en congresos, se seleccionaron los que tenían aplicación educativa.

Varias disciplinas

Se incluyen todos los temas encontrados excepto odontología, ya que para esa disciplina se presenta un apartado específico, considerando que este trabajo está enfocado a la aplicación de software multimedia en odontología.

Bojorge (2001), realizó un trabajo de tesis sobre, *Los videojuegos como facilitadores del manejo de la computadora personal y del desarrollo del pensamiento visual en hombres de 13 a 16 años*.

El objetivo fue:

- Conocer la influencia del videojuego sobre el pensamiento visual y la influencia del videojuego en el manejo de la PC.

Trabajó una muestra intencional de 32 sujetos varones de 13 a 16 años de edad. La variable independiente fue el videojuego en 3D, la variable dependiente fue el pensamiento visual, medido por los indicadores de memoria visual, visualización espacial e ingeniería visual. El trabajo se probó con un pretest y un postest. Los resultados mostraron que los sujetos que interactuaron con los videojuegos fueron más diestros en el manejo de la PC; sin embargo no fue posible establecer la influencia de los videojuegos sobre el pensamiento visual.³² No especifica la razón por la que no pudo obtenerla.

Mendoza (2001), presentó como trabajo de tesis, *Metodología para el desarrollo del software educativo multimedia*.

El objetivo fue:

- Desarrollar un software que apoyara la enseñanza de la Química Orgánica de acuerdo a los temas de las materias correspondientes a la facultad de odontología UNAM.

³² Bojorge, G.L.J. (2001). Los videojuegos como facilitador del manejo de la computadora personal y del desarrollo del pensamiento visual en hombres de 13 a 16 años. (Tesis Maestría). Facultad de psicología. UNAM.

El trabajo incluyó desde definiciones de software, multimedia, como se elabora un programa multimedia, su integración y aplicación, su propuesta era desarrollar un programa centrado en el alumno. Pero no planteó su aplicación a los alumnos.³³

Zaldívar (2001), desarrolló un *Software multimedia para la enseñanza de la Química Inorgánica a nivel Licenciatura*.

Los objetivos fueron:

- Desarrollar un software que apoyara la enseñanza de la química orgánica de acuerdo a los temarios de las materias correspondientes de la Facultad de Química, UNAM.³⁴
- Generar materiales con recursos diferentes como son la animación, video, imagen y programación interactiva e incluirlos en un programa de ensamble.
- Incluir dentro del software módulos de evaluación, que permitan al alumno verificar su grado de aprendizaje y determinar los puntos que debe reforzar con el estudio.

Lo elaboró, con el programa de autoría de Macromedia Authorware 5.0. Y los textos se tomaron de libros de química, se utilizaron varios programas para animación y diseño, se incluyeron videos. El autor sólo diseñó el programa y posteriormente va a hacer la aplicación práctica.

Aragón, Limón y Ortega (2003), desarrollaron un *Tutorial multimedia del Ciclo Cardíaco*. Se desarrolló un programa didáctico para la enseñanza del ciclo cardíaco, utilizando la tecnología multimedia como material de apoyo a los estudiantes, para reforzar lo visto en clase y para estimular el interés sobre los temas de este campo. El programa incluyó Fundamentos, Ciclo cardíaco y Aplicaciones.

Cada tema tuvo una evaluación para examinar el conocimiento adquirido. En fundamentos, se encontró conocimientos básicos del ciclo cardíaco y se explicaron sus fases con apoyo de gráficos, electrocardiogramas, fonocardiogramas, gráficas de presión de volumen; también incluyeron animaciones que muestran el ciclo cardíaco en cada fase y en aplicaciones se pretendió que el conocimiento adquirido por el alumno, le permitiera identificar algunas disfunciones cardíacas como soplos e insuficiencias cardíacas.

Se presentó el programa a 38 alumnos del curso de fisiología en la Facultad de Medicina, UNAM, en un aula a través del uso del cañón para computadora (50 minutos) y se revisó el programa de forma conjunta, se repitieron los videos y animaciones varias veces.

Se hicieron dos evaluaciones, a una semana y a la cuarta después de observar el programa.

A un grupo de 10 personas, se les realizó el primer examen después de estudiar en su libro, sin haber asistido a la presentación del programa y el

³³ Mendoza GMD, *op.cit.*, 15-35.

³⁴ Zaldívar, C.I. (2001). Desarrollo de un software multimedia para la enseñanza de la Química Inorgánica a nivel Licenciatura. (Tesis Licenciatura) Facultad de Química, UNAM.

segundo examen después de haberlo revisado individualmente. Las determinaciones se hicieron contando el número de aciertos y las diferencias se determinaron entre las calificaciones obtenidas de los dos exámenes, con una t Student pareada.

Los autores determinaron que aunque existen grandes avances tecnológicos para explorar la función cardíaca, sigue siendo un hecho que el médico, debe reconocer las desviaciones de la normalidad y aproximar un diagnóstico a partir de colocar su estetoscopio sobre el pecho del paciente. Con el uso del programa durante la clase teórica no se encontraron diferencias significativas en cuanto al sexo; se redujo el tiempo de exposición a la mitad, usando el programa multimedia, explican que esto puede ser porque se aprende y se conserva sólo el 40% de la información recibida por vía auditiva, lo que aumentaría al doble si se complementara con la información visual y todavía más si se pudiera interactuar con ella; el ver la animación pudo ayudar a la comprensión más rápida del fenómeno.

Para conocer la tasa de retención se hicieron dos evaluaciones, a la semana y a la cuarta después de observar el programa en clase, en la primera evaluación no hubo datos importantes en la segunda se observó que había pérdida de información y olvidos, por esto mencionan los autores que esto sucede si no se revisa o consulta la información de forma constante. Por esto sugieren el uso de este programa para que el alumno pueda consultarlo las veces que lo desee.³⁵

Meza (2003), desarrolló el trabajo de investigación, *El maestro de educación primaria y el uso de nuevas tecnologías: La computadora y el software educativo "Exploradores de Mesoamérica"*.

El objetivo fue:

- Identificar las necesidades de formación y/o actualización de los docentes de Educación Primaria para el uso de Nuevas Tecnologías, también identificar fortalezas técnicas y psicopedagógicas con las que cuenta el docente para impartir sus clases, haciendo uso del software Exploradores de Mesoamérica.

Este programa, está dirigido a alumnos de cuarto y quinto año de primaria y tercero de secundaria, los temas que incluye son: La Región de Mesoamérica y sus grandes civilizaciones: Olmecas, Mayas, Teotihuacanos, Zapotecas y Mixtecos, Toltecas y Tula y los Aztecas o Mexicas. Éste, lo elaboró la profesora Ana María Prieto Hernández y se encuentra en Internet en la página de Red Escolar; incluye manual, videos, consulta de otras páginas y una vez consultado el programa el usuario, puede dar su opinión en un foro dentro de esta Red.

Se identificaron las escuelas que tienen esta opción educativa, se les entregó a los maestros un cuestionario (14 maestros de cuarto grado de 8 escuelas públicas del DF) y posteriormente se recogieron. En este cuestionario se

³⁵ Aragón, H.R. Limón C.D. y Ortega R.R. (2003). Tutorial multimedia del ciclo cardíaco (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.

preguntaba sobre competencias en computación y el uso de estrategias didácticas en las nuevas tecnologías en educación.

Los resultados fueron los siguientes:

Los docentes no cuentan con los suficientes recursos didácticos para cubrir las necesidades de los alumnos, los profesores necesitan actualizarse para el uso correcto de las tecnologías, se resaltó la creatividad del maestro para llevar a cabo el proyecto con número limitado de computadoras, permitiendo el uso de un equipo a dos o tres alumnos y que el docente que hizo la aplicación contó con elementos necesarios para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje a través del uso del programa, esto es, porque el programa lo proyecta el profesor responsable del espacio de cómputo y el fue quien resolvió las dudas de los alumnos, así como su guía durante la revisión del contenido. Muchos docentes no usan este material porque no saben de computación.³⁶

A partir del análisis de los resultados, se identificó que era necesaria la capacitación y actualización psicopedagógica y de determinadas habilidades computacionales para uso del software educativo, ya que sin ellas no era posible la aplicación de estas opciones en el aula al momento de abordar los contenidos de historia.

Es muy frecuente que el maestro tenga que resolver necesidades de infraestructura, de espacios, dar el tema, en fin se vuelven todólogos, justamente porque no existen los recursos humanos e infraestructura para el uso de estas tecnologías.

González y Villar (2004), desarrollaron un *Sistema de acervos audiovisuales para el CCH Azcapotzalco*.

El objetivo fue:

Desarrollar e implementar sistema de software para la administración y catalogación de bs materiales audiovisuales de la Unidad de Producción de material didáctico y audiovisual del CCH, conforme a los estándares internacionales aplicables.

El programa soporta la preparación de bases de datos e Internet mediante el lenguaje de programación PHP (Personal Home Page Tools).

La base de datos se desarrolló de acuerdo a las necesidades de la unidad y de los usuarios, preguntándoles lo que requerían a través de un cuestionario; se diseñó de forma tal que el personal de la unidad pudiera actualizar, modificar o dar de alta nuevos materiales, ya que en esta unidad se producen también materiales de apoyo entre otras actividades. Posteriormente se diseñó una página Web para que los usuarios pudieran consultar el material disponible de esa unidad. El sistema se instaló en un servidor del Colegio para que los usuarios acudieran a él mediante el uso de navegadores, como Internet Explorer o Netscape, para la búsqueda de material. Con esto, pretendían hacer

³⁶ Meza, C.M.G. (2003). El maestro de educación primaria y el uso de nuevas tecnologías: La computadora y el software educativo "Exploradores de Mesoamérica. (Tesis Licenciatura). UPN.

difusión de las actividades de catalogación realizadas en el Colegio de Ciencias y Humanidades para promover la integración de otras unidades y al mismo tiempo facilitar la programación de la docencia con apoyo de material auxiliar por parte de los académicos del plantel.

El programa se presentó al responsable de la Unidad de Producción de material didáctico y audiovisual, de la unidad de acervos audiovisuales del Colegio y al responsable del área de sistemas y redes, para que ambos estuvieran de acuerdo en el diseño y logística del sistema. Se realizaron pruebas preliminares del proyecto y se instaló en un servidor de escasos recursos. El sistema se evaluó en el siguiente año, para cambios o usos de la comunidad del CCH.

Los autores, mencionan que tener la clasificación basada en reglas internacionales, permite una comunicación con otras organizaciones del país y fuera de él.³⁷

Cruz, Jacobo, Rodríguez y Sánchez (2004), desarrollaron el *SEMGA. Software educativo multimedia de Geometría Analítica*.

Su objetivo fue:

- Desarrollar un programa que ayudara a los alumnos de nivel medio superior a entender mejor una de las materias más difíciles de ese nivel escolar, Geometría Analítica.

El trabajo lo desarrollaron en dos partes integrando un tutorial y una serie de ejercicios interactivos para los alumnos, ambas trabajadas en una interfaz amigable y de fácil navegación.

En la primera parte, el tutorial, tenía conceptos básicos de cada uno de los temas abarcados en el temario vigente de la materia, la información teórica era clara e incluía pequeñas animaciones que ilustraban cada tema.

La segunda parte, consistió en una serie de ejercicios interactivos para los alumnos.

El objetivo de esta parte fue:

- Desarrollar la habilidad de los alumnos para la solución de problemas para la interacción con los conceptos manipulando distintos parámetros en cada uno de los temas, ilustrando los cambios que sufre el objeto con la manipulación.

Se hicieron pruebas piloto y después se aplicó un cuestionario a los alumnos sobre la forma en que se presentaron los contenidos, la combinación de los colores, la información que aparece en los botones, si les gustó y que le agregarían. La combinación de los colores fue uno de los mejores resultados, el alumno puso más atención en las animaciones, gráficos y problemas; todo

³⁷ González, T.P. y Villar, O.S.A. (2004). Sistema de archivos de audiovisuales para el CCH Azcapotzalco (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.

esto permitió entregar un producto final para poder usarse en la Facultad de Ingeniería.³⁸

El punto relevante fue mostrar los cambios que sufren los objetos con la manipulación; este tipo de efectos es muy atractivo, facilita la comprensión de la información y llama mucho la atención.

Bautista, Ledesma y Rivera (2004), realizaron el trabajo, *Evaluación del CD-Rom Histología del Sistema Nervioso*. El programa se desarrolló para brindar un apoyo adicional a las prácticas de laboratorio que realizan los alumnos al cursar la asignatura de Histología Médica en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, y se diseñó para que el tema se revisara de manera rápida, atractiva e interactiva. El programa incluyó 17 cortes histológicos en los cuales se incluyeron más de 60 estructuras de importancia para el estudiante.

Con el fin de evaluar su eficacia, se diseñó una experiencia en la que 40 alumnos se sometieron a una evaluación diagnóstica (15 preguntas sobre el tema, con un grado de dificultad acorde con los objetivos del temario de la asignatura), posteriormente se permitió el uso del programa multimedia y finalmente una segunda evaluación con el mismo instrumento, para contrastar los resultados entre ambos exámenes.

Calificación de cuestionarios					
Cuestionario "A" (previo)			Cuestionario "B" (posterior)		
Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio
0.6	6.6	3.0	5.1	9.8	8.2

Los autores mencionan que, el incremento espectacular en las calificaciones obtenidas no debe ser atribuido exclusivamente a las bondades del programa revisado, sino a la combinación de varias circunstancias, tales como, el gran interés de los alumnos debido a que esa calificación obtenida se consideraba una evaluación parcial del curso, el hecho de haber conocido las 15 preguntas que al término de la revisión se les volverían a presentar, entre otras.

El agrado que los estudiantes manifiestan al trabajar de manera individual en la computadora se utiliza en favor de promover aprendizajes significativos, por descubrimiento. Cada alumno a su propio ritmo revisa la información que ha sido seleccionada por expertos en el área. El trabajo se puso a prueba con los estudiantes para su depuración final y evaluar el grado de apoyo que otorga.

Cada alumno revisa la información a su *propio ritmo*, con esto se refiere a que recorrió o revisó el programa a su criterio, ya que los autores no refieren si dieron instrucciones de cómo recorrer el trabajo o el alumno siguió de manera intuitiva el recorrido.

También este incremento en las calificaciones, se pudo deber a que la información teórica la tenían presente al contestar el segundo cuestionario,

³⁸ Cruz, W.G. Jacobo, R.P. Rodríguez, S.R. y Sánchez, P.G.A. (2004). SEMGA. Software educativo multimedia de geometría analítica (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.

pues acababan de revisar los contenidos y de algún modo se hace referencia a la memoria a corto plazo y, también, el hecho de que el resultado del cuestionario se incluiría para su evaluación, los hizo poner más atención en la revisión del contenido.

Esta materia de Histología, es de las que tienen mayor índice de reprobación en la carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza, UNAM y una de las actividades en el laboratorio es identificar en laminillas a través del microscopio, diferentes tipos de células.

Este tipo de programas es muy útil ya que el alumno se daría el tiempo para identificar las diferencias entre las estructuras, lo fantástico sería que tuvieran el programa en sus manos para revisarlo en su tiempo libre y de acuerdo a sus necesidades.³⁹

Escalante, Guzmán y Rivera (2004), desarrollaron un programa multimedia en el que presentaron *La tabla periódica y las configuraciones electrónicas*.

El programa fue diseñado para alumnos de nivel bachillerato y licenciatura y abarca las siguientes temáticas: Tabla Periódica, Modelo Cuántico del Átomo, Relación Configuración Electrónica-Tabla Periódica, Construcción de la Configuración Electrónica, y Ejercicios.

El objetivo fue:

- A través de un programa multimedia de tipo interactivo proponer el acercamiento del contenido a los estudiantes en un formato atractivo, que incorporara información teórica y el planteamiento de ejercicios.

Las temáticas son abordadas con texto, imagen, animación e interactividad. En muchas de estas opciones existen vínculos a más información o bien para regresar al menú principal o salir del programa. En la sección de ejercicios se presentan 72 preguntas de opción múltiple con distintos enfoques. Éstas, permiten la interacción directa con la tabla periódica, como un auxilio para la resolución de las preguntas, o bien con preguntas dirigidas a coordenadas específicas en la tabla.

Se realizó una prueba piloto del material con una muestra, tomada al azar, de 30 estudiantes del primer semestre de la carrera de QFB en Zaragoza. Después de utilizar el material, se les pidió a los estudiantes que respondieran un cuestionario ya que habían revisado con anterioridad el tema en la clase.

Los resultados fueron:

Para conocer los antecedentes de los estudiantes en el tema de La Tabla Periódica y las Configuraciones Electrónicas se hicieron pruebas de pretest y sólo 4/24 consideraron haber revisado el tema en forma adecuada.

³⁹ Bautista, R.C. Ledesma, G.M.A. y Rivera, O.F. (2004). Evaluación del CD-Rom Histología del Sistema Nervioso. XX Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en: <http://www.somece.org.mx/simposio2004/memorias/grupos/archivos/009.doc>

Respecto a los antecedentes de los estudiantes en el uso de la computadora, la mayoría (28/30) tenía acceso a la computadora y a Internet, (25/28), más de la mitad (17/28) tenía computadora en su casa y el resto (11/28) acudió a un café Internet y menos de la mitad (14/30) afirmó haber usado materiales semejantes como apoyos del aprendizaje.

La mayoría consideró que el contenido fue claro y adecuado para la resolución de los ejercicios presentados (27/30), y la mayoría (28/30) opinan que tiene una presentación atractiva.⁴⁰

Ortiz (2004), desarrolló una aplicación tecnológica multimedia para realizar una *Medición digital de signos vitales*.

Su objetivo fue:

- Diseñar un sistema computacional capaz de sensar e interpretar las señales del cuerpo humano a través de una comunicación con la PC.

De este modo, se procesaba y se mostraban los datos en una interfaz amigable y de manipulación sencilla para el usuario. A través de la automatización del proceso de valoración médica de cuatro signos vitales, presión arterial, temperatura corporal, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria, así como mostrar en una sola integración una respuesta real, fidedigna, gráfica y confiable de éstos signos en el paciente.

El sistema está compuesto por tres transductores de presión, uno para la frecuencia respiratoria y dos para la presión arterial, y uno de temperatura, un convertidor analógico/digital y un programa de interfaz en la PC. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó Turbo Pascal como plataforma de programación.

Los tres transductores de presión se basaban en el MPX5050GP (Motorola). Para la frecuencia se tenía un oscilopulso generado por la presión de la banda que rodea al tórax, esta banda está conectada al transductor por una manguera de uso común en esfigmomanometría con dos salidas, la primera amplificaba (x40) para obtener la lectura de presión en el maguillo, en la otra además de amplificarse (x400), la señal se filtraba para dejarla de un ancho de banda de 0.5 a 30 Hz., de manera similar los otros dos transductores estaban conectados a un brazal estándar de esfigmomanometría auscultatoria, el primero obtenía pulsos generados por el golpeteo y el paso de la sangre en el brazaletes, y el otro obtenía las lecturas de presión en el maguillo.

⁴⁰ Escalante, P.R. Guzmán, R.M. y Rosales, R.G. (2004). La tabla periódica y las configuraciones electrónicas. Un programa multimedia. XX Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en: <http://www.somece.org.mx/simposio2004/confgrupos.html>

Para la medición de la temperatura se utilizó un transductor, LM35 el cual hacía una transformación lineal de 10mV por cada 1°C, la que se amplifica (x10), se ajustó el nivel de corriente a fin de obtener un rango de interés de 20 a 25°C, y por programación se realizó la sumatoria de los datos en 1 segundo para obtener la temperatura.

A ocho integrantes del personal se les tomaron los signos vitales, con la aplicación multimedia y de forma convencional (una enfermera tomó los datos). Los resultados fueron reducción en el tiempo de trabajo, no hubo molestias en el paciente, automatización de la valoración médica de los signos vitales en una sola integración y exactitud.

Sus limitaciones fueron, que se requiere necesariamente de energía eléctrica para la toma de los signos vitales y, que es preciso colocar los sensores y banda torácica de forma correcta para la obtención de los datos.

Este tipo de programas habilitados en espacios con la infraestructura necesaria, proporcionaría beneficios importantes para los hospitales. Por ejemplo, hay personas que sólo asisten a estos lugares para que les tomen la presión arterial y, el uso de esta alternativa, haría más eficiente el servicio de atención. Es necesario que los instrumentos, estén calibrados para obtener lecturas reales.⁴¹

Soriano y Sandoval (2005), usaron *Internet 2 aplicado a la telemedicina*.

Los objetivos fueron:

- Proponer un modelo de aplicación en telemedicina utilizando Internet 2.
- Conocer las características de Internet 2 en México.
- Identificar protocolos de comunicación de Ipv4 e Ipv6
- Identificar las ventajas que proporciona la telemedicina.
- Estudiar los diversos niveles de atención en salud.
- Proponer un modelo de aplicación para México.

Los autores presentaron desde qué es la Internet, su historia, las diferentes formas de comunicación y los medios necesarios para la comunicación vía Internet.

Telemedicina, es la utilización de las comunicaciones basadas en la informática (telemática) en el campo médico y se aplica para la transmisión de la historia clínica, radiografías, placas de patología (previa digitalización) e intervenciones quirúrgicas, con el objetivo de realizar una inter consulta sin desplazar al paciente, brindar educación, entrenamiento o asistencia a un cirujano que se encuentra a distancia.

Para lograr mejores resultados se requiere que la telemedicina sea interactiva, proporcionando esto la posibilidad de que los participantes puedan hablar, preguntar, discutir durante una sesión de transmisión en vivo, consultar con mayor precisión una radiografía o ampliar la información si fuera necesario.

⁴¹ Ortiz, M.L. (2004). Medición digital de signos vitales (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.

La transmisión de los servicios fue desde Centro Médico Nacional, o Instituto Nacional, que contó con la infraestructura para la demanda de la Red, el acceso estuvo proporcionado por la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA), UNAM, que contó con un enlace dedicado, E3, en donde la velocidad de transmisión fue de 34,368 (Mbps); el siguiente punto fue el switch ATM que se encontró en la Ciudad de Tijuana y en donde el centro (CICESE) tiene una conexión E3 para el acceso a la Red. Es en esta parte del modelo de aplicación, en donde se muestra la conectividad que actualmente existe en los Institutos Nacionales del Sector Salud.

DGSCA, contó con la topología de acceso a Internet 2, los enlaces de los diferentes Institutos Nacionales de Salud fueron suministrados por los ruteadores llamados telecom1 y telecom6, estos equipos proporcionaron el acceso hacia la nube de paquetes conmutados (Internet) y enlaces de punto-multipunto. Por medio de equipos multicapas (switch) se enlazaron hacia la red de Internet 2, además se encontraron un ruteador marcado como 12.

Pese al apoyo de toda esta tecnología, la capacidad instalada en estos centros de salud (Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Instituto Nacional de Perinatología, Hospital Infantil de México, Instituto Nacional de Psiquiatría, Instituto Nacional de Cardiología, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y el Instituto Nacional de salud pública), no soportan la demanda que requiere una conexión a Internet 2.⁴²

De los trabajos expuestos con anterioridad, sólo en el de *Medición digital de signos vitales*, se realizaron aplicaciones prácticas, los demás sólo se basaron en la obtención de datos a través de aplicaciones de cuestionarios previos y posteriores a la interacción con el programa. Sería interesante hacer aplicaciones prácticas, para darle más utilidad a los programas. También fue evidente, que para el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías es pertinente, considerar la infraestructura con que se cuenta, ya que grandes proyectos pueden quedarse sólo en la planeación y desarrollo sin la aplicación práctica, debido a deficiencias, tecnológicas.

El trabajo de *Aplicación de Internet 2 a la telemedicina*, es un gran proyecto, pero quedó evidente que es necesario hacer una planeación institucional adecuada de la necesidad de implementar estas tecnologías y formar personal especializado que contribuya en la operativización de proyectos como éste.

El programa *El maestro de educación primaria y el uso de nuevas tecnologías: La computadora y el software educativo "Exploradores de Mesoamérica"*, hace un análisis en cuanto a las competencias que debe tener el personal docente para el manejo de las nuevas tecnologías. Encontrando que hace falta actualización de los docentes para cubrir las necesidades de los alumnos y para la utilización de estos recursos.

⁴² Soriano, T.G.E. y Sandoval, S.H.C. (20005). Internet 2 aplicado a la telemedicina. (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería, UNAM.

El *Tutorial multimedia del Ciclo Cardíaco*, hace referencia a la forma en que se aprende a través del multimedia, los autores mencionan que el 40% de lo que se escucha se aprende y que la combinación con la información visual podría aumentar al doble el aprendizaje, pero que mejoraría aún más si se pudiera interactuar con ella. En este caso, los autores lo manejaron con exposición en el aula.

Odontología

Se realizó investigación bibliográfica sobre trabajos de tesis y trabajos presentados en congresos, se seleccionaron los que tenían aplicación educativa. Este apartado, incluye programas multimedia desarrollados específicamente para odontología.

Gurrola, García, Escalante y cols. (1999), elaboraron un programa interactivo titulado, *Diseño y aplicación de programas multimedia*. Una alternativa en el proceso enseñanza aprendizaje para la carrera de Cirujano Dentista. Preparación de cavidades.

Es un estudio descriptivo transversal, sobre el aprovechamiento del proceso enseñanza aprendizaje a través del uso de programas multimedia en los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista.

Los objetivos fueron:

- Identificar al aprovechamiento sobre el conocimiento de las técnicas de preparación de cavidades a través del uso de programas multimedia.
- Facilidad de comprensión de las mismas técnicas que desarrolla el alumno del primer año de la carrera de Cirujano Dentista
- Relacionarlo con el manejo y el ambiente multimedia para facilitarle el proceso de enseñanza aprendizaje.

El diseño del programa se realizó en cinco fases, la toma de imágenes en paciente, inclusión de sonido, animaciones, lo cual le permitió al alumno observar las cavidades en tercera dimensión e incorporarse a la lectura del texto interactivo de cualquier técnica y procedimiento en particular sobre la realización de cavidades. Se aplicó y evaluó el aprendizaje a través de un cuestionario a 328 alumnos, se maneja en dos grupos, a un grupo se le facilitó el programa multimedia y al otro se aplicó el programa tradicional.

Los resultados, fueron:

De acuerdo a la planeación del alumno para abordar cada caso, se observó una clara diferencia respecto a los alumnos que trabajaron con el desarrollo multimedia, estos obtuvieron en tiempo estimado de atención rápida para el paciente de 10 a 19 minutos ya que para la atención del paciente se tardaban menos tiempo, en cambio en el abordaje del caso los alumnos que no tuvieron acceso al desarrollo multimedia se tardaban hasta una hora en iniciar el tratamiento clínico.

Para la utilización del material adecuado hubo muchas equivocaciones durante el tratamiento práctico, respecto a los alumnos que no tuvieron la asesoría del desarrollo multimedia, ya que tenían que cambiar de fresa⁴³ para la preparación de cavidades hasta 6 o 7 veces. Los que si tuvieron la asesoría del desarrollo multimedia no tuvieron necesidad del cambio de fresas, porque seleccionaron la adecuada.

En la forma de realizar la preparación de cavidades, el alumno que contó con la ayuda del desarrollo multimedia se vio más seguro al iniciar y realizar su trabajo clínico y tuvo mejor aprovechamiento del conocimiento.⁴⁴

Ortega, Gurrola y Guerrero (1999), hicieron un programa titulado, *Aplicación y uso de programas interactivos en odontología*.

En el trabajo, se muestra una de las muchas aplicaciones que puede tener el uso de nuevas tecnologías y específicamente la computadora en el campo educativo. En este caso, se desarrollaron varios programas en ambiente multimedia, de forma tal que el alumno del segundo año de la carrera de Cirujano Dentista participara e interactuara con los programas, facilitando el desarrollo de sus actividades profesionales.

Los objetivos del trabajo fueron:

- Mostrar información actualizada al alumno de la carrera de Cirujano Dentista referente a contenidos de coronas de acero en odontopediatría y anatomía dental, para facilitar el aprendizaje durante su formación profesional.
- Motivar al alumno en cuanto al uso de la computadora y programas interactivos que le permitan desarrollar habilidades teóricas metodológicas necesarias durante el desarrollo de sus actividades clínicas.

El trabajo se desarrolló en varias fases: investigación bibliográfica, selección y toma de imágenes, preferentemente en pacientes, diseño y elaboración de los programas interactivos, pruebas de los desarrollos y aplicación de los trabajos en alumnos y profesores de la carrera.

Resultados:

Los alumnos mencionaron que fue muy interesante la revisión de la información y que les permitió visualizar el contenido con una secuencia de imágenes lo cuál favoreció su aplicación, que se deben aumentar el número de las imágenes, pero de casos clínicos (50 %), que se deben aumentar las animaciones (73.3 %) y sugieren aumentar el número de ejercicios de evaluación (60 %).

⁴³ Fresa: Instrumento dental rotatorio hecho de acero o tungsteno, que se utiliza para preparar una cavidad.

⁴⁴ Gurrola, M.B. García, M.J.I. Escalante, P.R. Ortega, E.M.C. Guerrero, M.M. Bautista, R.C. y Rivera N.J. (1999). Diseño y aplicación de programas multimedia. Una alternativa en el proceso enseñanza aprendizaje para la carrera de cirujano dentista "Preparación de cavidades". XV Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en:
<http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen27.doc>

El 53.3% de los profesores mencionaron que fue útil para el desarrollo de actividades clínicas; el 33.3 % necesitaba mas tiempo para revisarlo, 13.3 % preguntó ¿Qué va a pasar con el profesor? y de los 15 profesores estudiados solo el 53.3 % tienen equipo propio para consultarlo en otro momento.⁴⁵

Ortega, Gurrola, Guerrero y col. (1999), diseñaron y elaboraron un programa interactivo titulado, *Técnicas de anestesia regional y mentoniana (Odontología)*.

El objetivo fue:

- Mostrar la información necesaria al alumno para identificar las zonas de referencia anatómica para la correcta aplicación de las técnicas de anestesia regional y mentoniana en la práctica clínica.

El desarrollo tenía un menú el cual estuvo integrado por los siguientes temas: definiciones, conceptos de anestesia regional, tópica, intra mucosa, infiltración, anestésico, diferentes tipos de anestésicos, ésteres y amidas, localización del área de punción, técnicas de anestesia regional y, mentoniana, indicaciones de la técnica, diferencias de aplicación entre pacientes adultos y pacientes infantiles. En este menú se dieron las instrucciones para que el estudiante pudiera optar por cualquier elemento del programa que le interesara, ir y regresar las veces que considerara necesarias hasta alcanzar el objetivo propuesto.

Para la aplicación de estos contenidos en pacientes, fue necesario que primero experimentara en él, como estudiante las técnicas de anestesia, como si fuera el paciente que acude a la clínica. Los resultados fueron los siguientes, el identificar zonas para la aplicación, forma de tomar el instrumental y seguridad, fue más evidente en los alumnos que se les proporcionó el material para su revisión, en contraste con los alumnos que estudiaron los temas en libros de consulta.⁴⁶

Delgado (2001), presentó un trabajo de tesis titulado *Multimedios, Realidad Virtual, e Internet en Educación, una alternativa para el enriquecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje*. En este trabajo la autora, describió un panorama general del surgimiento de las computadoras hasta 2001, describió las bases de las dos teorías psicológicas en la que se apoyó para desarrollar un multimedia para odontología (la teoría de Piaget y la de Gestalt). Su nombre es MultiDent y fue un simulador virtual de casos clínicos dirigido a alumnos y profesores de odontología, aplicado en la Facultad de Odontología, UNAM, una de sus propuestas fue no perder de vista al paciente como ser humano en su totalidad, proporcionando al usuario la posibilidad de practicar en un paciente

⁴⁵ Ortega, E.M.C. Gurrola, M.B. y Guerrero, M.M. (1999). Aplicación y uso de programas interactivos en odontología. XV Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en:

<http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen01.doc>

⁴⁶ Ortega, E.M.C. Gurrola, M.B. Guerrero, M.M. Valencia, H.R. García, M.J.I. y Escalante, P.R. Bautista RC. (1999). Programa interactivo de Técnicas de Anestesia regional y mentoniana (Odontología). XV Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en:

<http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen27.doc>

virtual basado en un caso real, para posteriormente aterrizar estos procedimientos en la práctica profesional.

Cada uno de los elementos que tenía en el programa, permitieron de una manera didáctica, integrar los conocimientos de la carrera y facilitar la construcción del conocimiento y se elaboró en cinco niveles.

El programa, tenía un consultorio virtual, simuló desde la llegada del paciente hasta el término de la consulta. El usuario, debió registrarse para poder ingresar al programa. Una vez dentro, pudo consultar expedientes, pudo observar procesos como palpación, utilización de los auxiliares del diagnóstico, cómo se revisa la oclusión del paciente, entre muchas otras situaciones. También, dentro del consultorio virtual, se pudieron encontrar todos los accesorios necesarios para llevar a cabo el tratamiento del paciente, con los instrumentales y materiales necesarios.

La autora refirió que MultiDent es una parte de su trabajo de tesis y no reporta su aplicación práctica con alumnos de odontología.⁴⁷

González, Monroy y Ramírez (2002), desarrollaron un programa sobre, *Actualización del programa de la asignatura de Seminario de Oclusión (software)*. Diseñó un software que contenía elementos que integran el sistema estomatológico, así como las estructuras adyacentes, apoyándose en videos y prácticas sugeridas a realizar de los temas a tratar de acuerdo al programa.

Los objetivos fueron:

- Conocer e identificar los elementos que constituyen el sistema estomatognático así como las estructuras adyacentes de dinámica funcional normal para poder identificar las posibles anormalidades que el alumno pueda encontrar en su práctica.
- Comprender y manejar de manera más fácil y sencilla los temas vistos en clase, apoyándose en videos, prácticas sugeridas a realizar para la aplicación del aprendizaje de los temas a tratar.

El programa tenía, identificación, índice, introducción, objetivo del procedimiento, descripción de las actividades, esquemas, anexos, bibliografía y evaluación.

Finalmente, marcaron los antecedentes históricos de la odontología en México, así como la estructura curricular de los diferentes Planes de Estudios hasta 2002 en la Facultad de Odontología, pero no mostraron la aplicación que se le dio al trabajo.

Los autores señalaron que este método de aprendizaje, fue más fácil y práctico debido a la facilidad de observación, y el enfoque objetivo de los conceptos, y sugirieron ponerlo a consideración dentro de las asignaturas de la Facultad.⁴⁸

⁴⁷ Delgado, C.R.P. (2001). Multimedia, realidad virtual e Internet en educación, una alternativa para el enriquecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje (Tesis Licenciatura). Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.

En este trabajo, no entendí la relación entre las dos partes; los elementos que constituyen el sistema estomatognático y los antecedentes de la Odontología en México.

Joaquín (2002), desarrolló, *Diseño de un programa multimedia como auxiliar en la enseñanza de la patología bucal*. El programa mostró de forma interactiva contenidos de la materia de Patología Bucal, que se imparte en la Facultad de Odontología, específicamente las unidades del primer examen departamental de patología bucal: a) métodos de exploración y auxiliares del diagnóstico en patología bucal, b) interpretación radiológica y c) alteraciones de desarrollo en la región bucal.

Para consultar el programa se le proporcionó a cada alumno un CD-Rom con el programa, las claves para poder ingresar y un disco de 3 1/2, para que ahí se guardara toda la información del alumno. El programa permitía guardar datos de los alumnos, resultados de los exámenes, tiempo y horarios de consulta en el disco de 3 1/2. De los resultados obtenidos, se identificó que el 73.7% tenía equipo de cómputo en casa, 10.5% consultó en la Facultad de Odontología, 10.5% en un Café Internet y un 5.3% con un amigo. También se preguntó sobre su inclinación hacia el uso de la computación como herramienta educativa y el 89.5% estuvieron a favor. Se preguntó sobre la facilidad o dificultad que había presentado al manejar el programa así como los diversos medios contenidos en él y el 52.6% mencionaron que muy fácil, 31.6% fácil y 15.8% regular, se preguntó sobre pertinencia del uso de esta modalidad en otras materias y el 57.9% lo consideró indispensable y 42.1% necesario.

El trabajo presenta exámenes antes y después de abordar el contenido. En los resultados, se observó que el último superó al inicial. Primera unidad, inicial 69.5 (±1.81) y final 7.94 (±1.66), segunda unidad, inicial 4.00 (±1.80) y final 5.76 (±2.02), y tercera unidad, inicial, 5.47 (±1.74) y final 7.94 (±1.29). Sin embargo no se hizo evaluación sobre su aplicación práctica en pacientes.⁴⁹

En esta tesis, lo interesante fue que se les proporcionó a los alumnos el programa, y es el único trabajo con esta característica. Ésta es la mejor opción para que el alumno interactúe con los programas, ya que los revisa las veces que quiera y en los contenidos que desee.

Rodríguez (2002), desarrolló un trabajo de tesis, *Presentación multimedia sobre el manejo del ionómero de vidrio convencional*.

Los objetivos fueron:

- Presentar en un CD el manejo del ionómero de vidrio en las tres aplicaciones que la Norma Oficial señala.
- Elaborar un guión que muestre la forma de manipular el cemento.
- Elaborar un guión que indique el procedimiento bajo el cual deberá efectuarse la grabación.

⁴⁸ González, L.N. Monroy, M.V. y Ramírez, L.A. (2002). Actualización del programa de estudios de primer año de la asignatura de Seminario de oclusión (Software) (Tesis Licenciatura). Cirujano Dentista, Facultad de Odontología. UNAM.

⁴⁹ Joaquín ICT, *op.cit.*, p. 18-23.

- Incluir algunos aspectos de animación durante la edición.

El autor manejó de forma general los contenidos de Internet, uso de la computación en educación, uso de las cámaras de televisión y discos compactos. Presentó información teórica en cuanto a ionómeros de vidrio: definición, composición química, clasificación y algunos estudios realizados sobre el tema.

Describió la metodología a seguir desde la preparación de tres cavidades en tipodontos (en el diente incisivo central superior derecho, primer molar inferior derecho y segundo molar inferior) hasta la colocación de los diferentes ionómeros. Presentó el guión literario sobre los pasos a seguir durante el desarrollo de los procedimientos: incluyó la utilización de la cámara de video, acercamientos, uso de colores y música.

El video finalmente quedó de seis minutos con veinte segundos.

Le llamó una presentación multimedia, porque incluyó un guión, video y música, pero su trabajo en sí es un video con una presentación sobre la forma de preparar cavidades, manipulación de los diferentes ionómeros, así como su aplicación.⁵⁰

Ortega (2003), presentó la tesis titulada, *Propuesta computacional para la enseñanza de la computación características de la oclusión⁵¹ en la dentición temporal.*⁵²

Los objetivos fueron:

- Que el alumno conociera las características de la oclusión en la dentición temporal con el fin de identificar y diagnosticar alteraciones de forma temprana y oportuna en la población infantil.
- Facilitar el desarrollo de habilidades y destrezas en el alumno
- Relacionar al alumno con otro recurso pedagógico que simplifique sus actividades académicas
- Mostrar el uso y aplicación de la computadora en la resolución de problemas educativos.

Se presentaron bases teóricas que fundamentaron la propuesta, se definieron los usuarios, se hizo la descripción de la propuesta computacional, características del software, estrategias didácticas, se describió un manual de operación; dentro del contenido, se explicó ¿Qué es dentición?, los tipos de dentición, planos terminales y clasificación de Angle. Se planteó como diseño estadístico la prueba de *Wilcoxon* para muestras dependientes, para comparar los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de los cuestionarios. Y la U de *Mann, Whitney* para muestras independientes, como sería para los

⁵⁰ Rodríguez, R.O.E. (2002). Presentación multimedia sobre el manejo del ionómero de vidrio convencional. (Tesis Licenciatura). Facultad de Odontología, UNAM.

⁵¹ Oclusión: Plano en el que hacen contacto las superficies oclusales de los dientes de ambos maxilares.

⁵² Dentición temporal: Dientes primarios, caducos o de leche.

resultados de las observaciones en los dos grupos, en el momento de observar a los alumnos cuando están realizando sus prácticas y al revisar los datos marcados en la historia clínica después de revisar a su paciente. Este trabajo no se aplicó, la elaboración de la tesis sólo incluía la presentación del trabajo escrito.⁵³

Serrano (2003), desarrolló un trabajo de tesis, *Antología multimedia de patología bucal*.

Los objetivos fueron:

- Realizar una antología de patología bucal para el apoyo de los alumnos de patología bucal que se presente en un formato agradable y fácil de usar
- Diseñar y aplicar un programa de cómputo multimedia de patología bucal a los alumnos del tercer año de la carrera de cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la UNAM.

Se recopiló la información teórica para la antología, posteriormente se desarrolló el multimedia en un programa de autoría como Authorware 6.0.⁵⁴

Este trabajo tuvo mucha información sobre el aspecto técnico en cuanto al desarrollo de programas multimedia. Por ejemplo, empezó por definir qué es antología, antecedentes de la computación, tipos de computadoras, sistemas operativos, definición y clasificación de software, y todo el aspecto técnico en cuanto al diseño y desarrollo del multimedia. No mencionó su aplicación con los alumnos, pero sí refiere, que se diseñó para alumnos de tercer año de la carrera, pero en el trabajo nos se especifica, su aplicación práctica.

Yáñez (2003), propuso *Farmacología. Propuesta de apoyo para la enseñanza aprendizaje en la materia de Farmacología de la carrera de Cirujano Dentista por medios tecnológicos interactivos*. Se diseñó un programa que incluyó una base de datos, como una herramienta de trabajo que facilitó al alumno ejemplificar conceptos, y bases farmacológicas y la adecuada prescripción de medicamentos.

El objetivo fue:

- Tener una herramienta de trabajo que: a) facilite al alumno ejemplificar los conceptos y bases farmacológicas y b) los estudiantes, al mismo tiempo que adquieren y aplican conocimientos del campo de la farmacología, piensen, razonen e involucren lo aprendido como la base racional para la adecuada prescripción de medicamentos.

La autora incluyó aspectos como, función del docente ante los cambios tecnológicos, como seleccionar el material audiovisual adecuado para el aula, así como su uso.

Mostró el diseño de cada uno de los apartados del programa, como son:

⁵³ Ortega, E.M.C. (2003). Propuesta computacional para la enseñanza de la computación, Características de la oclusión en la dentición temporal. (Tesis Especialidad). Universidad Pedagógica Nacional.

⁵⁴ Serrano, L.A. (2003). Antología multimedia de patología bucal. (Tesis Licenciatura). Facultad de Odontología, UNAM.

- a. acceso al programa
- b. descripción general del programa
- c. descripción general del cuadro de farmacología.

El programa se desarrolló en dos etapas:

- Primera etapa, introducción, conceptos generales y farmacología general: 1) antecedentes históricos, 2) prescripción de medicamentos, 3) desarrollo de nuevos medicamentos.

Farmacología general: 1) introducción a la farmacocinética, 2) translocación, 3) absorción, 4) distribución, 5) biotransformación y 6) excreción.

- Segunda etapa: farmacología médica

Esta segunda etapa pretendió facilitar, complementar y acelerar el aprendizaje del estudiante de odontología; la autora la consideró una unidad de auto enseñanza.

El objetivo de esta segunda parte fue:

- A partir de esta práctica, el alumno podía integrar los componentes de la historia clínica a partir de un caso clínico seleccionado; elaborar de acuerdo al caso clínico el diagnóstico; determinar el o los medicamentos con base en el análisis fisiopatológico de las características de cada paciente y los aspectos farmacodinámicos de los medicamentos; elaborar una prescripción médica de acuerdo a los estándares internacionales (OMS)⁵⁵

Existen varios trabajos sobre el uso de nuevas tecnologías en educación y en especial en odontología, sus resultados se basan en aplicaciones de pretest y postest, otros no tienen aplicación práctica, la mayoría pretende utilizarlos como facilitadores en la construcción del conocimiento y sólo un trabajo reporta habérselo proporcionado a los alumnos, para llevárselo a su casa.

En ningún trabajo se habla de evaluación de estas tecnologías, ni se especifican las competencias que deben tener alumnos y docentes para el manejo adecuado de estas opciones educativas. Hacen referencia a las características de la interfaz, que tipo de colores y algunos manejan bases psicológicas y pedagógicas.

En trabajos de *Técnicas de anestesia y Preparación de cavidades*, se observa que se realizaron aplicaciones prácticas, pero sólo se reportan datos de una parte de la aplicación y no se menciona muy claramente la metodología que se siguió. Un trabajo interesante es el de *Multident*, la tesis es reportada como trabajo final de una ingeniera en computación y no muestra la aplicación práctica. Este trabajo tiene incluido muchos videos, por ejemplo cómo se cepilla el paciente, simula un consultorio, es decir fue un gran trabajo para que sólo se quedara en el escritorio.

⁵⁵ Yáñez, O.B.R. (2003). Farmacología: Propuesta de apoyo para la enseñanza aprendizaje en la materia de Farmacología de la carrera de Cirujano Dentista por medios tecnológicos interactivos. (Tesis Licenciatura). Facultad de Odontología, UNAM.

Por comentarios de la ingeniera, sé que compañías particulares querían comprarlo, pero la autora intelectual del trabajo (una odontóloga) no quiso venderlo, porque quería que la UNAM lo produjera.

El programa, *Diseño de un programa multimedia como auxiliar en la enseñanza de la patología bucal*, es de los más acertados en cuanto al uso que deben darle los alumnos, ya que el hecho de manejarlos a su gusto, les permite asimilar la información, reforzar los conocimientos previos y construir su saber; esta forma de interactuar con los productos tecnológicos estimula y facilita el autoaprendizaje en el alumno.

IV. Modelo educativo en la carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza

En este capítulo, se plantea la problemática que origina el diseño y aplicación de un programa multimedia en alumnos del segundo año de la carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza.

Se inicia con características del modelo educativo en Zaragoza y cómo se lleva a cabo el servicio de atención odontológico. Esto permite explicar el problema educativo identificado, para posteriormente plantear el desarrollo de un programa multimedia con su enfoque psicopedagógico, con sus estrategias de aprendizaje, bajo una postura constructivista. Asimismo, se menciona a que tipo de usuarios está enfocado este programa.

La ENEP Zaragoza (ahora FES Zaragoza), inicia actividades académicas en 1976,⁵⁶ el plan de estudios que se operativizó entonces fue el de la Facultad de Odontología, este plan estaba estructurado por asignaturas, el 2 de marzo de 1977 el consejo técnico aprobó el plan de estudios de la ENEP bajo la estructura modular.

“Este plan modular de la carrera de Cirujano Dentista, se derivó de la reunión realizada en la isla de Contadora, Panamá, a principio de los setenta, en la cual se establecieron las bases para el desarrollo de los modelos educativos innovadores para América Latina; de ahí se derivaron conceptos como Clínica odontológica Integral, formación académica por niveles de atención y la de recursos humanos a través de la solución de problemas de complejidad creciente, que facilitara la incorporación de personal auxiliar” (FES ZARAGOZA, 2003, p. 53)

Otras de las diferencias con el sistema de enseñanza tradicional es la posición de trabajo de los alumnos, pasa de estar individual y parado, a un trabajo con asistente dental y sentado; atención por áreas de conocimiento a atención integral, considerando al individuo como un todo y en su contexto.

Estas diferencias requirieron de un proceso de formación en los docentes, ya que la mayor parte de ellos eran egresados de un sistema de enseñanza tradicional y muchos de ellos eran recién egresados de la Facultad de Odontología, UNAM.

⁵⁶ FES ZARAGOZA. (2003). El proceso Histórico de los Planes de Estudio en la ENEP-FEZ Zaragoza. p. 49-56.

La escuela entonces, a través de la UFRHEA (Unidad de formación de recursos humanos para la enseñanza aprendizaje) planeó los cursos que deberían de tomar los profesores, de acuerdo a la nueva estructura curricular y a la preparación pedagógica identificada en ellos.

Por las características históricas del momento, se desarrolló un programa para cubrir estas necesidades académicas y dentro de las opciones estaba la formación en el campo de la tecnología educativa. Esto es, se requería de la generación de materiales educativos que apoyaran el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En ese momento, se contaba con opciones como elaboración de diaporamas, acetatos y videos; estos medios de comunicación visual bien elaborados, facilitan el aprendizaje de contenidos que se desean exponer. Los equipos que se utilizaban eran retroproyectors y proyector de diapositivas. Muchas veces cuando se exponían temas con estas alternativas, se tenían que llevar cartulinas, para utilizarlas como pantallas.

De este modo se llevaba a cabo el proceso formación docente. Hay que recordar que por esos años, en Estados Unidos, ya existía un gran auge de la computadora y la producción de software.

Aparici dice que, “los educadores deben tener presente que las experiencias que trae un individuo al ingresar a la escuela son bastante diferente a las de alumnos de hace diez años, los medios de comunicación han sido responsables en buena medida de esa toma de conciencia del mundo exterior hasta el punto de conformar parte de nuestro entorno (...) la incorporación de los medios de comunicación a la enseñanza lleva a un replanteamiento global del discurso, del acto y de los procedimientos didácticos” (Aparici, 1989, p. 15 y16)

Veintiocho años después, la docente cuenta en el aula con, pizarrón para gis o para marcador, pantallas eléctricas en la mayor parte de las aulas, persianas para las ventanas.

El docente expone su clase con presentaciones en PowerPoint o con el uso de acetatos, diapositivas, videos y algunos presentan programas multimedia. Para las presentaciones se utiliza proyector de dispositivas, retroproyector, computadora y el cañón. Los cambios en recursos y estrategias han sido importantes, pero lo relevante de todo esto, es que el profesor utilice de forma adecuada los recursos, que realmente explique a través de cualquier medio, para lograr transmitir la información a los alumnos.

En Zárate (2003), menciona que para lograr el aprendizaje en los alumnos, es muy importante el momento de la instrumentación didáctica, “la instrumentación se da a través de las actividades de aprendizaje y de la metodología de trabajo que asuma el profesor” (Zárate, 2003, p. 205-206). Considerando al proceso de enseñanza aprendizaje como un todo, por esto es importante hacer un plan de trabajo personal del profesor, en base a los programas académicos. Este plan debe tener objetivos de aprendizaje, estrategias, actividades para el logro de

objetivos y un sistema de evaluación que proporcione información sobre el cumplimiento de los objetivos y errores durante el proceso.⁵⁷

Cuando se hacen referencias de este tipo, hay que considerar el contexto histórico del momento, para los profesionistas que ingresaron como maestros en esos momentos les fue complicado impartir clases ya que se formaron totalmente dentro de un sistema de enseñanza tradicional, algunos profesores como que los prestó la UNAM para dar clases en las ENEP'S, muchos no tenían experiencia docente, eran recién egresados de la licenciatura y por tanto las clases eran combinaciones de mesas redondas, exposiciones y dictados.

Pero un punto a favor de todas estas escuelas, fue justamente la edad de los maestros, jóvenes en su gran mayoría, con ganas de trabajar y en los cuales se podía experimentar; además no existía mucha diferencia de edad, entre alumnos, maestros y personal administrativo y, quizá estas combinaciones hicieron lo que hoy afortunadamente, son estas escuelas, Instituciones formadoras de recursos humanos profesionales y con calidad.

Retomando el Plan de Estudios de la carrera de Cirujano Dentista, en Zaragoza, éste se modificó en 1998 y el cambio se fundamentó en lo siguiente: en su contexto, estructura curricular, función e integralidad.

Es un documento muy amplio, pero en el punto que refiere a este trabajo de tesis se menciona como propuesta, que la capacitación del personal docente y alumnos para el uso de las nuevas tecnologías de comunicación, sean de bajo costo, se amplíe su cobertura y se ofrezcan becas.⁵⁸ Se plantea considerar al proceso salud enfermedad como el objeto de estudio, se propone articular los contenidos de los tres componentes de la práctica, producción de conocimientos, de servicio y formación de recursos humanos. Promover la práctica grupal que favorezca la organización empresarial uni o multiprofesional. De modo que, los alumnos al egresar planeen y desarrollen fuentes de empleo.

A continuación se mencionan algunos aspectos que justificaron la modificación al Plan de estudios:

Por ejemplo: se observaron cambios demográficos en la pirámide poblacional, disminuyendo la población infantil y el crecimiento de la población adulta y senil.

Cambios en la situación socioeconómica; se presentaron crisis y cambios que repercutieron de forma importante en el acceso a los servicios de salud. En el grado de desarrollo tecnológico, se hizo referencia al papel que juega la escuela en el análisis, conocimiento, utilización y crítica de las técnicas y métodos, recursos e instrumentos del desarrollo tecnológico que manejan las ciencias de la salud pública.

Se conservó el aspecto modular, pero se cambió de un plan semestral a un plan anual.

⁵⁷ Zárate, CH.C. (2003). La formación integral del alumno: qué es y cómo propiciarla. México: Fondo de Cultura Económica. p. 202-207).

⁵⁸ FES ZARAGOZA UNAM. (1998). Plan de Estudios. Carrera de Cirujano Dentista. p. 28-44.

El servicio de atención odontológico en el segundo año de la carrera

El Plan de Estudios de la carrera de Cirujano Dentista, está conformado por cuatro años. A partir del segundo año, los alumnos inician sus actividades prácticas con paciente, el Programa Académico está integrado de forma tal, que los alumnos aborden contenidos de diferentes áreas (Biológica, Clínica y Social) de forma sincrónica, para el mejor desempeño de sus actividades de servicio de atención odontológica en la población infantil y adolescente, que deben atender desde el punto de vista integral.⁵⁹

Esto quiere decir, que el alumno debe tener los conocimientos mínimos necesarios para poder identificar algunos signos o síntomas de enfermedades sistémicas, diagnosticar y tratar enfermedades a nivel bucal, brindar servicio de atención odontológica de calidad, procurando estar a la vanguardia con los avances tecnológicos.

Este servicio lo proporciona a partir del segundo año escolar, en el módulo de Clínica Estomatológica Integral I. Pero para que el estudiante pueda facilitarlo, deberá realizar una serie de prácticas en modelos figurados, entre alumnos y en dientes naturales extraídos, que le permitirá familiarizarse con el trabajo clínico, identificar material e instrumental y desarrollar una serie de procedimientos clínicos odontológicos.

La forma y el orden en que se desarrollan las prácticas, está determinado por el grado de complejidad que se requiere para la ejecución de las mismas, el orden que debe seguirse durante el trabajo con pacientes reales y con necesidades particulares. Esto es, para colocar una restauración con amalgama en un diente, el alumno debe realizar una serie de procedimientos previos a la colocación del material en el diente, como sería, llevar a cabo el llenado del expediente clínico del paciente, así como elaborar el diagnóstico y plan de tratamiento; es necesario aplicar una técnica anestésica, colocar el dique de hule, es trascendental saber con que tipo de instrumental (fresas) se prepara la cavidad, que bases colocar como protectores pulpares y como colocar la obturación con amalgama. Es preciso realizar una serie de pasos de forma ordenada y sistematizada, para lograr un trabajo de calidad.

En el primer año de la carrera, los alumnos realizan *prácticas* de obturación de cavidades en tipodontos o modelos figurados o simuladores, pero sólo diseñan, preparan y obturan la cavidad; también, llevan a cabo profilaxis (limpieza de dientes) en pacientes reales.

Durante el segundo año se trabaja en pacientes, con necesidades que van más allá de una profilaxis, desafortunadamente para el paciente, porque generalmente llevan a los niños al servicio odontológico con los dientes muy dañados y en ocasiones no hay alternativas de tratamiento para conservarlos. Es necesario que el alumno desarrolle poco a poco habilidades y destrezas que le simplifique el tratamiento odontológico y la única forma de adquirirlas es con

⁵⁹ Ibid., 33-65

sustento teórico y actividades prácticas. Con esto, podrá desarrollar procedimientos cada vez más complejos, como aplicación de una técnica anestésica, colocación de dique de hule y para preparar una cavidad.

Para esto, es necesario que los conocimientos previos estén claros, para que se pueda dar un proceso de asimilación y acomodación de la nueva información; si los contenidos anteriores no lo están, es necesario reforzarlos para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en el alumno.

En el segundo año, las *prácticas* que se deben realizar de acuerdo al programa académico son, descripción topográfica del nervio trigémino, técnicas de anestesia, aislamiento del campo operatorio y preparación y obturación de cavidades. Sin embargo al hacer la revisión en los expedientes clínicos de los alumnos del ciclo escolar 2003-2004 (Clínicas Benito Juárez y Los Reyes, Estado de México), se encontró que los primeros procedimientos que realizan los alumnos en pacientes no son precisamente preparación y obturación de cavidades, son actividades más complejas. Muchas veces tienen que realizar tratamientos pulpares y colocación de coronas de acero cromo, sin tener el contenido teórico; estos contenidos de acuerdo al programa académico, se abordarán en el Módulo de Teoría Estomatológica, meses después.

Por ejemplo, si el paciente llega de urgencia y el alumno concluyó sus prácticas puede tomar al paciente, llevar a cabo el llenado del formato de la historia clínica ya sea de urgencia o tratamiento y solucionar la problemática del paciente en ese día. Estos primeros procedimientos los realiza el profesor y el alumno participa como observador, el docente explica y muestra paso a paso el desarrollo de la actividad, para que el estudiante se familiarice con el tratamiento, y de esta forma pueda ir ordenando mentalmente la información.

En las citas subsecuentes, antes de empezar alguna actividad con el paciente, al alumno debe entregar un trabajo escrito sobre el tratamiento a realizar y el profesor realiza un interrogatorio sobre el tema. Posteriormente el alumno puede realizar la actividad, y el docente guía al estudiante facilitándole poco a poco con estas estrategias, el dominio de las técnicas operatorias.

Se sugiere entonces, a partir de un programa multimedia, mostrar el desarrollo de los procedimientos clínicos odontológicos, de modo que esta aproximación visual (así le llamo), les permita asociar situaciones de aprendizaje, como por ejemplo, el bisel de la aguja debe dirigirse hacia el periostio; aunque el alumno no haya estudiado la aplicación de la técnica de anestesia, cuando lo haga, asociará la imagen, con la información teórica que está leyendo, y de este modo la información tendrá un sentido; puede ser al revés, estudia la técnica y al revisar el programa y ver las imágenes, entonces comprenderá cuando se le indica el bisel de la aguja debe dirigirse hacia el periostio.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje el alumno se debe dar tiempo para observar, criticar, para poder asociar escenarios imaginarios y reales, esto es determinante, porque muchas veces en los libros cuando se lee, se imagina como son las cosas, pero al operativizarlas se da cuenta que no son como uno las pensó; entonces el poder hacer revisiones bibliográficas sobre un

contenido, visualizar el procedimiento y realizar las actividades prácticas en modelos figurados les dan a los estudiantes las herramientas teóricas metodológicas necesarias para la aplicación de técnicas en pacientes reales.

También es importante, plantear una forma de trabajo más organizada, con modelos figurados un poco más reales, más con aproximaciones visuales a procedimientos, con repeticiones de actividades, para que el alumno se familiarice con las secuencias de las técnicas, con las formas de utilizar instrumentos y materiales, para que este espacio entre lo leído, lo practicado y lo que necesita el paciente no sea tan lejano uno del otro y se facilite la formación de conceptos.

Cuando llegan estos momentos de seguridad, confianza, conocimiento y práctica, se vuelven en una buena combinación que facilita la construcción del saber en el alumno.

Estos planteamientos requieren de financiamiento, apoyo institucional y organización en el trabajo académico. Sus ventajas son, propiciar en conjunto un aprendizaje más dinámico y participativo de todos los integrantes y eso, los enriquece a todos. Haciendo referencia a las nuevas tecnologías y su aplicación dentro de este proceso dinámico, se puede asegurar que mejoran de forma importante el trabajo académico.

V. Aspectos psicopedagógicos

En este capítulo, se describen las bases psicopedagógicas que se deben de considerar para el desarrollo de material multimedia enfatizando el punto vista constructivista.

Para Ausubel, “aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva” (Díaz-Barriga, 2002, p. 35). El aprendizaje significativo conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas.⁶⁰

“El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados, y a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo” (Ausubel, 1999, p. 48). Sólo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognitiva del que aprende, esta relación es fundamental para Ausubel. El aprendizaje memorístico, por el contrario, sólo da lugar a asociaciones puramente arbitrarias con la estructura cognitiva del que aprende. El aprendizaje memorístico no permite utilizar el conocimiento de forma novedosa o innovadora y suele olvidarse una vez que éste se ha cumplido.

Ausubel, destaca el papel que juegan los conceptos en el aprendizaje significativo, si el aprendizaje es de esta forma, entonces en la estructura cognitiva del alumno debe estar disponible un conjunto de conceptos de consolidación excelentes para los nuevos conocimientos que ha de adquirir o aprender. Es importante ir por partes o etapas, primero es necesario que el alumno acceda de forma sencilla a la complejidad del mundo conceptual (abstracciones primarias y secundarias), permitiendo afianzar la nueva estructura, ampliando su bagaje conceptual y de algún modo su estructura conceptual, permitiéndole manejar con claridad un tema determinado y a su vez transmitirlo fortaleciendo sus estructuras.⁶¹

“En los años preescolares y durante la primaria, los conceptos se adquieren básicamente a través de un proceso significativo de formación de conceptos orientando a la hipótesis (...) durante los últimos años de la escuela primaria, son necesarios apoyos concretos y empíricos (ejemplos tangibles, perceptible o

⁶⁰ Díaz-Barriga, F. y Hernández, R.G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw Hill. p.35.

⁶¹ Ausubel, D. Novak, J.D. Hanesian H. (1999). Psicología educativa. (2a. ed.). México: Trillas. p. 86.

verbales de los atributos) para la asimilación de conceptos (...) al empezar el periodo de los estudios secundarios, el alumno puede soslayar estos apoyos al relacionar directamente atributos de criterio presentados a su estructura cognoscitiva. Entre más edad se tiene, los conceptos tienden a consistir más en abstracciones del más alto orden, a exhibir más precisión así como diferenciación, a ser adquiridos principalmente por asimilación de conceptos y menos por el proceso de formación de los mismos y a ir acompañados de la conciencia de las operaciones de conceptualización involucradas” (Ausubel, 1999, p. 86-87).

Es necesario identificar los conceptos principales y secundarios en un campo de estudio, así como la relación entre ellos mismos y los de menor categoría, también es importante dejar claro el significado de conceptos aparentemente diferentes, para encontrar diferencias y relaciones.

En la asimilación⁶², los ejemplos que se utilizan, deben permitir que se practiquen habilidades motoras, que existan o se enseñen abstracciones primarias, que las abstracciones secundarias no ignoren las primarias y, que sea clara la relación entre la nueva información y la ya adquirida, pero también de una forma ordenada. La predisposición para el aprendizaje permitirá la resolución de problemas iguales o de mayor complejidad al conocimiento adquirido.

Ausubel proporciona tres condiciones para que se produzca el aprendizaje significativo: primero, los materiales de enseñanza deben estar estructurados de una forma lógica y jerárquica; segundo, la enseñanza se debe llevar a cabo respetando la estructura psicológica del alumno (conocimientos previos y estilos de aprendizaje) y tercero, que los alumnos estén motivados para aprender.⁶³

Es primordial analizar el tipo de aprendizaje que se desea obtener y el lugar en el que se va a llevar a cabo.⁶⁴ En odontología, la adquisición de habilidades y destrezas se alcanza con sustento teórico, práctica, reflexión, y análisis. Pero también se requiere que el profesor muestre el desarrollo de los procedimientos, el alumno tiene que hacer uso de la observación, reflexión y análisis de lo que escucha y ve. Es pertinente trabajar en escenarios donde se encuentre la infraestructura apropiada, de este modo se crean ambientes propicios para el aprendizaje.

Dentro de estos aspectos, Aebli (1999), considera que mostrar, permite que lo que se aprende se desarrolle con una secuencia lógica, se requiere de la observación, demostración, imitación y la captación, “desempeña un papel fundamental en todas aquellas materias en las que se trata de adquirir habilidades” (Aebli, 1999, p. 61). Esto, despierta el interés del alumno, permite desarrollar su creatividad, la reflexión y la autoevaluación.

⁶² Asimilación de conceptos: Adquisición de los significados de los conceptos nuevos a través de un proceso de aprendizaje por recepción, el aprendizaje es expuesto a los atributos de criterio de los conceptos por definición o contexto.

⁶³ Tünnermann, *op.cit.*, p. 28.

⁶⁴ Ausubel D Novak JD y Hanesian H, *op.cit.*, p. 30-31.

El estudiante debe prestar atención a la explicación y debe estar colocado en un lugar donde pueda observar muy bien; el profesor debe explicar claramente, despacio, repetir las veces que el alumno considere, mostrar la forma de comprobar lo que está explicando, corregir los errores desde el principio y fomentar la autoevaluación.⁶⁵

Para *Contemplar y observar*, se requiere de los sentidos y sus interrelaciones con el objeto, con esto se logrará captar, apreciar los detalles, sentir su aspecto para poder reproducirlo de una forma más completa, facilitando la formación de conceptos.⁶⁶

Los conceptos son instrumentos del pensamiento, son unidades con las que pensamos; el alumno construye conceptos a partir de lo que recuerda estableciendo conexiones entre esos recuerdos y los elementos nuevos de un evento. ‘La formación de conceptos es como una gran red de interacciones entre características’ (Aebli, 1999, p. 219).

Es pertinente, que los profesores propicien el contacto de los alumnos con los objetos. Cuando las cosas no se logran tener presentes, el maestro puede auxiliarse de imágenes o videos, de este modo se obtiene representación de los objetos, aportando situaciones un poco más reales e interesantes de los mismos. También es necesario interiorizar esas representaciones, para poder comprenderlos a partir de su función y entonces entender el porque de su ser; en una disciplina como la odontológica, el identificar un instrumento, tomarlo, sentirlo y aplicarlo le da sentido al objeto mismo.

Al aplicar el profesor una técnica anestésica, explica y muestra una serie de pasos, que al observarlos el alumno intenta asimilarlos para poder reproducirlos después; cuando el estudiante realiza la aplicación (aparte de imitar con conocimiento) de las situaciones de aprendizaje, percibe algo muy importante a través del tacto, las formas y texturas de los instrumentos, de la piel, de la encía, del hueso; esto, sólo se logra con la práctica. Es importante fomentar los hábitos de estudio en los estudiantes, con ellos podrán realizar actividades cada vez más complejas, buscarán las formas para aprender sin que les cueste tanto trabajo y de una forma más ordenada.

Varela, plantea que “un buen número de estudiantes que ingresan al nivel universitario, no cuentan con los elementos cognitivos necesarios para hacer frente a las tareas intelectuales que les demandan” (Varela, 2003, p. 3).

Las formas en que realizaban sus actividades en el ciclo anterior ya no son suficientes, se requiere ahora además, del autoaprendizaje, actitud, interés y estrategias de aprendizaje.⁶⁷

Frida Díaz Barriga, en Varela, afirma que:

⁶⁵ Aebli, H. (1999). Doce formas básicas de enseñar. Madrid: España: Narcea. p. 61-73.

⁶⁶ Ibid., p. 74-98.

⁶⁷ Varela, R.M. Fortoul, G.T. (2003). El reto de los estudiantes de medicina. México: Panamericana. p. 3-4.

“Los estudiantes universitarios al estudiar se centran en la repetición y memorización de contenidos, en detrimento de aquellas estrategias de aprendizaje que permiten el despliegue de razonamiento y la solución de problemas. Con la consecuente queja de los profesores de contar con alumnos que leen poco, no están suficientemente motivados para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas, tienen dificultad para redactar y expresarse en público, y entre otros problemas, no saben trabajar cooperativamente y les es difícil aportar ideas originales o críticas al personales cuando elaboran sus trabajos” (Varela, 2003, p. 4).

En base a la experiencia de varios años, si existen alumnos con estas características, pero también existen alumnos participativos, que no les gusta memorizar, mas bien intentan entender la lógica de los eventos, que se integran en trabajos de equipo, que participan en eventos como encuentros y coloquios; en un grupo se encuentran alumnos con muchas características, como para generalizar.

Ausubel, en Díaz-Barriga y Hernández (2002), “considera al alumno como un procesador activo de la información” (Díaz-Barriga, 2002, p. 35) y, dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, propugna por el aprendizaje verbal significativo, que permite el dominio de los contenidos curriculares que se imparten en las escuelas, principalmente en el ámbito medio y superior.

Pero también dice, que hay que diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir en el salón de clases: los que se refieren al modo en que se adquiere el conocimiento (por recepción y por descubrimiento) y los que se refieren a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado a la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz (repetición y significado), la interacción de estas dos situaciones se traducen en las denominadas situaciones del aprendizaje escolar: recepción repetitiva, recepción significativa, descubrimiento repetitivo y descubrimiento significativo⁶⁸.

También es importante que el profesor conozca el nivel jerárquico de los contenidos que enseña, las interrelaciones que ellos guardan entre sí, y que ayude a los alumnos a entender ese entramado o tejido conceptual de la disciplina que imparte.⁶⁹ Así cuando el alumno aprende un contenido quiere decir que le ha atribuido un significado, construye una representación mental por medio de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una teoría o modelo mental con un contexto explicativo de dicho conocimiento⁷⁰.

Para lograr en los alumnos aprendizajes significativos, se deben establecer relaciones entre el aprendizaje previo y la nueva información, de modo que la nueva información modifique la información previa, dándole un significado para poderlo aplicar a nuevas situaciones.⁷¹ César Coll, en Varela (2003), establece tres condiciones para alcanzar un aprendizaje significativo: los conocimientos previos, la presentación de la información, la cual debe ser potencialmente

⁶⁸ Díaz-Barriga F y Hernández RG, *op.cit.*, p. 36-37.

⁶⁹ *Ibid.*, p.39.

⁷⁰ *Ibid.*, p.31-32.

⁷¹ Varela RM y Fortoul GT, *op.cit.*, p. 15

significativa (lógica, clara y coherente) y una actitud favorable hacia lo que se desea aprender.

De igual modo, se hace referencia a que no todos los conocimientos previos son útiles y muchas veces obstaculizan el proceso de aprendizaje.⁷² Entonces, a través de explicaciones, confrontaciones o aclaraciones habrá de procurarse un cambio conceptual, aquí es importante las estrategias que el profesor decida utilizar, entendiéndose por esto, las “actividades que van a favorecer la adquisición, almacenamiento y utilización de los contenidos” (Varela, 2003, p. 35).

En este aspecto en la FES Zaragoza, al finalizar el año escolar, en los cuatro años, se aplican exámenes de rendimiento global, para hacer una evaluación de la información que manejan los alumnos. Esta información bien utilizada, serviría para retroalimentar a los programas académicos y a los mismos docentes, de modo que se fueran solucionando problemas educativos identificados.

Las teorías de Piaget, “señalan el punto de partida de las concepciones constructivistas del aprendizaje como un proceso de construcción interno, activo e individual” (Tünnermann, 2003, p. 26).

Para Díaz-Barriga y Hernández (2002), esta concepción constructivista de la enseñanza aprendizaje, requiere de principios educativos:⁷³

Es un proceso de construcción interno, autoestructurante, que se facilita gracias a la mediación o interacción con otros, depende del desarrollo cognitivo, emocional y social, requiere de la contextualización y se facilita el aprendizaje con la creación de puentes cognitivos entre lo nuevo y lo familiar, con materiales potencialmente significativos.

El punto de vista constructivista, considera que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre los mismos; el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes,⁷⁴ rebasando su entorno. Esto es, enseñar a pensar para poder actuar sobre una información y de este modo se vuelve significativo en un momento dado.

La participación del docente bajo este enfoque, será como un mediador entre la información teórica y el aprendizaje de los alumnos, será reflexivo, crítico, motivador, promoverá aprendizajes significativos y el autoaprendizaje en el alumno.

Coll, en Díaz-Barriga y Hernández (2002), señala que el pensamiento constructivista, se organiza en base a tres puntos⁷⁵:

⁷² Díaz-Barriga F y Hernández RG, *op.cit.*, p.49-51.

⁷³ *Ibid.*, p.36.

⁷⁴ *Ibid.*, p.25.

⁷⁵ *Ibid.*, p.30

1. El alumno es el responsable último de su proceso de aprendizaje. Finalmente el alumno es el que reconstruye a partir de diversas situaciones que se dan en el espacio de aprendizaje, o con interrelaciones con sus compañeros de clase o en otros espacios.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen un grado considerable de elaboración. Esto se refiere a que los contenidos de algún modo ya están definidos en programa académico y plan de estudios.
3. La función docente entrelaza los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. El profesor aparte de crear condiciones de aprendizaje, debe orientar y guiar de forma explícita.

Bajo esta postura constructivista, se puede señalar que, el ambiente de trabajo en la carrera de Cirujano Dentista, se basa mucho en estos principios.

Cuando los alumnos ingresan al segundo año, generalmente se les pregunta sobre contenidos abordados en el primer año, si existen deficiencias, se trata de nivelar al grupo, para que puedan iniciar más o menos al mismo ritmo. Por ejemplo, si el problema es la anatomía dental, se les pide realicen investigación bibliográfica y realizan un ejercicio. Se tienen dos juegos de dientes permanentes de acrílico, se revuelven y a continuación se les pide que los ordenen, al concluir la actividad se le solicita a su compañero, revise si están bien colocados. Si existen errores, se les requiere que identifiquen número de raíces, forma de las paredes de las coronas, entre otros puntos, y de este modo logran captar en donde se equivocaron, pero también aprenden a identificar puntos clave para no equivocarse en otras situaciones parecidas.

VI. Enseñanza a través de la computadora

Se menciona la enseñanza a través de la computadora, se describe la metodología de cómo se desarrolló el programa multimedia “*Introducción a la práctica clínica*”; así como las competencias o características que deben tener los usuarios que intervienen en la aplicación de este tipo de tecnologías, alumnos, maestros e institución.

La enseñanza programada es la forma individualizada de auto enseñanza, haciendo especial énfasis en la forma y claridad de presentar la información, así como el grado de dificultad planeado para desarrollar las actividades de aprendizaje; de modo tal que el estudiante pueda llevar a cabo procesos de retroalimentación, construcción y reconstrucción. Esta enseñanza se obtiene con libros de texto, manuales de prácticas y el uso de las computadoras u ordenadores.

En la actualidad, la aplicación de ordenadores en educación incluye, modelos con mayor rapidez, confiabilidad, mayor capacidad para almacenar datos y más opciones que permiten desarrollar trabajos más dinámicos.⁷⁶

Los testimonios acerca de la eficacia de la enseñanza programada, indican que conduce a resultados de aprendizajes igualmente buenos o levemente mejores que los obtenidos por métodos tradicionales dinámicos.⁷⁷ En los años 50 aparecieron los primeros sistemas de enseñanza, los llamados *programas lineales*, en los que ningún factor podía cambiar el orden de enseñanza establecido en su momento por el programador. Estos sistemas desconocían la posibilidad de que el alumno no hubiera entendido correctamente los conceptos expuestos hasta el momento.

La Enseñanza Asistida por Ordenador nació en los años 60 en los Estados Unidos, heredando directamente los métodos de trabajo de la enseñanza programada propuestos y desarrollados por el psicólogo norteamericano Skinner a finales de los años 50. Este planteamiento inicial, basado en el neoconductismo, consistía en usar máquinas de enseñar de encadenamiento lineal pregunta-respuesta-estímulo. Así se iba presentando una secuencia lineal progresiva (siempre la misma) de las ideas-clave, que se suponía que el alumno iba adquiriendo e interiorizando. En la misma época surge otro tipo de enseñanza programada no lineal (Crowder), en la que el alumno no sigue un

⁷⁶ Ausubel D Novak JD y Hanesian H, *op.cit.*, p. 308-309.

⁷⁷ *Ibid.*, p. 337.

esquema idéntico al de todos los demás alumnos, sino que tiene posibilidad de seguir caminos ramificados en función de sus respuestas.^{78, 79}

Poco después, aparecen programas para la enseñanza basado en la concepción psicogenética del proceso de aprendizaje, apoyado inicialmente en las ideas de Jean Piaget, y desarrollado por Papert, Davis y otros y, se identifica más con el tipo de programas de simulación y entornos abiertos de aprendizaje.

La utilización inicial de la idea de la Enseñanza Asistida por Ordenador como utilización de rutinas o de programas de tipo tutorial se ha quedado limitada. En educación se han ido elaborando y documentando muchas experiencias con otro tipo de materiales en los últimos años (herramientas, aplicaciones, etc.) y el panorama se ha enriquecido notablemente: simulaciones, proceso de textos, gestores de bases de datos, gráficos, programas de diseño gráfico, hojas de cálculo y juegos educativos, en conjunto le han dado un nuevo significado al concepto de Enseñanza Asistida por Ordenador EAO.⁸⁰

Otra definición muy interesante es la siguiente, la enseñanza asistida por ordenador o Computadora (EAO) es un programa educativo diseñado para usarse como herramienta de aprendizaje (*Computer-Aided Instruction* o *Computer-Assisted Instruction, CAI*), utilizan ejercicios, sesiones de preguntas y respuestas para presentar un tema, verifica la comprensión en el estudiante y le permite estudiar a su propio ritmo. Los temas y la complejidad van desde aritmética para principiantes hasta matemáticas avanzadas, ciencia, historia, estudios de informática y materias especializadas. La EAO se puede encontrar también como, aprendizaje asistido por computadora, aprendizaje impulsado por computadora, aprendizaje basado en computadora, formación basada en ordenador o computadora e instrucción administrada por computadora.⁸¹

Los materiales de EAO se clasifican en:

- ?? Rutinas (recuperación, enseñanza especial, ejercicios)
- ?? Tutoriales (presentación de conceptos, lecciones)
- ?? Juegos Educativos
- ?? Simulaciones

Estas cuatro alternativas pueden estar desarrolladas dentro de un software o programa. Las rutinas, son una serie de instrucciones presentadas con una secuencia determinada, los tutoriales muestran la forma de desarrollar un procedimiento (guían, como los tutoriales que tienen los programas como Word o FlashMx, entre otros. Muestran al usuario, cómo elaborar un texto, como insertar una gráfica), los juegos muestran información que retroalimenta o forma la estructura cognitiva del sujeto de una forma dinámica y entretenida,

⁷⁸ Ibidem.

⁷⁹ Oliva, J.L.A. Gutiérrez, F.D. López, S.C.V. y Torrecilla, P.J. (1998). El mundo de la enseñanza asistida por ordenador en Educación Primaria. Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo (España). Universidad de Castilla de la Mancha.

⁸⁰ Ibidem

⁸¹ Ibidem

las simulaciones son representaciones virtuales de procedimientos o actividades.

El software “es un producto tecnológico diseñado para apoyar procesos educativos” (Mendoza, 2001, p. 20), estos pueden llamarse programas o software educativo, didáctico, multimedia y su función, es facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para el software educativo, es importante definir que es lo que se pretende enseñar, la forma en que se va a integrar la información, la presentación y navegación, el uso adecuado de textos, audios, imágenes y videos. Se considera que un *software* educativo está bien diseñado cuando, facilita la motivación, refuerza contenidos previos, proporciona nuevos estímulos que activen la respuesta de los alumnos, estimula la práctica, establece una secuencia de aprendizaje, proporciona recursos, genera efectos visuales y auditivos, sea cómodamente interactivo, pueda procesar símbolos y sea modificable.⁸²

Para que el software pueda cumplir estos requisitos es necesario:

- La exploración de conocimientos previos, ya que estos como se mencionó con anterioridad, determinan la estructura de como el docente planeará sus actividades para el logro de aprendizajes con mayor grado de dificultad.

- Plantear de forma clara y precisa el objetivo que se persigue y la forma de lograrlo. Otra estrategia puede ser el uso de organizadores gráficos, como los diagramas, que permiten organizar jerárquicamente la información, estableciendo la relación con conceptos e ideas.

- La presentación de imágenes descriptivas, textos atractivos y señalización ayudan a conformar un ambiente agradable que guían el aprendizaje para la generación de conocimientos (Frida Díaz Barriga y Gerardo Hernández, 2001).

Desarrollo del programa multimedia, “*Introducción a la práctica clínica*”, para alumnos del segundo año de la carrera de Cirujano Dentista.

En este punto radica la base para llevar a cabo la aplicación práctica de este trabajo de tesis. Se elaboró un programa multimedia, con el contenido de las prácticas que debe desarrollar el alumno de segundo año en el módulo de Clínica Estomatológica Integral I.

El objetivo fue: desarrollar en un programa interactivo, los procedimientos de descripción del nervio trigémino, técnicas de anestesia, aislamiento del campo operatorio, preparación de cavidades, coronas de acero cromo, acceso para

⁸² Almeida, C.S. Febles, R.J. y Bolaños, R.O. (1997) *Evolución de la enseñanza asistida por computadoras*. Educ Med Sup 1997; 11(1):31-38.

pulpectomía y el expediente clínico, que proporcione al alumno una aproximación visual de la metodología a seguir en cada caso.

Se utilizó el programa de autoría, FlashMx, porque tiene una presentación más dinámica y atractiva, es relativamente fácil el diseño de animaciones, se pueden importar videos y la conserva dentro de su biblioteca, sus archivos los compacta de modo que su tamaño es muy pequeño, en comparación con los archivos de Authorware y esto los hace más manejables.

Sin embargo, algunos ejercicios se planearon en Authorware porque fue más fácil mover de un lugar a otro, palabras y números e identificar los errores. El problema de los archivos de Authorware es que son muy grandes y dependiendo de la velocidad del equipo del usuario será la velocidad para abrirlo, entonces esto limita el que el usuario en un momento dado decida no revisarlo porque se tarda mucho en abrir.

Aunque ambos programas son versiones de Macromedia, FlashMx permite desarrollar con más facilidad la creatividad del autor.⁸³

En el desarrollo de los programas al agregar elementos de sonido, se proporciona interactividad y el usuario centra su atención también con el oído escuchando el mensaje que se pretende transmitir, vinculándolo de este modo con los demás medios expuestos, como son texto, animación o imagen⁸⁴, resultando un ambiente que tiene alerta al usuario, con la vista, el oído y las manos.

Material necesario:

- Hardware, Computadora HP Pavillón, Ht720, procesador Athlon 2.10 GHZ, 256 MB-RAM, Disco duro de 80 GB, Unidad de 31/2, Unidad regrabable para CD's, Unidad lectora de DVD's, Flat panel 17" (monitor plano).
- Programas o software's, FlashMx, Authorware, Paint Shop Pro 6, Adobe Photoshop 7.0, Adobe Acrobat 5.0, Microsoft Office Word 2003 y Excel 2003.
- Scanner de cama plana
- Impresora LáserJet
- Cámara digital de 7.1 megapixeles, de 3x, para fotos y video
- Cámara digital Mavica con Zoom de 10x
- Unidades dentales
- Material y equipo odontológico
- Bibliografía

Método

El trabajo se llevó a cabo en varias etapas

1. Identificar la problemática educativa.

⁸³ Peña, J. y Vidal, M.C. (2002). FlashMx guía de aprendizaje. México: McGraw Hill. p. 602.

⁸⁴ Ibid., p. 2.

2. Se determinó el contenido en dos aspectos, uno, el que marcaba el programa académico⁸⁵ y dos, se consultaron las historias clínicas del ciclo escolar anterior (fig. 1).

- Los temas son: nervio trigémino, técnicas de anestesia, aislamiento del campo operatorio, preparación de cavidades, coronas de acero cromo, acceso para pulpectomía y expediente clínico. (Anexo, 1) De estos contenidos, los que se presentan como nueva información son técnicas de anestesia y acceso para pulpectomía, los demás se abordaron en el año escolar anterior. Los temas están ordenados jerárquicamente.

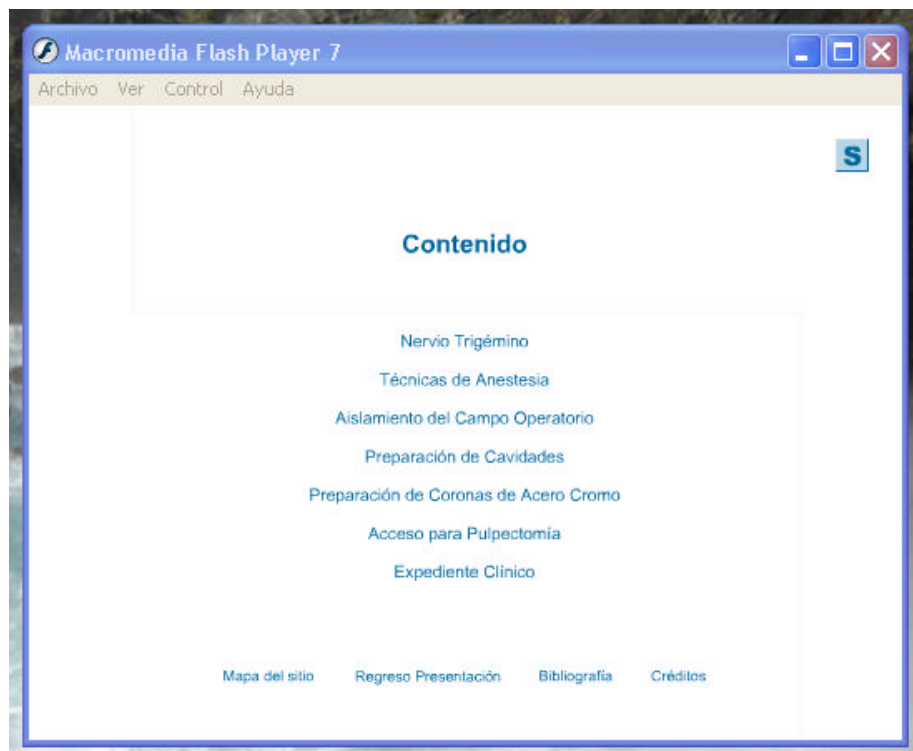


Fig. 1. Contenido del programa

3. Desarrollo del contenido teórico para cada uno de los puntos, a través de revisión bibliográfica en libros, revistas y medios electrónicos.

4. Una vez que se obtuvo el guión o contenido teórico, se planeó que imágenes, animaciones, archivos de voz y ejercicios de autoevaluación se iban a incluir en cada parte del guión, así como el orden en que se iban a presentar. (Anexo, 2)

Se organizó la información teórica y los apoyos visuales (pequeño textos como definiciones, imágenes, animaciones, dibujos, archivos de voz).

5. Diseño de la interfaz de usuario-máquina.

Se desarrolló una interfaz de usuario sencilla, que estableciera una interacción entre el alumno, los contenidos y las actividades educativas. Francisco Lozano (1999).

⁸⁵ FES ZARAGOZA. (1999). Programa académico segundo año. Carrera de Cirujano Dentista.

Características de la interfaz:

- Debe ser sencilla y estéticamente agradable, no debe tener elementos que distraigan o resalten más, que tenga la información que se desea que el alumno revise.
- Debe ser coherente de modo que al alumno le resulte intuitiva.
- De fácil navegación, para que el usuario siempre sepa en dónde está, pueda regresar para confirmar o repasar algún contenido y no se pierda en pantallas.⁸⁶

Por sencilla se planteó lo siguiente (fig. 2):

- Los tonos de los colores son suaves para que no compitieran entre sí, cansen o lastimen los ojos.
- Se utilizó una forma y tamaño de letra que facilitara la lectura, generalmente se recomienda sin patines.
- Sin fondos que distrajeran la atención del alumno o que sobresalieran más que el contenido.

De fácil navegación, para que el usuario siempre supiera en dónde se ubicaba y no se perdiera al interior del programa.

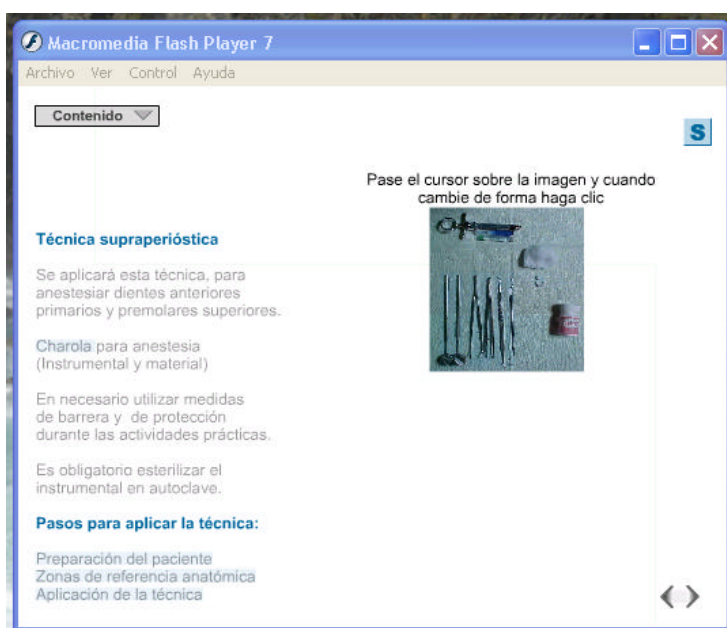


Fig. 2. Características de la interfaz

Se planeó que la pantalla tuviera las opciones de regresar, avanzar, ir a otro contenido, regresar al menú principal o salir; esto sirvió para que en cualquier lugar del programa el usuario, supiera que al hacer clic sobre el botón S, siempre iba a salir del programa, o al hacer clic en contenido siempre le iba a desplegar el menú del programa (fig. 3).

⁸⁶ Lozano, C.F.R. y Rodríguez, S.M.A. (1999). Elaboración de un software interactivo multimedia para la enseñanza de los procesos de óxido-reducción en química (Tesis Licenciatura). Ingeniería en Computación, Facultad de Ingeniería, UNAM.

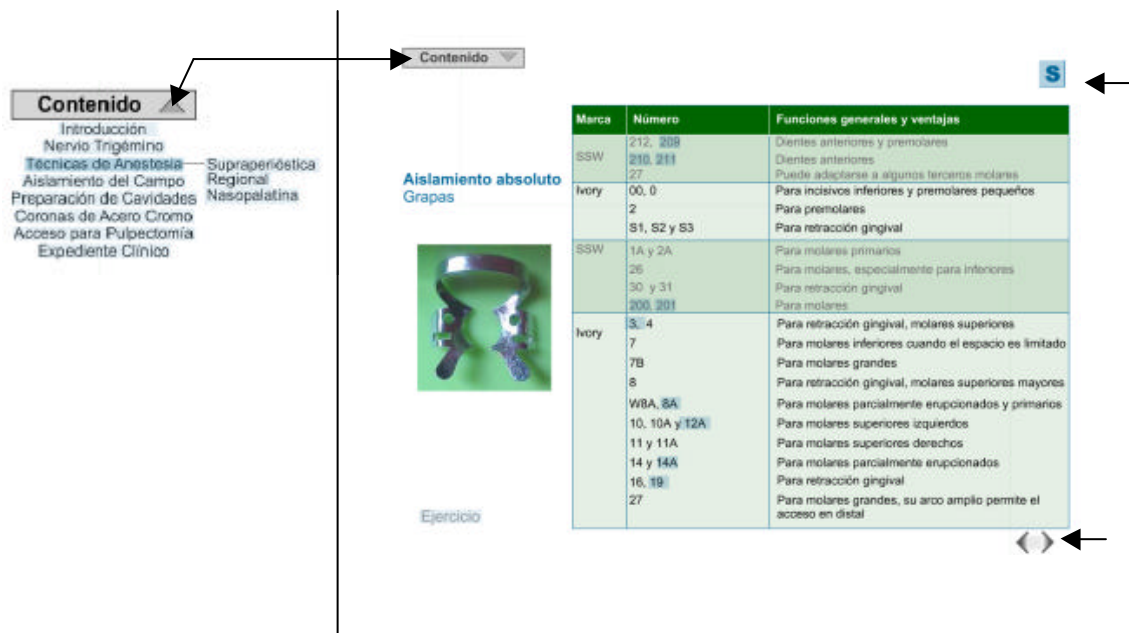


Fig. 3. Opciones de navegación

Este diseño evitó confusiones durante la consulta y que se perdiera al interior del programa. Es importante una buena interfaz de usuario para que proporcione el ambiente propicio para el aprendizaje e invite a su recorrido.

6. Elaboración del programa.

Se determinó que los textos se iban a colocar en la parte izquierda de la página y los apoyos iban a aparecer del lado derecho, de modo que el alumno se familiarizara con la forma en que iba a encontrar la información dentro del programa (fig. 4).

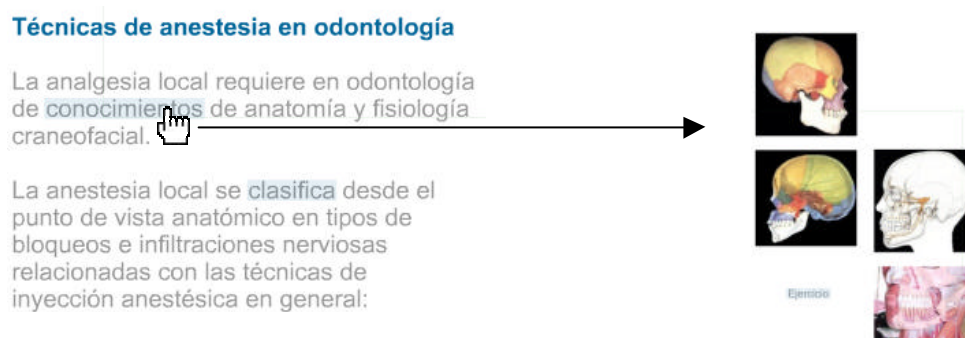


Fig. 4. Forma de organizar la información

Para no tener todos los textos o imágenes al mismo tiempo y en la página, se colocaron botones en color azul sobre algunas palabras del texto, de forma tal que al hacer clic sobre él, mostrara los apoyos que se habían planeado para ese contenido reforzando visualmente la información teórica o proporcionando una información extra que les ayudaban a asociar contenidos, imágenes o animaciones.

Se colocaron imágenes ilustrativas, texto base y de apoyo, diagramas, señalizaciones para guiar el aprendizaje, todas ellas, trataron de incidir en la generación de conocimientos. Fue necesario seguir el orden del contenido teórico elaborado, para facilitar y no revolver información durante el desarrollo de cada pantalla. (Anexo, 3) De este modo se *jerarquizó la información*.

Las pantallas tienen por lo menos tres de las siguientes ayudas: información teórica resumida y clara, imágenes explicativas (representaciones icónicas), textos de apoyo cortos o animaciones que simulen procedimientos, videos y ejercicios de autoevaluación; la combinación de todas ellas le permite al alumno relacionar con mayor facilidad el conocimiento que se está presentando y, si a esto se le agrega un máximo de dos tipos de letra, colores agradables a la lectura y que contrasten, invita al alumno a la lectura.

Es importante la secuencia de imágenes, ya que permite observar la forma de llevar a cabo un procedimiento de principio a fin. Estas estrategias van a *crear ambientes agradables de aprendizaje*, proporcionándole al alumno un significado (figs. 5a, b, c y d).

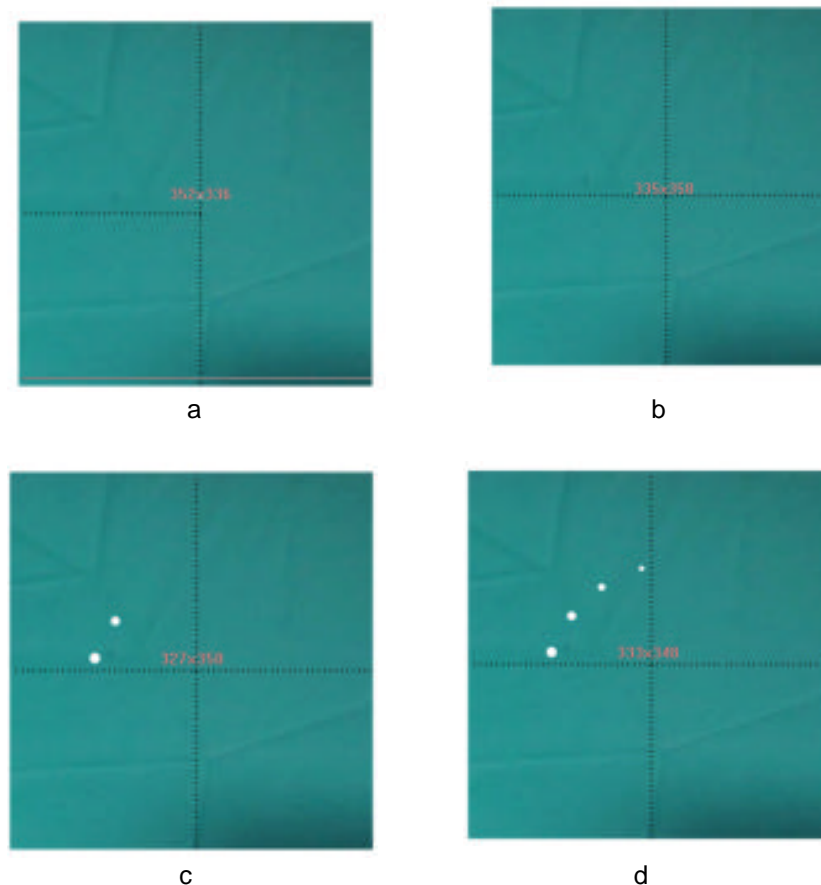


Fig. 5. Forma de perforar el dique de hule

Se incluyeron archivos .doc (en colocación de coronas de acero), un archivo en formato .pdf (expediente clínico), para que el alumno pudiera ampliar la

información presentada y, ejercicios de autoevaluación que ayudaran a reforzar los contenidos revisados (figs. 6 y 7).



Fig. 6. Ejercicio de autoevaluación



Fig. 7. Ejercicio de autoevaluación

7. Una vez concluido el programa, se hicieron pruebas piloto con un grupo de alumnos del turno vespertino, para detectar errores o problemas con la interfaz.

Usuarios

Para la aplicación de este tipo de programas es necesario considerar las competencias de los actores de este proceso, como son alumnos, profesores e institución en la cual se va aplicar.

Alumnos

Este trabajo, *“Introducción a la práctica clínica”* se desarrolló para alumnos del segundo año de la carrera de cirujano dentista de la FEZ Zaragoza, estos educandos se encuentran entre los 18 y 23 años de edad aproximadamente, hay alumnos mayores, pero es la minoría (figs. 8 y 9). En estas edades, los alumnos son inquietos, les gusta explorar, no se comprometen demasiado, pero tienen habilidad para manejar situaciones, tienen memoria mecánica y esperan que el profesor les enseñe todo (Willis, 1990 en Craig, 2001). Conforme van creciendo, la forma de razonar y dar soluciones a diversas situaciones se vuelve un poco más reflexiva, analizando diversas situaciones.

Conforme se van desarrollando las actividades y va pasando el tiempo, los alumnos entran en contradicciones, y en algunos casos empiezan a comprender que las cosas se pueden ver de forma diferente dependiendo del contexto y que estas situaciones o contradicciones le van a permitir reflexionar sobre la pertinencia de su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, dejar de ser receptores, para integrarse de forma dinámica y participativa de su propio proceso formativo; es necesario su participación en las decisiones que afectan la vida escolar.⁸⁷



Fig. 8. Alumnos del segundo año



Fig. 9. Alumnos del segundo año

Sin embargo en base a la experiencia de varios años, existen alumnos participativos, que no les gusta memorizar, mas bien intentan entender la lógica de los eventos, que se integran a equipos de trabajo, que participan en eventos

⁸⁷ Latapí, P. (1994). La educación latinoamericana en la transición al siglo XXI. Documento preparado para la reunión de la comisión Delors y el grupo de trabajo sobre educación, 26-30 de septiembre, Santiago, Chile. p. 25-29.

como encuentros y coloquios; en un grupo se encuentran alumnos con muchas características, como para generalizar.

Maestros

La mayoría de los maestros que imparten este curso (Clínica Estomatológica Integral I) tienen entre los 40 y 55 años (figs. 10 y 11). En estas edades, generalmente el profesor se maneja en situaciones que siempre le han funcionado, no le es muy fácil modificar o cambiar para experimentar y algunos se basan en el compromiso y la responsabilidad, Craig (2001) y Palacios, Marchesi y Coll (2000). Según estos autores, puede haber maestros que expongan su materia, estimulando al alumno a resolver problemas investigando o docentes que no siempre conocen todas las respuestas. Sin embargo, también existen los que se están actualizando en el desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje y que consideran al alumno como pieza clave del proceso enseñanza aprendizaje.^{88,89}

Es necesario reorientar el compromiso del maestro con respecto a su entorno académico, alumnos, funcionarios y a sus propias necesidades personales, de modo que se le considere su desempeño positivamente, es decir se le reconozca su trabajo y su importancia dentro del proceso de formación profesional en los alumnos⁹⁰.

Los maestros al igual que alumnos y la escuela misma, deben participar en las decisiones que afectan el desarrollo académico institucional, esto favorecería la formación con calidad y capacidad competitiva, permitiéndole a los alumnos egresados insertarse en mercados de trabajo públicos o privados, o especializarse en áreas específicas de su disciplina.



Fig. 10. Profesora interrogando a la alumna



Fig. 11. Profesora guiando el trabajo práctico

⁸⁸ Craig, J.C. Baucum, D.O.N. (2001). Desarrollo psicológico. (8a. ed.). México: Pearson Educación. p. 423-426.

⁸⁹ Palacios, J. Marchesi, A y Coll, C. (2000). Desarrollo psicológico y educación. 1. Psicología educativa. España: Alianza. p. 453-469.

⁹⁰ Ibidem

La universidad necesitará formar profesores que tengan la capacidad de coordinar la enseñanza de esta nueva modalidad, interés por su actualización para que puedan generar nuevos conocimientos, adaptarlos y actualizarlos a esta sociedad, conjugando investigación con docencia.⁹¹

El desarrollo de sistemas de aprendizaje multimedia y de educación a distancia modificará el papel de los profesores. Es necesario reactivar la curiosidad en el alumno, fomentar la capacidad de análisis para el mejor aprovechamiento de los alumnos.

Institución

Las instituciones tendrán que hacer modificaciones curriculares que faciliten la incorporación de estas alternativas, esto incluye también infraestructura, personal especializado y capacitación docente en estas modalidades.

En el caso Zaragoza, están acondicionados los espacios específicos para el uso de equipos de cómputo, como son:

- Los laboratorios de Fundación UNAM, uno para cada campo (I y II).
- Las bibliotecas para búsqueda de información bibliográfica.
- El departamento de informática.
- Laboratorio multimedia, campo II.
- Servicios escolares.

Sin embargo esta infraestructura es insuficiente, ya que se incrementaron los usuarios de la red y algunos de estos espacios son disponibles sólo para consulta o para trámites. De modo que, los espacios y equipos en este momento no satisfacen las demandas de alumnos, profesores y empleados.

Existe una serie de datos que es importante mencionar, porque se ha intentado atender este problema, pero sigue siendo necesario redefinir lugares para este tipo de tecnologías.

En el año 2003 se adquirió equipo para aumentar la velocidad de la red interna, y el acceso a la Internet con un total de 770 nodos, se incrementó el ancho de banda, se instaló un nuevo router principal y el switch de la periferia, para poder incrementar los nodos en la escuela.⁹²

En el año 2003, la Facultad contaba con 807 equipos, de los cuales 160 eran nuevos y 93 eran reemplazados. En este sentido, la actualización del equipo de cómputo es complicada, ya que se vuelven obsoletos rápidamente.⁹³ Para el 2004, se tenían 1088 equipos, 215 nuevos y 125 reemplazados.

Los espacios eran insuficientes, ya que éstos debían satisfacer demandas para siete carreras y el posgrado. En el 2003, el total de alumnos inscritos al nivel

⁹¹ Montes, M.R.I. Globalización y nuevas tecnologías: nuevos retos y ¿nuevas reflexiones? España: Organización de Estados Iberoamericanos. p. 17-33.

⁹² FES ZARAGOZA. UNAM. (2003). Cuarto informe de actividades. p. 174.

⁹³ Ibid., p. 259-260.

licenciatura era de 7,479 y la escuela contaba con 210 computadoras para ellos.⁹⁴

Para el 2004, el número de alumnos inscritos al nivel licenciatura era de 7,798, y el número de computadoras para atención a estudiantes fue de 225.⁹⁵

Esto último, parece un informe político y, lo es, sin embargo es pertinente para poder entender que no es muy fácil dotar de infraestructura en cuanto a equipos de computación, que cubran las necesidades de todo el personal de la Facultad, entonces se tienen que planear estrategias que solucionen estas necesidades. Lamentablemente la escuela no tiene espacio disponible para extenderse, por tanto la solución será redefinir espacios (figs. 12 y 13).



Fig. 12. Explanada del Campo 1, FES Zaragoza



Fig. 13. Biblioteca del Campo 1, FES Zaragoza

⁹⁴ Ibid., p. 262.

⁹⁵ FES ZARAGOZA. UNAM. (2004). Primer informe de actividades 2004-2008. p. 27, 99.

VII. Metodología

Se presenta el planteamiento del problema, objetivo, hipótesis, diseño de investigación y el método de cómo se llevó a cabo la aplicación del programa “*Introducción a la práctica clínica*”.

Planteamiento del problema

El módulo de Clínica Estomatológica Integral I, está ubicado en el segundo año del Plan de Estudios de la carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza.

En este año, los alumnos inician sus actividades prácticas en pacientes. Durante el primer año tuvieron ya una primera aproximación al realizar profilaxis dentales (limpiezas) y participar como asistentes dentales de sus compañeros de cuarto año de la carrera.

Si bien, ya realizaron contacto con pacientes, en el segundo año ellos tendrán que proporcionar servicio de atención odontológico a la población infantil y adolescente que demanda el servicio y de acuerdo al eje de referencia que marca el Plan de Estudios.

Para brindar este servicio, los alumnos deben realizar actividades prácticas en modelos figurados y entre ellos mismos para que, se familiaricen con algunos de los procedimientos clínicos odontológicos y los diversos materiales de obturación.

Estas actividades prácticas son: descripción topográfica del nervio trigémino en un cráneo natural, técnicas (locales) de anestesia odontológica, aislamiento del campo operatorio y preparación de cavidades.

Sin embargo se identificó que la forma de llevar a cabo estas actividades, no son suficientes para iniciar el trabajo clínico con niños.

La forma de realizarlas es:

- Una o dos aplicaciones de las técnicas de anestesia.
- Dos prácticas de aislamiento del campo operatorio.
- Varias preparaciones y obturaciones de cavidades en dientes naturales extraídos.

En lo que se refiere a *técnicas de anestesia y aislamiento del campo operatorio*:

En base a mi experiencia, la primera práctica la realiza el alumno con ayuda del docente, por tanto la práctica como tal no la hace el solo. Entonces es importante que las prácticas de técnicas de anestesia y aislamiento del campo operatorio, las realice por lo menos tres veces cada una. De este modo se pueden identificar errores y familiarizarse con la técnica.

En la primera aplicación, el docente le ayudaría en casi todo el procedimiento, en la segunda el profesor observaría y reforzaría en las partes que así lo requiera el alumno y en la tercera la realizaría el solo. Aún así no van a aprender a manejar muy bien los instrumentos, pero de este modo tendrían más seguridad y menos errores con los pacientes.

En cuanto a *preparación de cavidades*:

De éstas, si realizan varias preparaciones, el problema es que muchas veces las realizan de forma simultánea con paciente.

Algunos profesores una vez que terminaron técnicas de anestesia y aislamiento del campo operatorio, autorizan a sus alumnos a dar servicio de atención odontológica, y así, realizan ambas actividades de forma paralela, inician el llenado de la historia clínica y continúan con sus prácticas.

Una vez que concluyeron el llenado del formato de la historia clínica, pueden iniciar el tratamiento programado en el paciente y, al concluir pueden continuar con sus cavidades.

La justificación para esto, es que el alumno pierde muchas horas de práctica con paciente si sólo se dedica a las cavidades, ya que el horario de la práctica clínica es de cinco horas, en horario corrido una vez a la semana.

También, al revisar las historias clínicas del ciclo escolar anterior, 2003-2004 (En las Clínicas Benito Juárez y Los Reyes, Estado de México), se encontró que los primeros procedimientos que realizan los alumnos en pacientes no son precisamente preparación y obturación de cavidades. Muchas veces tienen que realizar tratamientos pulpares y colocación de coronas de acero cromo, siendo estos tratamientos muy complejos para ellos, en este momento de su formación.

Entonces, es necesario que los alumnos también realicen prácticas en modelos figurados⁹⁶ de estos temas, de este modo tendremos alumnos con los conocimientos (teóricos y prácticos) mínimos necesarios para iniciar actividades con pacientes.

Pero, pensando en las posibilidades que proporcionan las nuevas tecnologías en educación y en base a mi experiencia con otros programas multimedia, ¿por qué no desarrollar y aplicar un programa con estos contenidos?, para que el alumno tenga una aproximación visual de estas actividades y se familiarice con

96



el desarrollo de las técnicas o procedimientos. Y que al mismo tiempo le sirva para asociar los contenidos teóricos con la práctica.

El observar el desarrollo de las actividades en una computadora, la repetición de las prácticas y establecer un orden en la ejecución de las mismas, reducirá el tiempo destinado para estas actividades y proporcionará más tiempo para trabajar con pacientes. De tal forma que, al finalizar el ciclo escolar el alumno contará con las experiencias prácticas necesarias, para poder abordar en el próximo año escolar contenidos y actividades cada vez más complejas.

Pero, el programa multimedia ¿cómo mejoraría este proceso educativo?

Es importante recordar, que para que el estudiante pueda construir su conocimiento, debe participar en el proceso y el profesor debe diseñar estrategias para poder guiarlo. Si al estudiante se le ofrece otra opción de consulta que le proporcione información actualizada, con apoyo de imágenes, videos y ejercicios de autoevaluación, que le clarifiquen aspectos que imagina como son, claro que le interesará revisarlo. Si a esto se le agrega una presentación agradable, fácil de recorrer, por supuesto que lo utilizará.

Objetivos

Identificar los conocimientos teóricos en los alumnos a partir de la aproximación visual con el programa multimedia *“Introducción a la práctica clínica”*.

- Determinar si el observar el desarrollo de un procedimiento contribuye a mejorar la aplicación práctica del conocimiento teórico.
- Determinar si el programa interactivo es una opción educativa que propicie en el alumno el desarrollo de habilidades y destrezas durante la ejecución de las prácticas clínicas.
- Relacionar al alumno con opciones educativas innovadoras.

Hipótesis

El escenario educativo, hasta el momento proporciona al profesor diversas estrategias pedagógicas que contribuyen al desarrollo de sus actividades docentes, sin embargo pocas de estas opciones permiten o facilitan la asociación del contenido teórico con el desarrollo de actividades prácticas, por tanto el desarrollar materiales innovadores que faciliten la construcción de conocimiento en el alumno a través de su interacción permitirá replantear el modelo académico basado en los paradigmas constructivistas.

Variables

Independiente: el programa interactivo y el documento escrito

Dependiente: la información teórica en los alumnos y su aplicación práctica

Tipo de estudio

Observacional, descriptivo, longitudinal, prolectivo.

Diseño estadístico

t de Student para muestras relacionadas
t de Student para muestras independientes

Se utilizó un programa estadístico para el análisis de datos.

Método

El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente forma:

1. Aplicación del software a los alumnos del segundo año de la carrera de Cirujano Dentista.
2. Interrogatorio y desarrollo de las actividades prácticas en la clínica.
3. Procesamiento de datos.

1. Aplicación del software a los alumnos del segundo año de la carrera de Cirujano Dentista.

El programa multimedia quedó listo antes de empezar clases (el inicio del año escolar fue el 16 de agosto del 2004).

Las actividades prácticas de Introducción a la práctica clínica, del Módulo de Clínica Estomatológica Integral I, se llevan a cabo en las instalaciones de las clínicas, las primeras 10 o 12 semanas.

Se invitó a 9 docentes a participar en este trabajo. Se calibraron a todos los profesores que iban a participar en el estudio en cuanto a las técnicas y procedimientos y se les presentaron los formatos para abordar los contenidos.

Para la revisión del programa se solicitó la sala de cómputo de la biblioteca en el Campo II de la FES Zaragoza.

Se seleccionaron dos grupos, el 3203 y el 3206, turno matutino. El grupo 3203, asiste a la clínica Benito Juárez los martes y los jueves. El grupo 3206 los miércoles a la clínica los Reyes y los viernes a Benito Juárez. Y en un horario de 8:00 a 13:00 horas.

El primer día de actividades en clínica se hizo una presentación sobre la forma en que se iba a trabajar en el año escolar.

Se les informó:

- Sobre la forma en que se iban a desarrollar las actividades en todo el año escolar.
- Sobre las prácticas que tenían que realizar en Introducción a la Práctica Clínica y la forma de llevarlas a cabo. Éstas son, nervio trigémino técnicas de anestesia, aislamiento del campo operatorio, preparación y obturación de cavidades, coronas de acero cromo, acceso para pulpectomía y el expediente clínico.⁹⁷

Específicamente se les planteó, que no podían abordar técnicas y aislamiento, si no había terminado todo el grupo de describir el trayecto del nervio trigémino.

Y que, cada alumno no podría hacer las prácticas de coronas y el acceso para pulpectomía, si no había preparado y obturado sus cavidades, esta condición fue particular, no grupal.

También se les explicó él por qué de estas decisiones y estuvieron de acuerdo.

- Que las prácticas tenían que pagarlas en la clínica, para que les proporcionaran el material necesario.
- Sobre el uniforme que deberían llevar.
- El número de pacientes que debían atender en todo el año.
- El compromiso con la población que acude a solicitar el servicio.
- Sobre la forma de evaluar en el módulo.

Se les proporcionó:

- La bibliografía necesaria.
- La lista de material e instrumental en general.
- La lista del material necesario para las prácticas de introducción a la Práctica Clínica: un cráneo natural y alambre flexible; dientes

⁹⁷ Nervio trigémino – trigémino.

V par craneal, es un nervio mixto que transmite la sensibilidad de la cara, órbita y fosas nasales y, lleva las incitaciones motoras a los músculos que intervienen en la masticación.

Técnicas de anestesia – técnicas.

Procedimientos que se aplican para producir la pérdida momentánea de la sensibilidad de forma reversible.

Aislamiento del campo operatorio absoluto – aislamiento.

Procedimiento que permite separar uno o varios dientes de las demás estructuras bucales, ya sea con la utilización de rollos de algodón o dique de hule.

Preparación y obturación de cavidades – cavidades.

Son preparaciones que se hacen en lesiones que se encuentran sobre las superficies dentarias.

Coronas de acero cromo – coronas.

Son restauraciones que se colocan en dientes temporales, para mantenerlos hasta su periodo de exfoliación.

Acceso para pulpectomía – acceso para pulpectomía.

Procedimiento que permite realizar de forma fácil y visible el procedimiento de extirpación de la pulpa (tejido blando que se encuentra dentro de la cavidad pulpar) radicular.

naturales extraídos primera y segunda dentición (temporal y permanente), montados en yeso piedra y escribir sobre éste, el número del diente; tipodontos de yeso dentición temporal y mixta y, tenían que colocar una capa delgada de cera rosa en ambos maxilares, simulando la encía, libre y adherida; coronas de acero cromo para primeros molares primarios inferiores y superiores, derechos o izquierdos, ellos podían elegir el lado.

Una vez concluida esta actividad, se les aplicó un ejercicio para identificar el grado de conocimientos previos que tenían los alumnos.

- A cada estudiante se le entregaron las hojas con los ejercicios.
- Se les asignó una hora para contestarlo.
- Concluido el tiempo, se recogieron los ejercicios de los alumnos que aún no terminaban.
- El grupo se dividió en dos partes. Una, revisó el contenido teórico de las prácticas en un texto impreso, en el salón de seminario, bajo la supervisión del profesor y se les asignaron dos horas. La otra, se trasladó a la sala de cómputo de la biblioteca del Campo II y se les asignaron dos horas.
- Al finalizar las dos horas en ambas partes, se les aplicó el mismo ejercicio, para contestarlo y tuvieron una hora.
- Concluidas estas actividades, se les citó para el siguiente día de clínica y se les indicó que tenían que llevar, un cráneo natural, alambre flexible y sus apuntes o resumen o cuadro sinóptico, lo que hubieran utilizado para estudiar. Y tenían que describir y señalar el trayecto del nervio trigémino en el cráneo.

2. Interrogatorio y desarrollo de las actividades prácticas en la clínica.

El segundo día de clínica, los alumnos tuvieron que explicar y señalar el *trayecto del nervio trigémino*, en el cráneo, desde su origen, hasta ramas terminales.

- La exposición se hizo individual o en grupos de dos o tres alumnos y se asignaron dos semanas para este contenido. Los alumnos que no estudiaron se retiraron de la clínica.

Las estrategias que usó el alumno, fueron, exposición oral, descripción topográfica, uso de apuntes o resumen o cuadro sinóptico. Y el profesor utilizó el reforzamiento, propicio el recordatorio de conocimientos previos de anatomía y fisiología de la cabeza y si era necesario la explicación anatómica de estructuras óseas sobre el cráneo natural que no recordaban los alumnos.

Se omitió la unidad de trigémino para este trabajo, porque la titular del grupo 3206 al finalizar el ciclo escolar anterior buscó a la jefe de grupo y le proporcionó las copias de un libro de anatomía (diferente al que se tomó para el desarrollo de la unidad del programa y del texto impreso), para que se las diera a sus compañeros y estudiaran en el periodo interanual; por esto sólo se desarrolló la actividad práctica.

Una vez concluido trigémino, iniciaron con técnicas y aislamiento en el siguiente día.

- *Técnicas y aislamiento* se planearon para el mismo día, porque primero se anestesiaba y en ese mismo lugar colocaban el aislamiento.

Para el desarrollo de estas prácticas, se dividieron los alumnos por modalidad de estudio. Los que revisaron el texto de un lado de la clínica y los otros en el otro extremo, de modo que no estuvieran juntos. Y se les pidió que conforme iban terminando su trabajo, se retiraran y no comentaran nada con sus compañeros que aún no trabajaban.

Los equipos fueron de dos alumnos (fungían como paciente y operador o doctor) y el profesor participó como asistente dental. Al terminar como operador se cambió a paciente, de este modo terminaron los dos sus actividades.

Ya instalados en sus unidades, a ambos alumnos, se les pidió acomodaran dos charolas, la de anestesia y la de aislamiento, y que al terminar la cubrieran con campos desechables.

El profesor revisó la charola del alumno que trabajó como operador. Si el instrumental estaba mal acomodado, el maestro le decía al estudiante, que observara bien los instrumentos y que recordara la forma de trabajar en la técnica cuatro manos. Si no los podía acomodar, le explicaba el orden y él porque de ello y el alumno tuvo que corregir los instrumentos mal ubicados.

El catedrático hizo las anotaciones en el cuestionario, sin ayuda y con ayuda. Si el alumno colocó el instrumental de forma correcta se marcó en el cuadro sin ayuda, si el profesor tuvo que aclarar o reforzar la información, palomeó en el cuadro con ayuda. (Anexo, 6)

Posteriormente realizó el interrogatorio, de acuerdo al Anexo 6, empezó por conocimientos generales de anestesia, técnica de anestesia supraperióstica (alveolar superior media), nasopalatina, regional y, el aislamiento. El catedrático hizo las anotaciones en el cuestionario, sin ayuda y con ayuda. Si las respuestas fueron correctas, se marcó sin ayuda, si el profesor tuvo que aclarar o reforzar la información, palomeó en el cuadro con ayuda.

Las estrategias que usó el alumno, fueron demostración en el acomodo de la charola, contestar el interrogatorio, exposición oral de los procedimientos y observación. Y el profesor utilizó la observación, el reforzamiento, propicio el recordatorio de conocimientos previos de anatomía y fisiología de la cabeza y si era necesaria, la demostración de estructuras óseas anatómicas y de algunos músculos sobre el cráneo natural, cuando no las recordaban o asociaban los alumnos. Demostración en cuanto al uso del instrumental. El maestro hizo las anotaciones en el cuestionario, como sin ayuda y con ayuda. Si el alumno explicó de forma correcta se marcó en el cuadro sin ayuda, si el profesor tuvo que aclarar o reforzar la información, palomeó en el cuadro con ayuda.

Para la actividad práctica, el alumno iba explicando y desarrollando la aplicación de las técnicas y del aislamiento para un solo diente y, el profesor tranquilizaba al alumno, lo guiaba en su trabajo, explicando él por qué del orden que se seguía, reforzando la información si era necesario, así como la demostración en cuanto al uso del instrumental.

Al concluir el operador se intercambiaron de lugar, operador-asistente. Y se desarrolló el trabajo de igual forma.

Para el siguiente día, se procuró que las parejas fueran las mismas, si no era el caso el otro alumno tenía que ser de la misma modalidad. El alumno acomodó su charola, el profesor la revisó y llevó a cabo el interrogatorio de la misma forma para cada alumno, posteriormente se aplicó las mismas técnicas y, el aislamiento lo realizó en todo el cuadrante.⁹⁸

En la siguiente sesión de clínica, igual, se procuró que las parejas fueran las mismas, si no era el caso el otro alumno tenía que ser de la misma modalidad, el estudiante colocó su charola, el profesor la revisó y llevó a cabo el interrogatorio de la misma forma y cada alumno aplicó las mismas técnicas y, el aislamiento lo realizó en todo el cuadrante. De este modo terminaron con las tres prácticas de técnicas y aislamiento, el tiempo destinado fue de dos semanas; no podían pasar a cavidades, si no terminaban sus tres aplicaciones.

- En la siguiente cita, empezaron con *cavidades*. Para cavidades, coronas y acceso para pulpectomía se consideraron 5 semanas.

Cada alumno, se acomodó en una unidad dental para trabajar.

⁹⁸ Cuadrante: La cavidad bucal está conformada por dos arcos dentarios o maxilares, entre otras estructuras.

Los arcos, superior e inferior, se dividen en dos partes, de la línea media hacia derecha es un cuadrante y de la línea media hacia la izquierda es otro cuadrante.

La línea media maxilar y mandibular, se ubican generalmente entre los dientes incisivos centrales superiores e inferiores, más o menos hacia abajo de la parte media de la punta de la nariz.

Le mostró al profesor los dientes montados en yeso con el número marcado de acuerdo a la nomenclatura internacional. Si no llevaban dientes o su material se retiraban de la clínica.

El alumno que si llevaba sus cosas, colocó su charola para cavidades y obturación con amalgama y la cubrió con un campo desechable.

El profesor revisó la charola y realizó el interrogatorio de la misma forma.

La actividad práctica fue de la siguiente forma.

Se empezó con cavidades clase 1 simples, en molares o premolares. Se le pidió al alumno que dibujara con un lapicero sobre la superficie oclusal una cavidad ideal. Si no estaba bien el profesor le indicaba por qué y lo tenía que borrar y volver a dibujar.

Se observó qué fresa utilizó para iniciar la preparación de la cavidad sobre la superficie del esmalte, la forma de colocarla y si hacía presión o no sobre ésta.

Se revisó qué fresas iba a utilizar. Bola de diamante pequeña, pera de carburo, si el diente era temporal o cono invertido de carburo para dientes permanentes. Se observó también, si al trabajar en superficie dentinaria, cambiaba la fresa y si lo hacía cuál colocaba. Al profundizar la cavidad se observó la forma de proporcionar retención, resistencia, conveniencia y limpieza de la cavidad. Haciendo referencia de las estructuras anatómicas que iba desgastando.

Se les señaló como identificar si su cavidad tenía la profundidad y la retención adecuada para el material de obturación. De esta forma terminó su cavidad.

Posteriormente se observó la forma de preparar y colocar la base de dycal.

De igual forma se observó la forma de preparar, exprimir, empacar y modelar la amalgama. El terminado se hizo hasta el siguiente día.

Una vez que terminaron su primera cavidad, realizaron la segunda y tercera de la misma forma.

En estos casos el alumno llevó a cabo los procedimientos y demostró la forma en que él sabía hacerlo, el profesor corrigió los errores durante el proceso y si era necesario, mostró la forma de colocar las fresas para la preparación de la cavidad, explicó por qué la amalgama debía quedar bien exprimida, mostró como se debía exprimir el mercurio, cómo se debía empacar y modelar la amalgama.

Posteriormente realizaron cavidades clase II, el procedimiento para el acomodo de la charola, el interrogatorio y la preparación fueron similares, las diferencias fueron en cuanto a la colocación de la banda y la porta matriz al momento de obturar las cavidades y el modo de empaçar y modelar la amalgama.

Para las clases III, el procedimiento para el acomodo de la charola, el interrogatorio y la preparación fue similar a las clases I. En estos casos se observó además de la preparación, la forma de colocar la base, el ácido grabador, el primer y el material de relleno.

Para las clases V, el procedimiento para el acomodo de la charola, el interrogatorio, la preparación y la obturación fue similar a las clases I.

Las estrategias que usó el alumno, fueron demostración en el acomodo de la charola, contestar el interrogatorio, exposición oral de los procedimientos y observación. Y el profesor utilizó la observación, el reforzamiento, propicio el recordatorio de conocimientos previos de anatomía dental. Demostración en cuanto a indicaciones y uso del material e instrumental.

Cuando terminaron las obturaciones, pulieron sus restauraciones y continuaron con coronas.

- Para *coronas*, se le pidió al alumno que mostrara a su profesor el modelo con la capa de cera rosa y las coronas de acero cromo, si no llevaba su material y tenía más dientes para trabajar, podía hacer más cavidades. Coronas, se quedaban pendientes para la próxima cita.

Los alumnos que si llevaron sus cosas, acomodaron su charola. El profesor la revisó y llevó a cabo el interrogatorio de la misma forma.

Para la práctica, se examinó el tipo de fresa que utilizó. La forma de colocar las fresas para realizar los cortes en el diente y llevar a cabo los desgastes indicados y, en qué superficies dentarias los hacía.

La forma de colocar y adaptar su corona de acero cromo. En este rubro de observó la forma y el lugar en donde marcó la corona de acero cromo para poder rebajarla. Así como el modo de hacerlo.

Cómo realizó y con qué instrumentos llevó a cabo el contorneado, abombado y pulido.

El alumno decidió si la primera práctica la realizaba en el cuadrante superior o inferior, el caso era que al finalizar sus actividades tenía que haber colocado en los dos cuadrantes. Las tres preparaciones las hizo de la misma forma.

Las estrategias que usó el alumno, fueron demostración en el acomodo de la charola, contestar el interrogatorio, exposición oral de

los procedimientos, desarrollo de la técnica y observación. Y el profesor utilizó la observación, el reforzamiento, propicio el recordatorio de conocimientos previos de anatomía dental y demostración en cuanto al uso del instrumental.

- Posteriormente realizaron el *acceso para la pulpectomía*. Se inició con dientes unirradiculares y posteriormente con multirradiculares.

Los alumnos, acomodaron su charola. El profesor la revisó y llevó a cabo el interrogatorio de la misma forma.

Utilizaron dientes obturados o sin obturación. Diseñaron con lápiz la forma del acceso para la pulpectomía, sobre la superficie oclusal, palatina o lingual.

Ya bien diseñado, iniciaron la apertura de la cavidad.

Si el diente no estaba restaurado y tenía caries, se observó la forma de conveniencia, y eliminación de lesión cariosa. Se observó la forma de retirar el techo pulpar y preparar la cavidad endodóntica. Se observó la entrada al conducto y con una lima se verificó que efectivamente fuera el conducto radicular del diente.

Las estrategias que usó el alumno, fueron demostración en el acomodo de la charola, contestar el interrogatorio, exposición oral de los procedimientos, desarrollo de los procedimientos y observación. Y el profesor utilizó la observación, el reforzamiento, propicio el recordatorio de conocimientos previos de anatomía dental y demostración en cuanto a la forma de utilizar el instrumental.

Las tres preparaciones las hizo de la misma forma, la diferencia fue en el diseño ya que dependiendo del diente era la forma de llevar a cabo la preparación.

3. Procesamiento de datos.

Se recopilaron los cuestionarios y se realizó el análisis de los datos en el programa SSPS.

- Se realizó el análisis de confiabilidad de Alpha de Cronbach al Pretest y postest (Anexo, 5) y para el cuestionario (Anexo, 6).

Para el análisis de los datos del pretest y postest, se utilizó t de Student para muestras relacionadas.

Para el análisis de los datos de los cuestionarios, se utilizó t de Student para muestras independientes.

VIII. Resultados y discusión

Se muestran los resultados y se hace un análisis de los mismos. Estos datos se obtuvieron durante el interrogatorio y la aplicación práctica del contenido teórico.

Se realizó el análisis de confiabilidad al Pretest y postest (Anexo, 5):

Para el Pretest fue del 76.45%

Para el Postest fue del 65.78%

Se realizó el análisis de confiabilidad a las tres aplicaciones que incluía el cuestionario (Anexo, 6):

Para la primera aplicación la fiabilidad fue del 93.49%

Para la segunda aplicación la fiabilidad fue del 95.53%

Para la tercera aplicación la fiabilidad fue del 91.37%

Se encontró confiabilidad importante en los cinco casos (mayor del 60%), se utilizó para esto el análisis de confiabilidad, Alpha de Cronbach.

Para el análisis de los datos del pretest y postest, se utilizó t de Student para muestras relacionadas.

Para el análisis de los datos de los cuestionarios, se utilizó t de Student para muestras independientes.

Se eliminaron a los alumnos que se inscribieron por segunda vez al segundo año de la carrera.

Se les hicieron unas preguntas que no están muy relacionadas con el programa, pero que se consideran son de importancia saber, estas fueron acerca de si tenían computadora en casa, Internet en casa y teléfono celular propio. Los resultados fueron: De los 41 alumnos con los que se trabajó, 35 tenían computadora en casa y sólo 31 tenían acceso a Internet, los demás acudían a cafés Internet o con sus amigos para la realización de las tareas. Respecto al teléfono celular, 29 lo tenían y el día en que se preguntó esta información sólo 18 tenían crédito.

Tabla 2. Pretest y postest, (Anexo, 5)

PROGRAMA	Puntaje del pretest	Puntaje del postest
Sin Programa		
Media	2.21	5.28
Desv. St.	1.48	1.37
Con Programa		
Media	3.25	5.46
Desv. St	1.55	1.41
Gran Total		
Media	2.76	5.37
Desv.St	1.58	1.37

Pretest y postest

Se utilizaron cuestionarios (Anexo, 5) para comparar la información teórica de contenidos previos. Se aplicaron antes y después de revisar el texto impreso y el programa interactivo. Se incluyeron a 41 alumnos de total.

Como se ilustra en la **tabla 2** la media en pretest para los alumnos que no revisaron el programa fue de 2.21 (DE; 1.48), en comparación con 3.25 (DE; 1.55) de los alumnos que revisaron el programa.

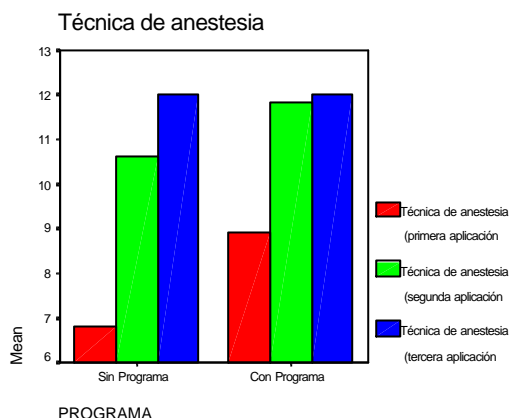
En postest para los alumnos que no revisaron el programa su media es de 5.28 (DE; 1.37), en comparación con 5.46 de los alumnos que revisaron el programa.

En ambas aplicaciones se encuentran diferencias, siendo más evidentes en la primera, sin embargo para la segunda aplicación los alumnos que revisaron el texto aumentaron de forma importante sus respuestas correctas, pero los alumnos que revisaron el programa tuvieron más aciertos en las dos aplicaciones.

El ejercicio sirvió para reforzar, reconstruir o recordar la información adquirida en el año escolar anterior y por tal razón, en la segunda aplicación los alumnos en ambos grupos mejoraron sus aciertos.

A los alumnos no se les informó de la segunda aplicación del cuestionario, hasta el momento de proporcionárselos.

Gráfica1, (Anexo, 6)



En la **gráfica 1**, se ejemplifica los tres interrogatorios en cuanto a conocimientos generales de técnicas de anestesia en los dos grupos de alumnos, los que revisaron el texto impreso (a/s-programa) y los que consultaron el programa multimedia (a/c-programa)⁹⁹. En la primera aplicación (color rojo), se observa una media de 6.81 para los a/s-programa y una media de 8.94, para los a/c-programa. Para la segunda, (color verde), se observa una media de 10.62 para los a/s-programa y una media de 11.83, para los a/c-programa. En la tercera, (color azul), se observa una media de 12.0 para los a/s-programa y una media de 12.0, para los a/c-programa.

Este parte del interrogatorio, permitió relacionar varios contenidos previos y nuevos, integrando la información teórica. Las preguntas estaban enfocadas a conocimientos generales de trigémino y técnicas de anestesia. Los alumnos sólo revisaron en una ocasión el texto y el programa, de modo que el tiempo entre las revisiones y el primer interrogatorio y la primera aplicación práctica de anestesia y aislamiento fue de una semana. Una vez que habían concluido todos los alumnos su primera aplicación, se realizó la segunda y la tercera.

Para todos los alumnos, durante el interrogatorio el profesor identificó si las respuestas eran acertadas, en caso contrario ayudó al alumno a recordar, o reforzó algunos conceptos, contenidos o pasos, que en ocasiones se olvidan cuando se tiene que describir una técnica. En algunos casos el profesor ayudó

⁹⁹ **Texto impreso** – a/s-programa
Programa multimedia – a/s-program

al alumno a repasar de forma teórica el desarrollo de un procedimiento, especialmente cuando algún punto no quedaba claro y al repasar nuevamente la técnica el estudiante logró relacionar de forma ordenada y lógica la secuencia de pasos.

El tema del nervio trigémino se omitió, porque la profesora titular de un grupo, les proporcionó a los alumnos durante el periodo interanual unas copias con los contenidos del libro de Rouvier, 1994, y para el programa se incluyó la descripción de libro de Anatomía Humana de Quiróz, 1990, por tanto al aplicar el interrogatorio las respuestas no iban a ser correctas, porque en los libros existen unas cuantas diferencias en cuanto al trayecto y terminología. Se utilizó el Quiróz, porque es más claro en su descripción.

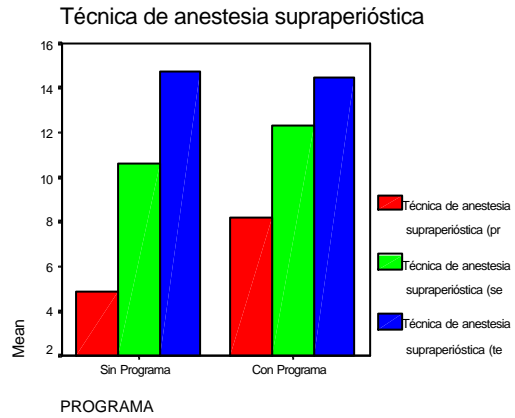
Este tema se abordó de la siguiente forma: el interrogatorio se llevó a cabo de forma individual o en grupos de dos alumnos y lo hicieron con ayuda de un cráneo natural, alambres flexibles, clips o un lápiz. Aquí el alumno utilizó varias estrategias, la narrativa, la exposición descriptiva, elaboración de resumen, cuadro sinóptico o sus copias subrayadas.

Los profesores escuchaban y si era necesario corregían o guiaban la descripción que hacía el alumno, de lo que nos percatamos es que muchas veces sabían la información teórica pero, su dificultad fueron las referencias anatómicas, no ubicaban los huesos, agujeros, músculos y por tanto cuando intentaron describir algunas partes de este nervio señalaban en lugares equivocados. El profesor, en estos casos repasaba la ubicación de los huesos en el cráneo o explicaba al alumno la descripción que había hecho hasta antes de equivocarse y continuaba describiendo el maestro el trayecto señalando la estructura y mencionando su nombre para que fuera más claro para el alumno.

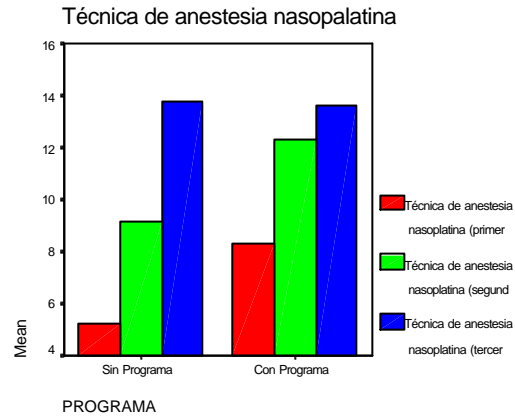
Los alumnos no pudieron pasar al siguiente tema hasta que todos hubieran acabado trigémino. Aquí tuvimos un pequeño conflicto con los alumnos que terminaron pronto, porque no podían hacer nada más y prácticamente perdieron una o dos sesiones de clínica. Pero les recordamos que habíamos hablado al principio de la metodología a seguir en estas semanas e intentaron comprendernos.

Del contenido de historia clínica, como es un tema muy extenso, generalmente se aborda en la hora del seminario y dada la situación con los alumnos, se decidió abordarlo como siempre.

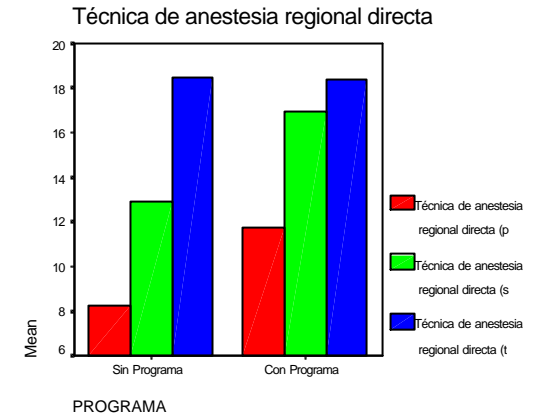
Gráfica 2



Gráfica 3



Gráfica 4



MEDIAS

Gráfica 2

Gráfica 3

Gráfica 4

Interrogatorio	Gráfica 2		Gráfica 3		Gráfica 4	
	s/programa	c/programa	s/programa	c/programa	s/programa	c/programa
1er.	4.81	8.22	5.25	8.22	8.18	11.72
2o.	10.62	12.33	9.12	12.27	12.87	16.94
3o.	14.68	14.44	13.75	13.61	18.43	18.33

En las **gráficas 2, 3 y 4**, se observan los resultados obtenidos del interrogatorio de las tres técnicas de anestesia, supraperióstica, nasopalatina y regional directa, el primer interrogatorio en color rojo, el segundo en color verde y el tercero en color azul.

En las tres gráficas se observan diferencias importantes entre el primero y segundo de cada grupo, con programa y sin programa; se muestra también, que los a/c-programa tuvieron mejores respuestas en el primer y segundo interrogatorio con respecto a los alumnos que no revisaron el programa y en la tercera aplicación los a/s-programa obtuvieron mejores respuestas con respecto al otro grupo.

Después se hizo el primer interrogatorio para técnicas y aislamiento, una vez concluido se procedió a colocar las charolas para cada procedimiento y enseguida la aplicación de las técnicas.

Sobre el acomodo de las charolas, los alumnos que revisaron el programa, colocaron la mayor parte de los instrumentos con respecto al otro grupo de alumnos, pero no siempre fueron correctas las alineaciones, sin embargo fueron mejores que las de los alumnos que no revisaron el programa.

Se realizó en un solo momento técnicas de anestesia, supraperióstica, nasopalatina y regional, e inmediatamente el aislamiento del campo operatorio, para un solo diente.

En este momento el profesor guió al alumno durante la ejecución de los procedimientos, si era necesario, con su mano guiaba el desarrollo de una actividad, si el alumno olvidaba un paso, el profesor le decía acuérdate, levantamos el labio, identificamos la zona de referencia, en fin, una serie de instrucciones que hicieron que el alumno recordara la forma de desarrollar una técnica.

Cabe aclarar que el miedo es un factor que en ocasiones bloqueó a los alumnos y algunos de ellos se repetían en voz alta, qué me pasa, o clama, calma. El temor de aplicar las técnicas de anestesia sólo se supera con la práctica.

Para realizar el aislamiento del campo operatorio, se esperó a que el anestésico hiciera efecto, si no hubo se repitió la aplicación de la técnica. Hasta entonces, se inició el procedimiento. El maestro observó, reforzó o corrigió lo que cada alumno requirió durante el aislamiento.

Durante el primer interrogatorio para ambos grupos el maestro tuvo que reforzar conceptos de anatomía y relacionarlos con el procedimiento de las prácticas, es decir, situaciones como encía libre, adherida, periostio, en fin contenidos básicos para comprender y asimilar mejor el desarrollo de los procedimientos.

En los alumnos que no revisaron el programa, fue necesario durante el interrogatorio, aclarar, explicar y/o señalar cuál era el bisel de la aguja, en

dónde se encontraba la escotadura coronoides, la línea oblicua interna y rectificar la posición de la jeringa, aunque tuvieran la información teórica, en comparación con los alumnos que revisaron el programa en los cuales no fue necesario hacer mucho énfasis en estos puntos.

De las técnicas interrogadas las más sencillas son la supraperióstica y la nasopalatina; en el interrogatorio para la regional directa, se requiere de mayor precisión de conocimientos de anatomía, ya que son más los puntos de referencia anatómicos. Por ejemplo, para la supraperióstica se tiene que identificar el pliegue mucogingival, para la nasopalatina la porción lateral de la papila incisiva y para la regional directa, la escotadura coronoides, línea oblicua interna y el vértice del triángulo retromolar.

El orden en que se aplican las prácticas es precisamente de la más sencilla y menos dolorosa a la más complicada y dolorosa.

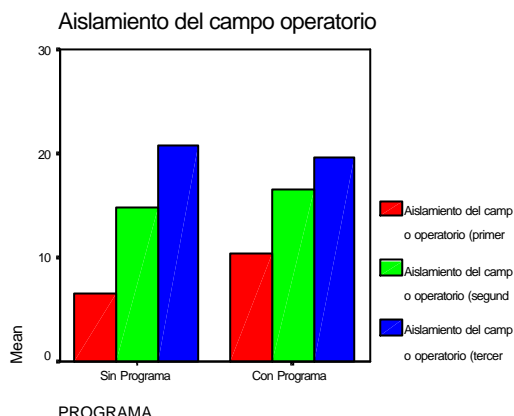
Para la segunda aplicación de estos procedimientos, se realizó nuevamente el interrogatorio y las respuestas fueron mejorando en todos los alumnos, lo mismo sucedió con la tercera aplicación; esta mejoría se debió a que ya habían realizado una práctica y entonces les quedaba más claro la forma de realizar sus actividades, por tanto para la tercera ya se habían familiarizado con la textura de los labios, las sensaciones que se perciben en los dedos al momento de introducir la aguja en tejidos blandos o colocarla sobre el periostio, el por qué el bisel de la aguja debió dirigirse hacia el periostio, la forma de tomar la jeringa, la forma de seleccionar una grapa (pieza de acero inoxidable, que se utiliza para colocar el dique de hule), cómo tomarla con las pinzas porta grapa, es decir cuando el alumno relaciona su información teórica con la práctica, entonces puede hacer estas asociaciones que le permiten construir de forma individual y al ritmo de cada uno de ellos.

No todos los alumnos realizaron acertadamente las primeras ni las segundas prácticas, pero para la tercera se mostraron más seguros y el profesor sólo reforzó algunos detalles, mucho menos que en la primera aplicación.

Lo que no se permitió fue, el desarrollo de otros procedimientos de forma simultánea, no porque influyeran en el desarrollo de las actividades prácticas de anestesia y aislamiento, sino porque era preciso, que aborden estos puntos y se concentren en ello.

Estas prácticas siempre son muy estresantes, y bueno con una adecuada organización en los tiempos, se pueden lograr los objetivos.

Gráfica 5



MEDIAS

Interrogatorio	s/programa	c/programa
1er.	6.50	10.38
2o.	14.87	16.55
3o.	20.68	19.66

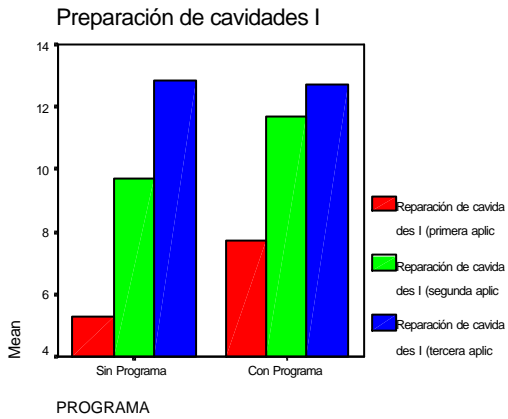
En la **gráfica 5**, se observan los resultados obtenidos del interrogatorio del aislamiento del campo operatorio, las medias son mayores en las dos primeras aplicaciones para los a/c-programa, sin embargo en la tercera, los a/s-programa rebasaron a los otros.

Durante el desarrollo de las prácticas, los errores más frecuentes en los alumnos sin programa, fueron la colocación del hilo dental en la grapa, el lugar en donde debían quedar los bocados de la grapa en el diente, liberar las aletas del diente y la colocación del arco de Young (arco metálico que sirve para fijar el dique de hule).

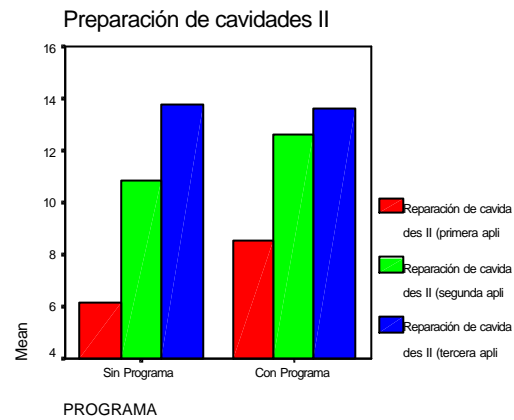
En los a/c-programa, se observaron con menos frecuencia éstos errores, sin embargo cuando hubo que corregir, al momento de indicarle al alumno que: olvidó liberar el dique de las aletas de la grapa, mencionaban, es cierto o de veras. Y corregir los errores en estos estudiantes no era necesario ser tan explícito, tomaban la cucharilla y liberaban el dique de la grapa. Con los otros discípulos sabían que debían hacerlo pero al llevar a cabo el procedimiento no identificaban muy bien el instrumento adecuado para ello y muchas veces la cucharilla o excavador (instrumentos que sirven para revisar las superficies dentarias o cavidades) lo aplicaban al revés.

En ese momento, el profesor les mostraba la forma de hacerlo y si era necesario, les guiaba la mano para lograrlo.

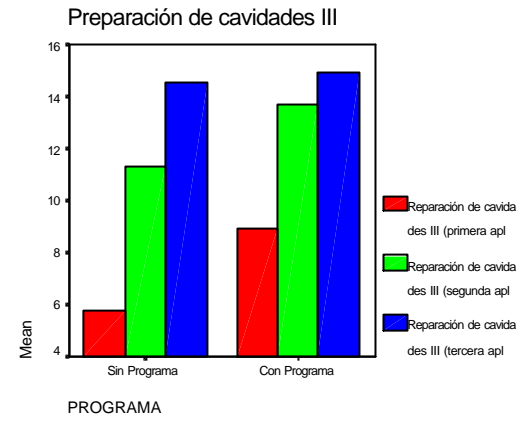
Gráfica 6



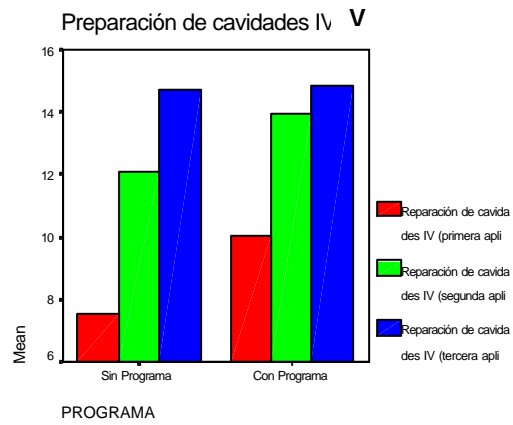
Gráfica 7



Gráfica 8



Gráfica 9



MEDIAS

Gráfica 6 Cavidades I

	s/programa	c/programa
Interrogatorio		
1er.	5.25	7.72
2o.	9.75	11.66
3o.	12.81	12.72

Gráfica 7 Cavidades II compuesta

	s/programa	c/programa
Interrogatorio		
1er.	6.12	8.55
2o.	10.87	12.61
3o.	13.75	13.61

Gráfica 8 Cavidades III

	s/programa	c/programa
Interrogatorio		
1er.	5.75	8.94
2o.	11.31	13.72
3o.	14.56	14.88

Gráfica 9 Cavidades V

	s/programa	c/programa
Interrogatorio		
1er.	7.5	10.05
2o.	12.06	13.94
3o.	14.75	14.83

En las **gráficas 6, 7, 8 y 9** las comparaciones entre el primer interrogatorio, el segundo y tercero son evidentes, las respuestas correctas mejoraron conforme aumentaron los mismos.

En este punto es importante mencionar, que los alumnos pudieron en muchos casos definir las clasificaciones, pero al momento de hacer los diseños con lápiz en los dientes naturales extraídos, se confundían de paredes, o diseñaban una clase II y aseguraban que era una clase I, esto es, que no asociaban la información teórica con los escenarios reales.

En los aspectos como, la forma de las fresas, la forma de colocar la pieza de mano al preparar las cavidades, de sobre obturar una cavidad y la forma de utilizar los instrumentos, cuando se tuvo que corregir o aclarar al alumno no fue necesario explicar demasiado o mostrar varias veces la forma de hacerlo, en comparación con los a/s-programa. En este punto, muchas veces se tuvo que corregir información que se le proporcionó al alumno en el año escolar anterior, y de pronto entraron en conflicto, porque les enseñaron de una forma y durante sus prácticas lo hicieron un poco diferente, pero esto es normal, anteriormente trabajaron con modelos figurados artificiales y trabajar con modelos naturales fuera de la cavidad bucal es un poco más real y si a esto se le agregó el haber observado el desarrollo de una actividad, pues simplificó de forma positiva el desempeño del estudiante. También este proceso es parte de la formación profesional del alumno, pues necesita partir de contenidos o procedimientos sencillos y simples, para que poco a poco comprenda o asimile situaciones más complejas o con mayor grado de dificultad.

Una vez realizada la cavidad tuvieron que colocar una base de hidróxido de calcio (o dycal, medicamento que se utiliza para proteger el tejido pulpar). Para la colocación de las bases de hidróxido de calcio, en el programa se mostró la forma de preparar el cemento, cómo limpiar el aplicador de dycal (instrumento que se utiliza para llevar el cemento a las paredes pulpares o axiales de las cavidades), cómo tomarlo y en qué pared se tenía que colocar (en el texto se explicaba el mismo procedimiento).

Sin embargo no todos los alumnos pudieron realizarlo de forma satisfactoria en sus prácticas, pero algunos detalles al momento de corregir, no eran necesarios explicarlos demasiado. Como por ejemplo: recuerda que el dycal sólo se aplica en pared pulpar y axial, señálame dónde están esas paredes.

También al momento de obturar la cavidad confundían un instrumento con otro, al modelar las amalgamas (mezcla de una aleación de varios metales y mercurio), olvidaban la anatomía que tenía su diente antes de preparar la cavidad. Estas situaciones fueron más evidentes en a/s-programa, excepto el modelado, sólo a tres alumnos, dos con programa y uno sin programa, les fue muy fácil marcar sobre la obturación con amalgama la anatomía del diente que trabajaron, las observaciones del profesor fueron mínimas.

En cambio a los demás alumnos se les tuvo que ayudar a realizar el modelado, explicando, la presencia de surco, fisuras, su relación con las cúspides y el porque debía respetarse la anatomía del diente durante el modelado, por ejemplo.

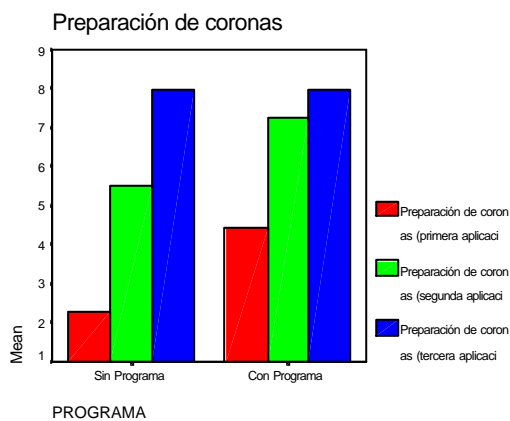
Lo relevante de esto es que el alumno se acostumbre a identificar a través de la pieza de mano las texturas y las formas; el trabajar en superficie de esmalte, dentina o tejido pulpar es diferente por su misma composición química.

Al pasar la fresa sobre el piso o la pared, se logra sentir si el piso de la cavidad está parejo o si tiene escalones e identificar si la cavidad tiene retención para el material de obturación, generalmente esto se hace con ayuda del espejo dental, pero hay partes que no son visibles ni con el espejo, entonces el pasar los instrumentos sobre las paredes o piso se percibe en los dedos si se atoró el explorador o si se introduce más de un lado que del otro de la cavidad. En este momento utilizó instrumentos como el explorador o el excavador para identificar pisos planos o redondeados y retenciones, pero conforme realizó más cavidades, aprendió a identificar errores de las preparaciones con la misma fresa, con la observación directa y ayudándose con los instrumentos precisos, cabe aclarar que los dientes están fuera de la cavidad bucal y que los pueden mover a su gusto, girarlos etc.

Otro punto en el que reflexionó el alumno fue, que el tamaño de la cavidad era proporcional al tamaño de las fresas y eso sólo se identifica hasta que se hacen las prácticas.

Para cuando hicieron las clases V's, ya habían identificado la mayor parte de las fresas, tenían más habilidad para el diseño y para la preparación las cavidades.

Gráfica 10



MEDIAS

Interrogatorio	s/programa	c/programa
1er.	2.25	4.44
2o.	5.50	7.27
3o.	8.00	8.00

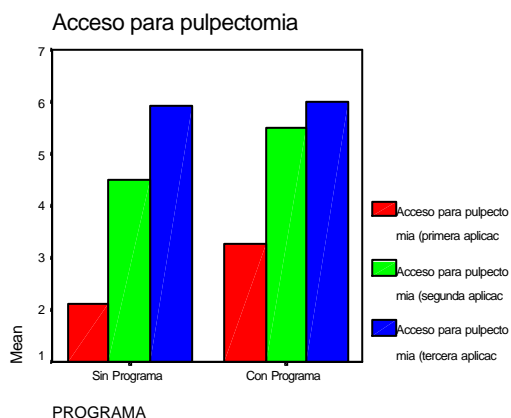
En la **gráfica 10**, en cuanto a la identificación del conocimiento teórico para la colocación de coronas de acero cromo, se encontró que en las dos primeras aplicaciones, las medias fueron mayores en los a/c-programa, sin embargo para la tercera los valores fueron iguales. La información teórica que manejaban los alumnos fue menor en el grupo que revisó el texto en comparación con los que revisaron el programa, el texto tenía descrito paso a paso el procedimiento para la preparación y colocación de coronas de acero cromo inclusive tenía más imágenes que el programa.

Las medias con valores altos de los a/c-programa, se deben a que el trabajo incluía animaciones, archivos de audio que explicaban parte del procedimiento y la forma de presentar la información. Estos alumnos se mostraron más seguros en cuanto a la forma de colocar la fresa para hacer los desgastes en los dientes, cómo colocar la banda matriz para no dañar durante el desgaste los dientes contiguos, cómo marcar con el explorador la corona para recortarla, la forma de colocar las pinzas para contornear o abombar las coronas.

Lo que se tuvo que corregir en ambos grupos y varias veces, fue la selección de las coronas, confundían derechos por izquierdos o superiores con inferiores, el profesor tuvo que pedirle al alumno que identificara, primero número de cúspides, forma de la corona, contorneado cervical; estos datos determinan si es superior o inferior, si es primero o segundo molar. Aquí, la información previa de anatomía dental, era determinante, para lograr la identificación de las coronas.

Sucede que, cuando trabajan con paciente, tienen que comprar coronas un día antes de la cita con el paciente, si la seleccionan mal, cuando llegan con el profesor para que les revise su o sus coronas, resulta que no pueden trabajar porque la corona está al revés, chica o grande. Esto provoca, que no puedan desarrollar su trabajo de acuerdo a lo planeado en su tratamiento. Y entonces en vez de terminar al paciente, por decir en seis citas, lo terminan en siete.

Gráfica 11



MEDIAS

Interrogatorio	s/programa	c/programa
1er.	2.12	3.27
2o.	4.50	5.50
3o.	5.93	6.00

En la **gráfica 11**, en el procedimiento del acceso para la pulpectomía, los valores de las medias son muy bajos para ambos grupos, pero siguen siendo mayores en los alumnos que revisaron el programa. De hecho, en este apartado, los valores son los más bajos de todo el interrogatorio.

Para que pudieran realizar el diseño para el acceso, deberían de asociar anatomía coronal con anatomía radicular. No sabían muy bien el número de raíces, aunque estuviera marcado el número del diente en el yeso y esto dificultó el diseño con lápiz sobre la superficie oclusal, lingual o palatina; según el diente a trabajar.

El temor que tuvieron una vez dibujado el diseño, fue que tenían que profundizar mucho la cavidad para lograr el acceso. Esto se debió a que durante la preparación de las cavidades se les insistió en que consideraran el grosor del esmalte y la dentina, dependiendo del diente que estuvieran preparando, temporal o permanente; para que no profundizaran mucho sus cavidades ya que podían lesionar el tejido pulpar.

Gráfica 12

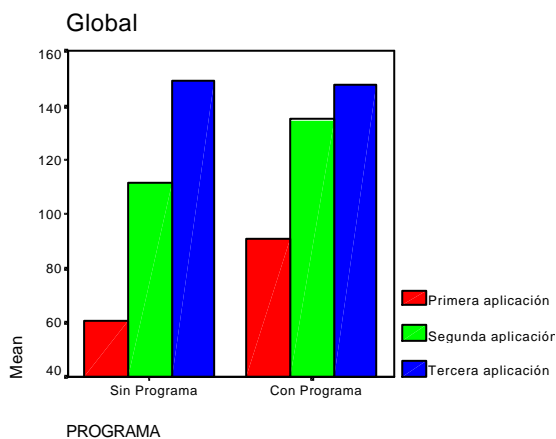


Tabla 3. Cuestionario (Anexo, 6)

PROGRAMA	Primera aplicación	Segunda aplicación	Tercera aplicación
Sin Programa			
Mean	60.56	112.13	149.38
StdDev	17.40	22.43	5.68
Con Programa			
Mean	90.56	134.67	148.11
StdDev	12.05	13.53	6.15
Grand Total			
Mean	76.44	124.06	148.71
StdDev	21.05	21.30	5.88

En la **gráfica 12** y en la **tabla 3**, se observan las comparaciones entre las medias, así como en la **tabla 3**, se identifica también la desviación estándar de las tres aplicaciones del cuestionario con alumnos que revisaron el texto impreso y los que revisaron el programa.

En la primera aplicación, se observa una media de 60.56 (DE; 7.40) en los alumnos que revisaron el texto y en los alumnos que revisaron el programa es de 90.56 (DE; 12.05). Para la segunda aplicación, se observa una media de 112.13 (22.43) en los alumnos que revisaron el texto y en los alumnos que revisaron el programa es de 134.67 (DE; 13.53). Para la tercera aplicación, se observa una media de 149.38 (DE; 5.68) en los alumnos que revisaron el texto y en los alumnos que revisaron el programa es de 148.71 (DE; 6.15).

Las diferencias fueron importantes ya que los alumnos que revisaron el programa tuvieron menos errores al contestar el interrogatorio sobre los procedimientos en la primera y segunda aplicación, con respecto a los que no lo revisaron. Para la tercera, la media fue mayor en los alumnos que no revisaron el programa.

Para la tercera aplicación, los alumnos ya habían efectuado el interrogatorio dos veces y la aplicación práctica también; por tanto, el hecho de tener la información teórica, el haber visto y realizado los procedimientos les permitió asociar ambas situaciones de aprendizaje, relacionando mentalmente la secuencia de pasos tanto teóricos como prácticos y de este modo su desarrollo se volvió un poco más rápido, claro y preciso.

En este trabajo las diferencias en cuanto al desarrollo de actividades entre los dos grupos fueron notorias, los alumnos que revisaron el programa trabajaron con más seguridad con respecto a los otros alumnos.

Los resultados mostraron que los a/c-programa obtuvieron más aciertos que los que no lo hicieron en la primera aplicación, sin embargo en la segunda intervención del cuestionario los a/s-programa superaron a los alumnos que si lo hicieron. Con esto, se aclararon dudas con la información que revisaron en cuanto a los conocimientos previos y se asumió que los alumnos en general tenían más claros los contenidos.

Para conocimientos generales de técnicas de anestesia, se encontró que los a/c-programa tuvieron mejores aciertos con respecto a los a/s-programa en los dos primeros interrogatorios, en el tercero ambos grupo obtuvieron los mismos aciertos. Aquí se relacionaba el contenido de trigémino y técnicas de anestesia, se realizó esta actividad porque se preguntaron puntos muy generales de trigémino, que se encontraban igual en los dos libros, por tanto no nos alteraba nuestro trabajo.

Del interrogatorio de las tres aplicaciones de técnicas de anestesia, los a/s-programa tuvieron más errores que los a/c-programa en las dos primeras aplicaciones y en la tercera los resultados fueron al contrario, obtuvieron más respuestas correctas que los a/c-programa.

En estos contenidos se reforzaba la información teórica de conocimientos generales de técnicas de anestesia. Ya que era necesaria para explicar el procedimiento de cada una de ellas.

Hubo contenidos en los que la mayor parte de los alumnos se equivocaron, como es el caso de las zonas de referencia anatómica, esto se debe a que les hacía falta revisar nuevamente contenidos de anatomía humana.

En cuanto al desarrollo de las técnicas en donde hubo más errores fue en la forma de colocar el bisel de la aguja y realizar la succión antes de aplicar la solución. Con respecto a la colocación del bisel, esto es muy importante ya que si se coloca al revés, se dificulta un poco más la difusión del anestésico ya que se deposita más lejos del periostio.

En lo que se refiere a la succión es igual de importante ya que si no se aspira con la jeringa, se corre el riesgo de depositar la solución en algún vaso y se puede provocar un accidente en el paciente.

De aislamiento del campo operatorio, los resultados son similares al interrogatorio de las tres técnicas de anestesia, en las dos primeras aplicaciones fueron mejor los alumnos a/c-programa, que los a/s-programa, en la tercera fue a la inversa.

Los puntos en donde hubo un poco de dificultad, fueron colocación del hilo dental en la grapa, colocación de la grapa en el diente, liberar las aletas y colocar el arco de Young.

Hasta este momento se trabajó primero con técnicas de anestesia y después con aislamiento del campo operatorio. El siguiente contenido fue preparación de cavidades. Las actividades se hicieron de acuerdo a lo planeado.

En las dos primeras aplicaciones los a/c-programa, tuvieron más aciertos, sin embargo en la tercera los a/s-programa, tuvieron casi siempre más aciertos, como es el caso de técnicas de anestesia supraparietal, nasopalatina y regional, aislamiento del campo operatorio, cavidades clase I y II compuesta. En conocimientos generales de técnicas de anestesia y coronas de acero cromo, en los terceros interrogatorios los resultados fueron iguales para ambos grupos. En acceso para pulpectomía, el interrogatorio en las tres aplicaciones tuvo mayores aciertos en los a/c-programa.

Algo que se observó es que en coronas de acero cromo y pulpectomía, se tuvieron los valores más bajos en general.

En el primer interrogatorio de coronas de acero cromo, se obtuvo para los a/c-programa una media de 2.25 y la de los a/s-programa fue de 4.44. Para ser un contenido que ya se había abordado en el ciclo escolar anterior los valores fueron muy bajos. Al preguntarles a los alumnos sobre la forma en que los profesores habían impartido ese contenido, refirieron que algunos sólo entregaron un trabajo, otros hicieron la práctica en modelos de yeso, otros en modelos de acrílico. Y de este modo los conocimientos de los alumnos son dispersos, no tienen bien definido los conceptos y no han organizado la información en cuanto al desarrollo del procedimiento.

Al aplicar el pre y postest, y obtener mejores resultados durante la segunda aplicación en los dos grupos, se dio por entendido que los conocimientos habían quedado claros, pero los resultados durante el interrogatorio proporcionaron otra información.

En el ejercicio del pre y postest se utilizaron dibujos, por ejemplo: se pedía que dibujaran la forma en que quedaba el diente una vez realizado los cortes para la adaptación de la corona y en el interrogatorio se les pedía que explicaran la técnica completa, y en esto estriba la diferencia de los resultados.

Menciono esto, porque en preparación de cavidades los alumnos las prepararon y las obturaron en el primer año, y aunque trabajaron con dientes de yeso o acrílico realizaron el procedimiento completo, y los resultados fueron diferentes.

Esto lo explico de la siguiente forma, en preparación de cavidades pese a trabajar en dientes con texturas y tamaños diferentes, pudieron desarrollar el procedimiento con menos errores en comparación con coronas de acero cromo, porque los conocimientos o información previa estaba acertada o lo más cercano a la realidad, en coronas como no todos realizaron el procedimiento, la información previa estaba incompleta o difusa, por tanto reorganizar los contenidos les cuesta más trabajo a los alumnos.

En acceso para pulpectomía, en donde se obtuvieron los valores más bajos, en el primer interrogatorio, se obtuvo para los a/s-programa una media de 2.12 y la de los a/c-programa fue de 3.27. De esto, la explicación es que nunca habían tenido contacto con esta información.

Dirán entonces que pasa con técnicas y aislamiento, ya que tampoco conocían esa información y sin embargo los valores fueron más altos.

Los alumnos ya habían trabajado como asistentes dentales con sus compañeros de cuarto año y en una de las actividades en donde frecuentemente invierten mucho tiempo durante el trabajo operatorio es en la aplicación de la técnica anestésica, quizá porque hay pacientes a los cuales les da temor la aguja o se ponen tensos o nerviosos, en fin, dificultan el trabajo del alumno. Entonces, el asistente está más atento a que el operador no vaya a lastimar al paciente si éste se mueve, introduce las manos en el campo de trabajo, en fin, estas actitudes del paciente hacen que el alumno esté muy atento a lo que hace el operador y el paciente. O, como son procedimientos que se realizan con mayor frecuencia con respecto al acceso para pulpectomía, ya tienen una idea del procedimiento en general.

Es más difícil intentar reconstruir el aprendizaje, que irlo construyendo de forma, reflexiva, creativa y proporcionándole un significado. Cuando se entiende el significado de un concepto y cuando se razona, se asimila mejor la información.

En general en los dos grupos se identificaron errores durante el interrogatorio, en cuanto al desarrollo de los procedimientos, la diferencia consistió en, que al reforzar o corregir el profesor la información, no tenía que ser tan explícito como lo hizo con los alumnos que no revisaron el programa; por ejemplo, al colocar el dique de hule, si el alumno no liberó el dique de las aletas de la grapa, el profesor le decía, libera o baja el dique de las aletas de la grapa, en los alumnos que no revisaron el programa, no sabían como aplicar el explorador o el excavador para hacerlo, sin embargo los alumnos que revisaron el programa, lo intentaban sin demasiadas explicaciones. No lo hacían con mucha precisión, pero el hecho de observar como hacerlo les facilitaba el trabajo operatorio.

Los objetivos de la investigación se cumplieron, los conocimientos teóricos fueron mejor en los a/c-programa en la primera y segunda aplicación, en la tercera los a/s-programa los superaron en la mayor parte de procedimientos.

El hecho de haber observado en la computadora el procedimiento, facilita el desarrollo de la técnica porque la asocia con el contenido teórico.

Por ejemplo en la técnica de anestesia supraparióstica, la primera ocasión que la realiza el estudiante le es un poco complicada, pero para la segunda aplicación, se da ese proceso de auto estructuración. En la clínica no hubo esa interrelación entre alumnos durante las actividades, porque pedimos que no comentaran nada de lo que habían hecho con personas que no hubiesen concluido sus actividades. Pero ellos se ven diario, nosotros convivimos con ellos dos días a la semana, entonces en esos espacios estoy convencida que intercambiaron experiencias, sus comentarios siempre son en cuanto al temor que les causó anestesiarse a su compañero, el miedo de que lo anestesiara alguien que nunca lo había hecho.

Como es hasta cierto punto natural en este momento, el temor, miedo, inseguridad o todo junto, provocan que al introducir la aguja presionen de más la jeringa y la aguja toca el periostio esto provoca dolor, durante la aplicación de la técnica y al pasar el efecto anestésico. Entonces, todos estos comentarios generalmente se los hacen tratando de darse ánimo o para saber quién aplicó la técnica de la forma más acertada.

También entre ellos mismos se dicen, hazle así y no duele tanto, respira muy despacio y no te duele tanto, es decir tratan de apoyarse en estas actividades que generalmente les causa dolor.

Entonces, para cuando llevaron a cabo el segundo interrogatorio, ellos ya tenían presente muchos detalles de la aplicación anterior, entre lo que hicieron, comentaron y lo que tenían que hacer; hubo una reorganización interna reflejándose en los datos que se obtuvieron. Por eso las medias entre primeras y segundas aplicaciones tienen diferencias importantes con respecto de la segunda con la tercera.

Para los terceros interrogatorios y prácticas el tiempo destinado fue menor, se notó más seguridad en el alumno y durante la práctica realizaron casi solos las actividades. La participación del maestro en el proceso, fue disminuyendo conforme aumentaban las repeticiones de los procedimientos.

En el aspecto de relacionar al alumno con estas opciones, es una buena estrategia. Pero, lo ideal sería proporcionarle al alumno el disco compacto y que lo revise las veces que lo considere. Él buscará los lugares y los momentos precisos para consultarlo.

Los datos obtenidos en los primeros interrogatorios y los segundos permiten asegurar que la forma de presentar la información teórica al alumno facilita y mejora el proceso de enseñanza aprendizaje. Las medias entre estas dos aplicaciones tienen mucha diferencia.

Otra opción, sería tratar de desarrollar estos programas junto con los alumnos, tratando de elaborar objetos de aprendizaje, que sean comunes para alumnos de la misma área, que los intercambien y de este modo tendrían otras opciones, aparte de libros, revistas, manuales.

Existen alumnos muy participativos y creativos, el asunto es guiarlos y motivarlos. Si se vincularan personas especialistas en áreas específicas, como diseño, pedagogos, ingenieros en computación y expertos en contenido, se harían trabajos interesantes como Multident, o el del Diseño de un programa multimedia como auxiliar en la enseñanza de la patología Bucal o la Aplicación de Internet 2 a la telemedicina o la aplicación tecnológica multimedia para realizar una medición digital de signos vitales.

La institución educativa debe tratar de organizar lo ya existente, difundirlo al interior o exterior y quizá se obtenga un gran catálogo.

Se comprobó la hipótesis, ya que la información teórica y su aplicación práctica dependió de las opciones que tuvieron los alumnos para revisar el contenido teórico.

De ambas alternativas (multimedia y texto impreso) funcionó mejor la revisión del multimedia para los dos primeros interrogatorios, hasta los terceros interrogatorios los resultados fueron mejor para el texto impreso.

La aplicación del contenido teórico con la práctica fue mejor en los a/c-programa, al verlos trabajar se notaron las diferencias.

Finalmente, el haber realizado tres interrogatorios y tres prácticas del mismo tema, les permitió a los alumnos familiarizarse con el procedimiento, asignarle un significado a los objetos, comprender y asimilar la información.

IX. Conclusiones

En México, es importante rediseñar el sistema de educación, en especial el nivel medio y superior para poder insertarse de una forma más competitiva en el proceso de globalización.

Es determinante tener muy claro las competencias de cada actor del proceso, para lograr grandes metas. Se requiere instituciones formadoras de capital humano preparado, planes de estudio en donde su objetivo no sea el obtener un grado, más bien buscar o intentar un proceso de formación y actualización permanente, diseño y desarrollo de ambientes de enseñanza y aprendizaje flexibles, con excelencia y que al mismo tiempo faciliten la formación o actualización disminuyendo los abismos entre la falta de tiempo y la necesidad de educación, analizar la oferta y la demanda en este tipo de sociedades, una infraestructura acorde a estas necesidades y un gran financiamiento que permita se amalgamen los elementos.

El sistema de enseñanza tradicional, la educación a distancia, en línea (*e_learning*), desarrollo de aulas virtuales, materiales de enseñanza interactivos, en fin, los adelantos en la informática, tendrán que organizarse y plantearse como la base del conocimiento para este siglo. Los educadores tendrán el gran reto de fomentar las capacidades de autoenseñanza en los alumnos, necesaria para este tipo de educación, así como propiciar la vinculación de los estudiantes en los diferentes escenarios educativos.

Algo que se está modificando para satisfacer en cierto modo las necesidades de una educación que se mueve más en un mundo de tecnología e información, es por ejemplo, el concepto de las bibliotecas. Éstas han tenido que actualizarse en sistemas de bases de datos, en tecnología, de modo que su servicio se ha complementado con la consulta de tesis en línea, búsqueda de información de artículos científicos y culturales, préstamos interbibliotecarios, áreas de lectura (UNAM), cambiando la concepción que se tenía anteriormente de las bibliotecas.

Por ejemplo en el trabajo de tesis, "Sistema de acervos audiovisuales para el CCH Azcapotzalco", los autores concluyen que, tener la clasificación basada en reglas internacionales, permite una comunicación con otras organizaciones del país y fuera de él. Esta base de datos, se desarrolló en base a las necesidades de los usuarios, y este aspecto pocas veces se considera, ya que cada institución tiene sus particularidades, pero consultando las necesidades por ejemplo de todas las escuelas de la UNAM y las normas internacionales, se podría tener un sistema más eficiente, rápido y accesible desde cualquier lugar. Ésto, ayudaría a personas que estudian en sistemas a distancia o en línea,

facilitando la localización de información, libros, revistas, artículos, disponibles en las bibliotecas.

Además, se está viendo una nueva forma o idea en cuanto a la presentación de libros, artículos, ejercicios, programas multimedia. Esto no quiere decir que los libros sean obsoletos, no simplemente es otro enfoque, al cual se puede acceder de forma más rápida.

El uso de la Internet, es relevante para todo esto, la Internet es una supercarretera y a través de la WWW, se puede acceder de una forma más organizada a la información que se encuentra en ella.

En esta red, se pueden encontrar contenidos de todo tipo, financiero, deportivo, religioso, cultural, educativo, entre otros. Abordando el campo educativo, se localizan programas completos de un curso (diplomado, especialidad, maestría o doctorado), por temas aislados, trabajos presentados en congresos (www.somece.org.mx), ejercicios, prácticas o programas multimedia, que se pueden consultar de forma gratuita.

El problema muchas veces es que la información que se encuentra está desarticulada, no esta vinculada a toda una estructura curricular, con una lógica en la organización y jerarquización de contenidos. Es decir los diseñadores de páginas Web, elaboran las páginas o un contenido teórico, lo sube a la Internet y es como una información que existe, muchas veces válida, con calidad, sustento teórico, pero aisladas de un contexto.

Generalmente cuando se buscan opciones para estudiar, se proporcionan contenidos, créditos, tiempos, pero cuando se pretende acceder al contenido de una materia no es posible hacerlo porque no lo autoriza el dueño del sitio. Ya sea porque sólo se encuentra esa información o porque tiene que hacerse un pago o estar inscrito en un curso para obtener más indagación.

La utilidad y optimización de la Internet en educación se está logrando con la enseñanza a distancia y en línea. Estas modalidades permiten al estudiante, profesor, empleado formarse o actualizarse en su tiempo disponible.

Los momentos que se viven en el mundo, como escasez de empleo, falta de tiempo o imposibilidad de abandonar sus espacios de labores para ir a estudiar un programa de tiempo completo, se han solucionado en parte. Es importante mencionar que hay disciplinas que necesariamente exigen el desarrollo de actividades presenciales para completar su formación o actualización profesional. Para ello se programan actividades que necesariamente tendrá que realizar el alumno, en los espacios adecuados para ello, como laboratorios, clínicas, etc.

Pero para poder llevar a cabo estas actividades a distancia o en línea, es preciso que las instituciones educativas, inviertan en infraestructura que simplifiquen la operativización de las acciones de las diferentes modalidades.

En Zaragoza, UNAM, existe un programa para el diseño y aplicación de cursos en línea. Se ha invitado a profesores de la Facultad a tomar cursos en Tlaxcala, CATED (Centro de alta tecnología para la educación a distancia), para diseñar y elaborar cursos en línea que fortalezcan en proceso enseñanza aprendizaje en cualquiera de las carreras que se imparten en la escuela. Se realiza un exhaustivo trabajo psicopedagógico, de computación y programación.

En principio el proyecto es atractivo e interesante, sólo que, en Zaragoza, no existen las carreras de pedagogía, diseño gráfico o ingeniería en computación y sistemas. Los profesores que acuden a tomar cursos, son médicos, odontólogos, enfermeros, ingenieros en química, etc., de forma tal que algunos de sus conocimientos de computación no son los de un experto en informática y esto limita la creatividad del docente.

También existen diplomados y especializaciones en línea, de forma tal que la Institución está procurando llevar a cabo un programa de actualización para trabajadores, académicos, alumnos o exalumnos que así lo decidan. Es pertinente el perfeccionamiento del personal especializado en las áreas que se requieren para lograr proyectos atractivos, interesantes y que inviten a su incorporación, no solo por su presentación, sino también por el contenido y la aplicabilidad a su trabajo diario.

Retomando el aspecto económico, fue evidente su relevancia en el trabajo de, "Internet 2, aplicado a la telemedicina, en dónde se planteó y desarrolló un gran proyecto pero la infraestructura no permitió su aplicación.

Por esto, se plantea que las sociedades del conocimiento estén redimensionadas y acordes a las necesidades de un mundo globalizado, en donde se pueda aprender a aprender, en donde se produzcan nuevos conocimientos, en donde se analice la demanda de producción científica y tecnológica y también, por que no, se analicen las complicaciones y efectos nocivos de estos adelantos.

El uso de las nuevas tecnologías en información y comunicación ha derivado beneficios en el campo educativo, tienen un carácter innovador, son accesibles y contribuyen en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, facilitando la autoenseñanza en el estudiante y la aproximación a su objeto de estudio, de una forma más creativa, dinámica, interactiva y flexible.

Para el uso de estas tecnologías en una sociedad de información, se requiere de competencias que enlacen a todos los actores de este proceso: alumnos, profesores e institución, como se mencionó con anterioridad.

Estos ambientes se logran con el uso de la Internet o de materiales de auto enseñanza, como los programas interactivos.

De igual forma, en lo que respecta a proyectos atractivos e interesantes, se mencionan los desarrollos o software multimedia. Estos programas, tienen la finalidad de facilitar el proceso enseñanza aprendizaje, y de acuerdo a la creatividad de los autores, será lo atrayente que resulte a la vista del usuario.

Este punto, es muy importante para este tipo de estrategias. Se puede tener un software con medios atractivos, con calidad, pero si la interfaz de usuario, no permite una buena navegación resultará aburrido para el estudiante y finalmente no le interesará consultarlo.

Por estos motivos es relevante que los participantes cuenten con las competencias que se necesitan para el diseño, elaboración y producción de estos materiales; no sirve de nada producir trabajos que se quedan en el escritorio.

Al llevar a cabo las consultas de trabajos de tesis, en los que se incluía la aplicación de software educativo, se encontró que en general, son programas que se hacen porque a los maestros o alumnos les interesó desarrollarlos o les gusta la informática, pero no existen programas institucionales para ello.

Por ejemplo, para buscar información sobre trabajos desarrollados con fines educativos en la UNAM y en la Universidad Pedagógica, se encontró con que no se tiene un index, o un catálogo, con los trabajos realizados en este campo, entonces lo que se hizo en la UNAM, fue ir a las Facultades de Odontología, Psicología e Ingeniería, en donde se sabía que habían elaborado programas de este tipo y me remitieron a buscar a los maestros que habían procesado estas opciones a sus aulas o cubículos, esta estrategia no fue la adecuada; entonces la alternativa fue ir a la biblioteca y preguntar sobre las tesis que se habían elaborado con estas características y de este modo se encontraron algunos trabajos; para la Universidad Pedagógica fue lo mismo. Seguramente existen otros trabajos igual o más interesantes pero no es fácil localizarlos, ni saber de su existencia.

Otro lugar en donde se producen programas con muchos enfoques es DGSCA (Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, UNAM), pero tienen muy preciso el punto económico, ya que este lugar tiene que buscar sus propios recursos y para el desarrollo de sus trabajos tienen equipos especializados, por ejemplo en audio, video, animación, por mencionar algunos, entonces tienen que pensar en la forma de recuperar ingresos. Si un profesor solicita asesoría se la proporcionan, pero producción de un programa como tal no es muy viable ahí.

Por esto se menciona que la Institución Educativa, debe desarrollar un programa que logre vincular alumnos, profesores, programas de estudios, nuevas tecnologías e infraestructura, que permitan una formación actualizada, creativa y constructiva.

Partiendo de esta idea, el alumno debe ser participativo, el profesor debe ser creativo, un mediador o facilitador, influyendo en el proceso de construcción del alumno. La estructura curricular debe estar diseñada de forma jerárquica, para que las situaciones de aprendizaje se logren, la institución debe proveer el apoyo en infraestructura para que se puedan interrelacionar los actores de este proceso.

Este trabajo de tesis tuvo como objetivo identificar los conocimientos teóricos en los alumnos después de la interacción con el programa multimedia “*Introducción a la práctica clínica*” y un texto impreso. El diseño del programa se planteó considerando los principios del aprendizaje significativo y del constructivismo.

Para su aplicación fue necesario identificar el nivel de conocimientos previos que tenían los alumnos al iniciar el segundo año escolar. Es determinante el conocer que tanto saben de los contenidos que abordaron en el ciclo escolar anterior, ya que son la base para la adquisición de nuevos conocimientos. En algunos casos fue necesario realizar reforzamiento o reconstruir la información existente. Esto tiene un poco de lógica, ya que en el primer año realizaron ensayos con modelos figurados un poco alejados de la realidad en cuanto a la forma de trabajo con pacientes reales, pero es preciso que se familiaricen con esas experiencias educativas, para que en el segundo año, sus habilidades y destrezas se vayan afinando, hasta lograr un control y manejo de los procedimientos clínicos odontológicos.

El uso del programa permitió identificar que la observación directa de algunos procedimientos, de los instrumentos de trabajo específicos para cada técnica y de algunas actividades, ayudó al alumno a estructurar o reforzar su conocimiento, el cual aplicó durante sus actividades previas al servicio de atención odontológico a la población infantil y adolescente que marca el Plan de Estudios.

Durante el interrogatorio, el profesor preguntaba y el alumno contestaba, si la respuesta era correcta se marcaba como sin ayuda y cuando el profesor tuvo que reforzar, ayudar al alumno a recordar la forma de llevar a cabo un procedimiento paso a paso, o tuvo que explicar otros contenidos que ayudarían al alumno a entender lo que se preguntaba, entonces se marcaba con ayuda.

En la mayoría de los procedimientos los alumnos que revisaron el programa tuvieron mejores aciertos que los alumnos que revisaron el texto impreso. Por tanto la hipótesis se comprobó, pues la modalidad influyó en el nivel de información teórica y en la forma de llevar a cabo las prácticas. Los contenidos en los que se obtuvieron menos aciertos, fueron coronas de acero cromo y acceso para pulpectomía.

De coronas, se puede mencionar que algunos alumnos en el ciclo escolar anterior, hicieron su práctica en modelos, otros entregaron trabajo y algunos no hicieron la actividad. En este contenido en especial es en donde se requirió mayor habilidad por parte del docente, para explicar, relacionar información y corregir errores que se identificaron durante el interrogatorio. De pulpectomía, fue un contenido nuevo, y su problema generalmente fue la falta de información de conocimientos de anatomía dental, ya que para realizar el acceso para pulpectomía se requería muchísimo de esta información.

Otro aspecto que se planteó en este trabajo fue, el llevar a la práctica las técnicas que se abordaron en la información teórica y en el programa multimedia.

Se decidió llevarlas a cabo de una forma sistematizada, de tal modo que para algunos contenidos los alumnos se concentraran en ellos o que les dedicaran las horas disponibles del día de clínica. Aprender significa comprender y para el desarrollo de las prácticas los alumnos tenían que manejar la información teórica, para así entender o comprender la lógica en la secuencia de una técnica, el ejecutar las actividades les ayudó a comprender interrelacionando toda la información independientemente de la forma o el medio que hayan utilizado.

Fue evidente que en los alumnos que no revisaron el programa se tuvieron que aplicar con mayor frecuencia técnicas de reforzamiento, ya que aunque manejaban la información teórica, se les dificultaba su trabajo práctico.

Para todos en general fue difícil la primera actividad, especialmente la de técnicas de anestesia, pues se combinaba, una información nueva, el temor a las inyecciones y el lastimar a su compañero.

Aquí la clave es la participación del docente, el maestro tiene que tranquilizar al alumno; primero el alumno debe estar seguro que sabe lo que va a realizar y la confianza que le da el maestro es importante para ello, segundo debe guiar el desarrollo de las actividades durante la aplicación, en ocasiones hay que llevarle la mano al alumno para que se tranquilice y tercero motivarlo haciéndole sentir que hizo su mejor esfuerzo y que la siguiente sería mejor.

El hecho de manejar el estado emocional de los alumnos, el guiarlos durante las acciones y darles confianza, los motiva para los momentos en que tienen que desarrollar sus demás actividades. Es importantísima la participación docente para que el alumno logre vincular la información teórica con escenarios reales, para que vaya desarrollando esa capacidad de análisis, observación y reflexión sobre el proceso de enseñanza aprendizaje. Generalmente la aplicación práctica complementa el proceso de asimilación y reacomodación de estructuras para la nueva información.

Este tipo de disciplinas requiere necesariamente de actividades prácticas para la adquisición de habilidades y destrezas, pero la contribución de este trabajo para esta carrera es que, presentarle al alumno la forma de llevar a cabo un procedimiento de forma real disminuye enormemente la distancia entre lo leído y su ejecución, evitando la imaginación y más bien complementando la información.

También, para poder verificar si el programa o el texto eran una buena opción educativa se tuvo que recurrir a la obtención de datos, al análisis estadístico y a la presentación de datos cuantitativos. Pero, lo relevante es la forma en que el alumno construyó significados, modificó sus esquemas, y lo cual se reflejó en el desarrollo de procedimientos cada vez complejos. No era simplemente repeticiones de una técnica no, era un proceso en el que tenía que ir solucionando problemas cada vez más complejos o procedimientos más elaborados.

La desventaja que tuvo este trabajo fue que como se tenían que obtener datos y resultados, se tuvo que manejar la revisión del programa y el texto por dos horas. Lo ideal hubiera sido proporcionárselo para que ellos lo revisaran a su gusto y tiempo.

Otro elemento en contra fue, que no se permitió en muchos casos socializar la información, porque alteraba los resultados. En futuras aplicaciones podrán modificarse estos factores, entregándoles el programa al inicio del año escolar y compartiendo sus experiencias a lo largo del desarrollo de los procedimientos.

Reitero, el hecho de haber tenido que manejar datos estadísticos limitó algunos aspectos que se marcan en una formación constructivista, pero se hizo un análisis y se consideró que bien se podrían manejar ambas situaciones sin que se alteraran los objetivos en cuanto a la aplicación del multimedia, el facilitar el desarrollo de habilidades y destrezas, la formación de conceptos, la integración del conocimiento, los proceso de asimilación y acomodación, la reestructuración y formación de nuevos de esquemas.

El desarrollar un programa multimedia secuencialmente organizado, con elementos interactivos y atractivos, sistematizar las actividades en escenarios reales, participación activa de los docentes en cuanto al uso de estas estrategias educativas, interés de los alumnos por aprender de una forma más real, es una combinación muy acertada que invitan a la construcción del saber.

XI. Anexos

Los temas que se consideraron para este trabajo fueron:

- Descripción del trayecto del nervio trigémino

- origen real
- origen aparente
- rama oftálmica
- rama maxilar
- rama mandibular

- Técnicas de anestesia

- definición de anestesia local y clasificación

Supraperióstica

- definición, en qué caso se aplica y su relación con el nervio trigémino

Nasopalatina

- definición, en qué caso se aplica y su relación con el nervio trigémino

Regional inferior

- definición, en qué caso se aplica y su relación con el nervio trigémino

Técnica de anestesia supraperióstica

Procedimiento

- charola (colocación)

Preparación del paciente

- control de la conducta del paciente
- tener listo el campo operatorio: preparar la jeringa
- explicar al paciente el procedimiento a realizar
- pedir al paciente que se enjuague la boca con una solución antiséptica
- recostar al paciente para simplificar el trabajo operatorio

Zonas de referencia anatómica

- la forma del proceso alveolar es diferente en pacientes infantiles y adultos
- pliegue mucogingival

Aplicación de la técnica

- con una torunda de algodón se seca el lugar o zona de referencia
- en el mismo lugar se aplica anestésico tópico, por dos minutos
- el paciente no debe observar la jeringa y se le pide que abra ligeramente la boca
- el bisel de la aguja debe estar dirigido hacia el periostio

- se introduce la aguja y se succiona con la jeringa, para identificar que la aguja no esté dentro de un vaso
- se aplica la solución, se retira la jeringa, se enjuaga la zona y se le pide al paciente que cierre la boca

Técnica de anestesia nasopalatina

Procedimiento

- charola (colocación)
- Preparación del paciente
- control de la conducta del paciente
 - tener listo el campo operatorio: preparar la jeringa
 - explicar al paciente el procedimiento a realizar
 - pedir al paciente que se enjuague la boca con una solución antiséptica
 - recostar al paciente para simplificar el trabajo operatorio

Zonas de referencia anatómica

- identificar porciones laterales de la papila incisiva

Aplicación de la técnica

- se le pide al paciente que incline hacia atrás su cabeza y que abra muy grande la boca
- con una torunda de algodón se seca el lugar o zona de referencia
- en el mismo lugar se aplica anestésico tópico, por dos minutos
- el paciente no debe observar la jeringa
- el bisel de la aguja debe estar dirigido hacia el periostio
- se introduce un poco más el bisel de la aguja y se depositan solo unas gotas de solución anestésica. Se puede colocar una torunda de algodón para que escurra la solución en él.

Técnica de anestesia regional directa

Procedimiento

- charola (colocación)

Preparación del paciente

- control de la conducta del paciente
- tener listo el campo operatorio: preparar la jeringa
- explicar al paciente el procedimiento a realizar
- pedir al paciente que se enjuague la boca con una solución antiséptica
- recostar al paciente para simplificar el trabajo operatorio

Zonas de referencia anatómica

- identificar la zona de la escotadura coronoides y la línea oblicua interna

- localizar el vértice del triángulo retromolar

Aplicación de la técnica

- se le pide que abra grande la boca

- con una torunda de algodón se seca el lugar o zona de referencia
- en el mismo lugar se aplica anestésico tópico, por dos minutos
- el paciente no debe observar la jeringa
- se le pide al paciente que abra la boca lo más que pueda
- el bisel de la aguja debe estar dirigido hacia el periostio
- colocación de la jeringa en el lado opuesto a trabajar
- se introduce la aguja y se succiona con la jeringa, para identificar que la aguja no esté dentro de un vaso
- se introduce más la aguja y se aplica la solución
- se retira la jeringa, se enjuaga la zona y se le pide al paciente que cierre la boca

- Aislamiento del campo operatorio

- definición de aislamiento, clasificación y su relación con el nervio trigémino

Aislamiento relativo

Procedimiento

- charola (colocación)

Preparación del paciente

- revisar la cavidad bucal
- lubricar las comisuras labiales con vaselina
- realizar la profilaxis
- colocación de rollos de algodón

Aislamiento absoluto

Procedimiento

- charola (colocación)

Preparación del paciente

- revisar la cavidad bucal
- lubricar las comisuras labiales con vaselina
- realizar la profilaxis
- revisar áreas o puntos de contacto

Preparación del dique

- marcar el dique con cualquier técnica
- perforación del dique

Colocación del dique

- amarrar un trozo de hilo a la grapa
- seleccionar la grapa
- colocar la grapa en el diente
- pasar el dique por arriba de la grapa
- liberar las aletas
- colocar una servilleta

- colocar el arco
- fijar el hilo de la grapa

Remoción del dique

- con la pinza portagrapa retirar la grapa
- se libera el dique de los espacios interproximales
- se pasa el hilo dental en espacios interproximales, para verificar que no se haya quedado algún fragmento de hule
- se da un ligero masaje en la zona gingival
- se lava el campo operatorio

- Preparación de cavidades

- qué es la preparación de cavidades?
- clasificación

Procedimiento

Clase I y II

- definición
- diseño de la cavidad
- forma de retención
- forma de resistencia
- forma de conveniencia
- terminado de las paredes del esmalte
- limpieza de la cavidad

Colocación de la base

- dycal
- ionómero de vidrio

Obturación

- preparar la amalgama
- exprimir la amalgama
- empacar la amalgama
- modelado
- terminado

Clase III y V

- definición
- diseño de la cavidad
- forma de retención
- forma de resistencia
- forma de conveniencia
- terminado de las paredes del esmalte
- limpieza de la cavidad

Colocación de la base

- dycal – pared (es) pulpar y/o axial
- ionómero

Obturación

- grabado del ángulo cavo superficial – 15 segundos
- lavado con spray

- secar
- colocación de adhesivo
- colocación del material de relleno
- modelado
- terminado

- Coronas de acero cromo

- indicaciones y contraindicaciones

Procedimiento

Selección de coronas

Preparación del diente

- reducción de la cara oclusal hasta sacarlo de oclusión

- desgaste de las paredes proximales

Posición de la fresa punta lápiz: paralela a la pared del diente e introducir la punta debajo de encía para no dejar escalones

Liberar espacios o área de contacto

- desgaste de los tercios oclusales en vestibular, lingual o palatino

Adaptación de la corona

- recorte

Terminado

- Acceso para pulpectomía

- definición de pulpectomía
- preparación de la cavidad endodóntica
- diseño de la cavidad
- forma de conveniencia
- eliminación de la dentina cariosa
- limpieza de la cavidad
- localización de conductos radiculares

- Expediente clínico

- definir qué es un expediente clínico y su clasificación

Historia clínica Tratamiento

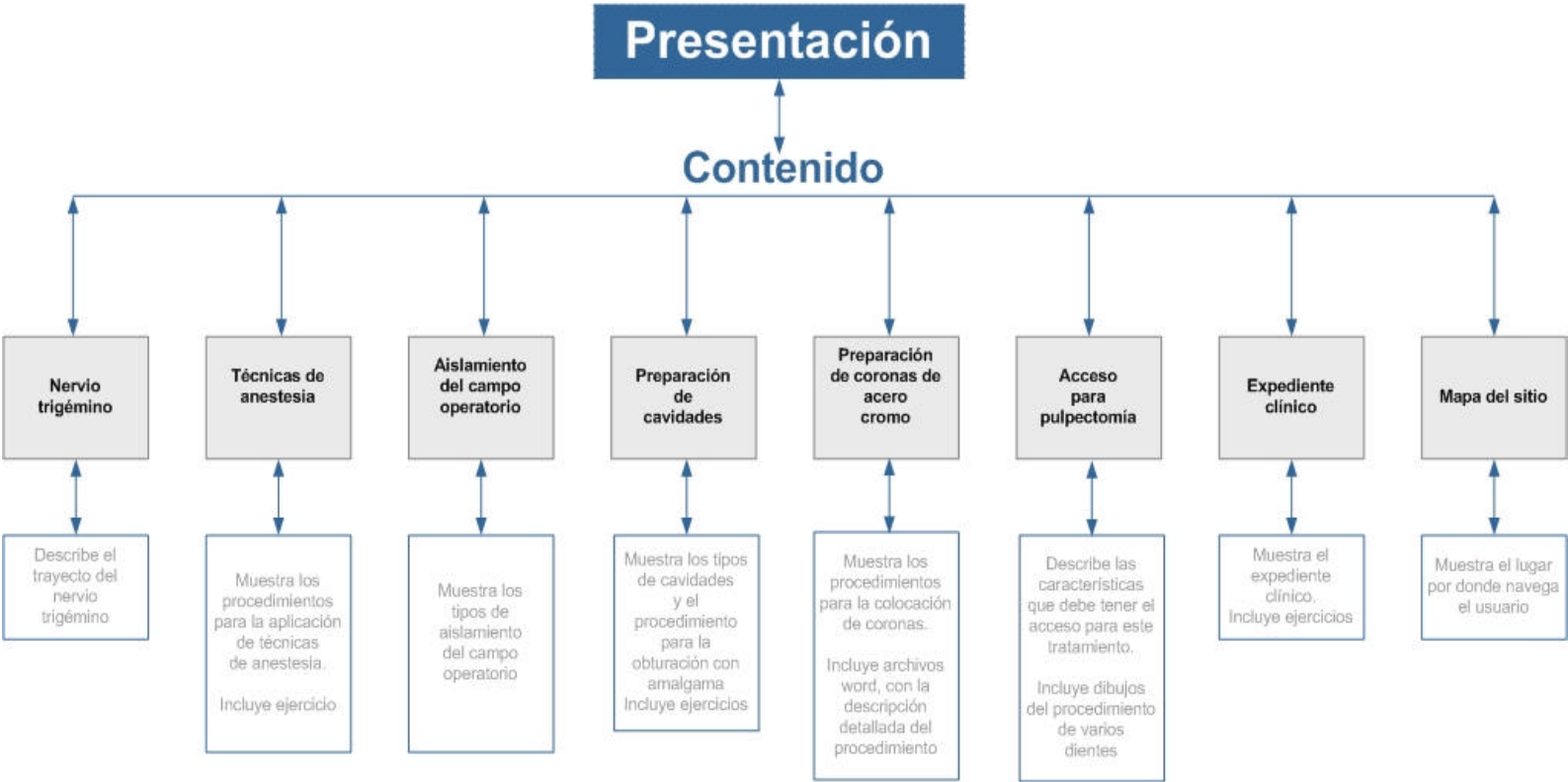
Procedimiento

- Datos del paciente
- Estado de salud sistémico
- Estado de salud estomatológico
- Antecedentes hereditarios y familiares
- Antecedentes personales no patológicos
- Antecedentes personales patológicos
- Padecimiento actual
- Interrogatorio por aparatos y sistemas
- Exploración física
- Auxiliares del diagnóstico
 - Modelos de estudio
 - Exámenes de laboratorio

Exámenes de gabinete
Diagnóstico integral (sistémico y bucal)
Interconsulta
Pronóstico
Plan de tratamiento
Programación y control de procedimientos
Notas de evolución
Consentimiento informado

Parte del guión de técnicas de anestesia	
Texto	Apoyos
Pantalla 1 La analgesia local requiere en odontología de conocimientos de anatomía y fisiología craneofacial.	En la palabra “conocimientos” agregar una liga para abrir un ejecutable sobre anatomía craneofacial. (en otra pantalla)
La anestesia local se clasifica desde el punto de vista anatómico en tipos de bloqueos e infiltraciones nerviosas relacionadas con las técnicas de inyección anestésica en general: Bloqueo nervioso, Bloqueo de campo, Infiltración, Tópica, Submucosa, Paraperióstica o Supraperióstica, Subperióstica e Intraósea.	En clasifica colocar una liga para mostrar imagen de tipos de bloqueo. Hacer ligas para ilustrar cada una de los bloqueos. (misma pantalla)
Otras se clasifican por la localización anatómica en donde se aplican: Intraseptal, Intrapulpar e Intrapapilar.	Hacer ligas para ilustrar cada una de los bloqueos. (en la misma pantalla)
Existe otra forma de clasificar las técnicas de anestesia en odontología: Infiltrativa Regional	Hacer ligas para ilustrar cada uno de los bloqueos. (en la misma pantalla)
Pantalla 2 Técnica supraperióstica	
Se aplicará esta técnica, para anestesiar dientes anteriores primarios y premolares superiores.	-----
Charola para anestesia (Instrumental y material).	En la palabra charola, hacer una liga para la imagen de la charola del instrumental. En esa imagen, hacer ligas en cada instrumento para ampliarlo y observar claramente su forma. (en la misma pantalla)
En necesario utilizar medidas de barrera y de protección durante las actividades prácticas. Es obligatorio esterilizar el instrumental en autoclave.	
Pasos para aplicar la técnica: Preparación del paciente	En preparación del paciente, hacer una liga para desplegar el siguiente texto, en la misma página y del lado derecho. <ol style="list-style-type: none"> 1. Control de la conducta del paciente. 2. Tener listo el campo operatorio. 3. Explicar al paciente el procedimiento a realizar. 4. Pedir al paciente que se enjuague la boca con una solución antiséptica. 5. Recostar al paciente para simplificar el trabajo operatorio. Hacer una liga en el punto 2, en las palabras “campo operatorio”, para mostrar en la misma página del lado inferior derecho, imágenes de como se prepara la jeringa: Colocación del anestésico, colocación de la aguja. Agregar la imagen de la charola.
Zonas de referencia anatómica	En zonas de referencia anatómica, hacer una liga para desplegar el siguiente texto, en la misma página y del lado derecho.

	<ol style="list-style-type: none"> 1. La forma del proceso alveolar es diferente en pacientes infantiles y adultos. 2. Pliegue mucogingival. <p>En las palabras “forma y mucogingival” hacer ligas para mostrar las imágenes.</p>
Aplicación de la técnica	<p>En aplicación de la técnica, hacer una liga para desplegar el siguiente texto, en la misma página y del lado derecho.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Con una torunda de algodón se seca el lugar o zona de referencia. 2. En el mismo lugar se aplica anestésico tópico, por dos minutos. 3. El paciente no debe observar la jeringa y se le pide que abra ligeramente la boca. 4. El bisel de la aguja debe estar dirigido hacia el periostio. 5. Se introduce la aguja y se succiona con la jeringa, para identificar que la aguja no esté dentro de un vaso. 6. Se aplica la solución, se retira la jeringa, se enjuaga la zona y se le pide al paciente que cierre la boca. <p>Ver la aplicación completa</p> <p>Hacer ligas para cada punto en las palabras en negritas y mostrar las imágenes en la parte inferior derecha.</p> <p>En, Ver animación completa, hacer liga para ver la secuencia de imágenes.</p>



Características de la interfaz de usuario.

BIENVENIDOS

El presente programa muestra los contenidos de las actividades prácticas que realizan los alumnos que ingresan al segundo año de la Carrera de Cirujano Dentista.

Al desarrollar estos contenidos y aplicarlos en modelos figurados y algunos con sus compañeros, el alumno puede iniciar entonces su trabajo con pacientes infantiles.

[Saltar Presentación](#)

S

Contenido

[Nervio Trigémino](#)

[Técnicas de Anestesia](#)

[Aislamiento del Campo Operatorio](#)

[Preparación de Cavidades](#)

[Preparación de Coronas de Acero Cromo](#)

[Acceso para Pulpectomía](#)

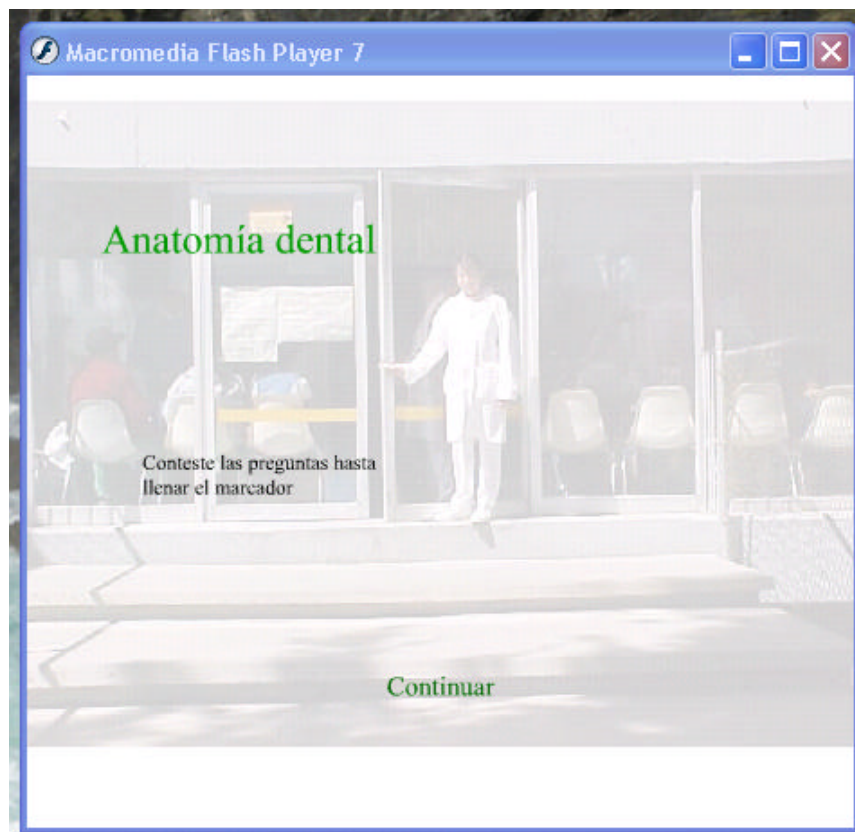
[Expediente Clínico](#)

[Mapa del sitio](#)

[Regreso Presentación](#)

[Bibliografía](#)

[Créditos](#)



Contenido ▲

- Introducción
- Nervio Trigémino
- Técnicas de Anestesia
- Aislamiento del Campo
- Preparación de Cavidades—Clase I
- Coronas de Acero Cromo—Clase II
- Acceso para Pulpectomía—Clase III
- Expediente Clínico—Clase V

Contenido ▼

S

Preparación de cavidades

Los principios del Dr. Green Vardiman Black, para la preparación de cavidades

son:



Sin embargo las restauraciones estéticas han modificado estos principios, ya que el grabado y el adhesivo bien colocado, proporcionan una buena retención del material.

- Diseño de la cavidad
- Forma de retención
- Forma de resistencia
- Forma de conveniencia
- Terminado de las paredes del esmalte
- Limpieza de la cavidad

Ejercicio 1

Ejercicio 2

Ejercicio 3



Contenido ▼

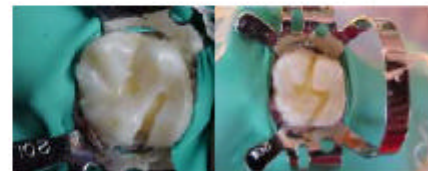
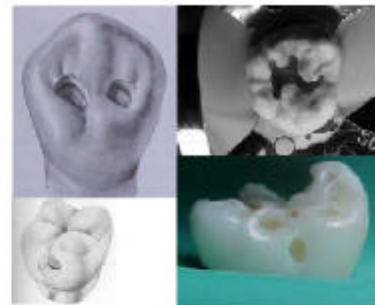
S

Preparación de cavidades

Clase I

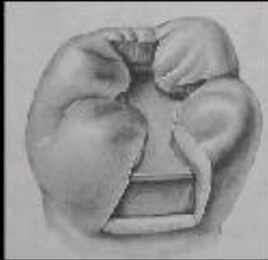
Son preparaciones que se hacen en lesiones que se encuentran en hoyos y fisuras de la cara oclusal de molares y premolares, tercio oclusal y medio de las paredes vestibular, lingual o palatina de molares superiores e inferiores y cingulo de incisivos superiores.

Se clasifican en simples, compuestas y complejas.



Macromedia Flash Player 7

Archivo Ver Control Ayuda



cerrar

Esta imagen corresponde a una cavidad:

- Clase I- compleja
- Clase I-compuesta
- Clase II

Trivia

Macromedia Flash Player 7

Archivo Ver Control Ayuda

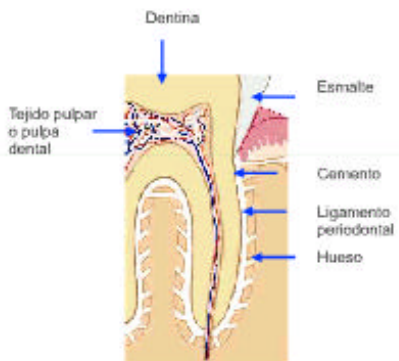

Contenido

Acceso para procedimientos de pulpectomía

Pulpectomía
Es la remoción total de la pulpa.

Indicaciones

Procedimiento

Lista de material

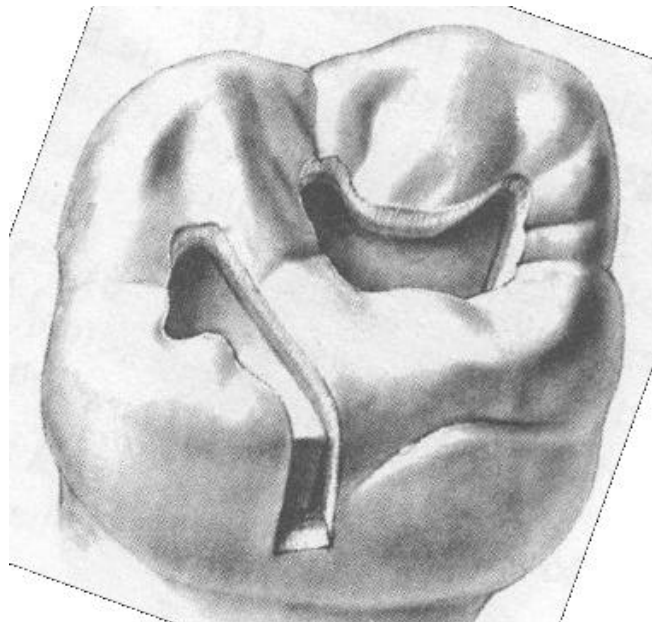
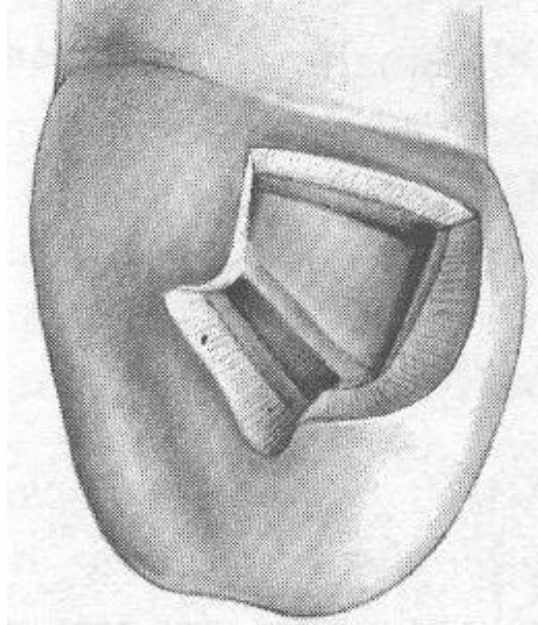
- 1 Pieza de mano de alta velocidad
- 1 Pieza de mano de baja velocidad
- 1 Contrángulo para baja velocidad
- 1 Shock para pieza de mano de alta velocidad
- 1 Botafresa
- 1 Fresero
- 1 Estuche fresas para odontopediatría
- Fresas para alta velocidad, 1 de c/u
 - Pera # 556_carburo
 - Pera # 330_carburo
 - Pera # 331_carburo
 - Bola # 2_carburo
 - Bola # 4_carburo
 - Bola # 6_carburo
 - Fisura # 169L_diamante
 - Fisura # 700_diamante
 - Fisura # 701_diamante
 - Flama # 34_carburo
 - Punta de lápiz _ diamante
 - Rueda de charro diamante
- Bruñidor para baja velocidad, 1 de c/u
 - Flama estriado
 - pera estriado
 - bola liso
- 2 Piedras rosas, para baja velocidad
- 2 Piedras verdes, para alta velocidad
- 2 Piedras blancas, para alta velocidad (Astropol)
- 2 Jeringas tipo Carpule
- 2 Arcos
 - Young
 - Osby
 - Visi-Frame
- 1 Pinza portagrapa (Ivory)
- Grapas IVORI, 1 de c/u
 - 2 A
 - 8 A
 - W8A
 - 14
 - 14B
 - 0
 - 00
 - 2 A
- SSWHITE
 - 2
 - 02
 - 204
 - 200

- 201
- 212
- 3 Abre bocas infantiles de hule
- 1 Pinza de mosco curva
- 1 Snap A Ray
- 1 Portamatriz Toeflemire
- 5 Espejos planos # 5
- 5 Exploradores del # 5
- 5 Pinzas de curación
- 5 Cucharillas para dentina # 5
- 1 Ck6
- 2 Porta amalgamas dobles
- 1 Discoide Cleoide
- 2 Wescott (puntas finas)
- 2 Mortonson (puntas finas)
- 2 Hollenback (puntas finas)
- Mantas
- 2 Aplicadores de dycal (puntas finas)
- Cuñas de madera (varios tamaños)
- 5 Ganchos individuales para revelar
- 2 Espátulas para cemento
- 1 Espátula para resina
- 2 Obturadores para resina
- 1 Juego de cucharillas desechables para flúor
- 1 Caja de dique de hule mediano
- 1 Caja de hilo de seda dental sin cera
- 1 Tijera curva para oro
- 1 Sobre o caja de banda matriz recortada
- 5 Cepillos para contrángulo
- 5 Copas de hule para contrángulo
- 1 Espaciador para puntas de gutapercha Ma. 57
- Limas tipo K, de 21 y 25 Mm., 1 de c/u:
- 8
- 15 al 40
- 45 al 80
- 1 Rcprep o Largal
- 1 Recortador de gutapercha AGC
- 1 Juego de tiranervios
- 1 Juego de léntulos para contrángulo
- 1 Juego de fresas Gates Glidden
- 1 Gradilla endodóntica
- 1 Lupa mediana
- 1 Cucharilla endodóntica L33
- 1 Localizador de conductos DG 16, Star Dental
- 1 Bolsita de topes de goma o silicón para conductometría
- Juego de puntas de papel, 1 de c/u:
- del 15 al 40
- del 45 al 80
- Juego de puntas de gutapercha, 1 de c/u:
- del 15 al 40

- del 45 al 80
- 1 Barra de gutapercha
- 1 Juego de puntas accesorias Medium y Fine Medium
- 1 Regla milimétrica o anillo endodóntico
- 1 Compás doble con puntas metálicas
- 1 Lámpara para alcohol
- 1 Taza de hule
- 1 Espátula para yeso y alginato
- 1 de c/u juego de porta impresiones totales superior e inferior, infantiles.
- Juego de porta impresiones totales superior e inferior, dentición mixta.
- 2 Godetes de vidrio
- 2 Godetes de plástico
- 2 Losetas de vidrio
- 1 Pinza para contornear 875, bocados pequeños
- 1 Pinza para ortodoncia, 139 bocados pequeños
- 1 Empujador para bandas o passer para bandas
- 1 Juego de zócalos, infantiles y para dentición mixta
- 1 Careta o anteojos de protección
- 1 Anteojos de protección para lámpara de luz halógena
- 1 Caja de guantes de látex
- 1 Bolsa de eyectores para saliva desechables
- 2 Jeringas desechables de 20cc
- 2 Jeringas para insulina
- 1 Bote de jabón líquido para manos
- 1 Par de guantes gruesos para el lavado del instrumental
- 1 Rollo de papel transparente adherible
- 1 Frasco pequeño de vaselina
- 1 Bote de glutaraldehído al 2% (glutarex, grafidex o cidex 7)
- Cubre bocas desechables
- Campos desechables para la charola y el paciente
- Servilletas de papel
- Toallas desechables
- Torundas de algodón estériles
- Cepillo para manos
- Isodine
- Antiséptico faríngeo
- Hipoclorito de sodio, dilución 1:10 (10 ml de blanqueador en un litro de agua estéril)
- Bolsas para esterilizar instrumental
- Frascos pequeños para esterilizar limas y fresas
- Bolsas de plástico pequeñas y transparentes para basura
- 1 Bicolor
- Papel para articular
- Tipodonto de acrílico, 1 de c/u:
 - infantil
 - adulto
- 1 Rociador
- 5 Caimanes o sujetadores de campo para paciente o porta toallas

Nombre:
Grupo:

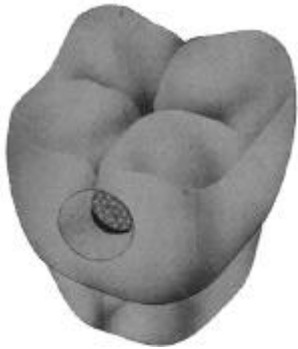
Escriba el nombre de las paredes de las siguientes cavidades.



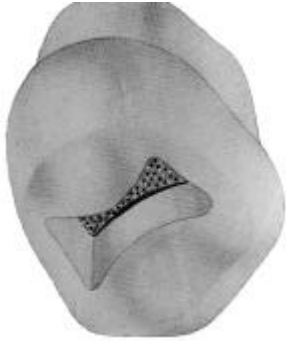
Nombre:
Grupo:

Escriba de forma ordenada los pasos para restaurar las cavidades que se encuentran en cada uno de los dibujos, así como los materiales a utilizar.

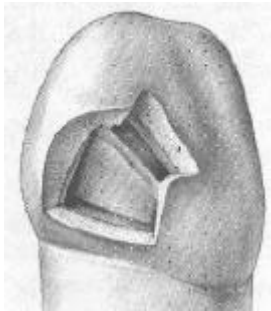
Escriba aquí el nombre y número del diente, así como el tipo de cavidad que se



Escriba aquí el nombre y número del diente, así como el tipo de cavidad que se



Escriba aquí el nombre y número del diente, así como el tipo de cavidad que se



Escriba aquí el nombre y número del diente, así como el tipo de cavidad que se

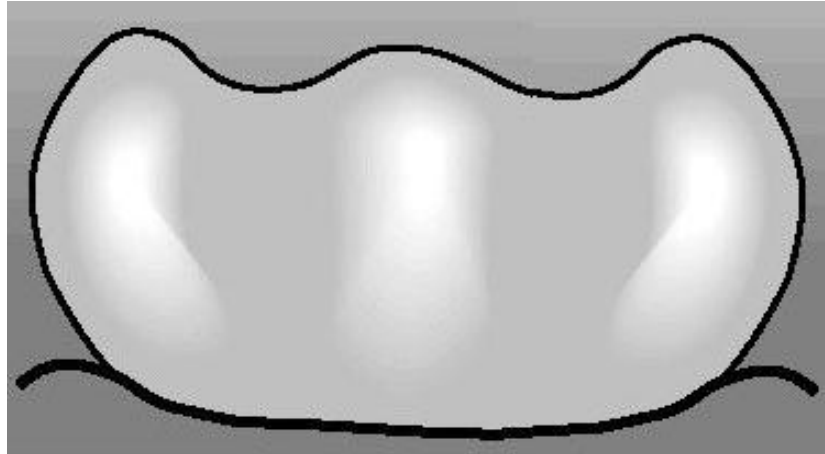


Escriba aquí el nombre y número de los dientes, así como el tipo de cavidades que

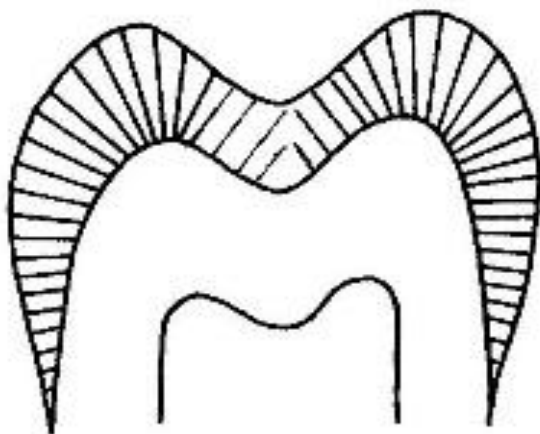


Nombre:
Grupo:

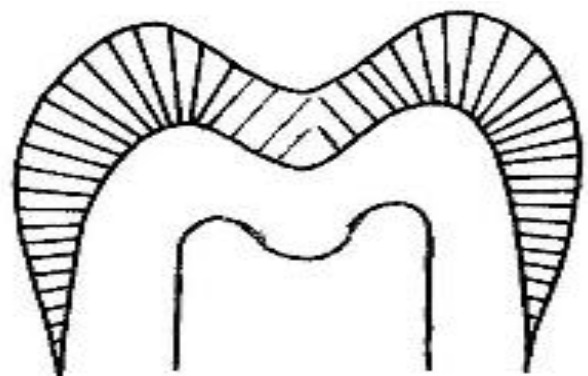
Imagine que va a colocar una corona de acero cromo en el molar, dibuje sobre la imagen los desgastes que se deben realizar para poder adaptar la corona de acero.



En los siguientes dibujos, diseñe una cavidad clase I simple en oclusal, para poder restaurarla con amalgama.



Molar



Molar temporal

Técnica de anestesia supraperióstica	Primera aplicación		Segunda aplicación		Tercera aplicación		Cuarta aplicación	
	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a
Procedimiento								
Charola								
Preparación del paciente								
1. Control de la conducta del paciente								
2. Tener listo el campo operatorio								
- Preparar la jeringa								
3. Explicar al paciente el procedimiento a realizar								
4. Pedir al paciente que se enjuague la boca con una solución antiséptica.								
5. Recostar al paciente para simplificar el trabajo operatorio.								
Zonas de referencia anatómica								
1. La forma del proceso alveolar es diferente en pacientes infantiles y adultos.								
2. Pliegue mucogingival.								
Aplicación de la técnica								
1. Con una torunda de algodón se seca el lugar o zona de referencia.								
2. En el mismo lugar se aplica anestésico tópico, por dos minutos.								
3. El paciente no debe observar la jeringa y se le pide que abra ligeramente la boca.								
4. El bisel de la aguja debe estar dirigido hacia el periostio.								
5. Se introduce la aguja y se succiona con la jeringa, para identificar que la aguja no esté dentro de un vaso.								
6. Se aplica la solución, se retira la jeringa, se enjuaga la zona y se le pide al paciente que cierre la boca.								

3. Empacar la amalgama								
4. Modelado								
5. Terminado								

Preparación de Cavidades	Primera aplicación		Segunda aplicación		Tercera aplicación		Cuarta aplicación	
	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a
Procedimiento								
Clase II-c								
Son preparaciones que se hacen en lesiones que se encuentran en caras oclusal y proximal de molares y premolares.								
1. Diseño de la cavidad								
2. Forma de retención								
3. Forma de resistencia								
4. Forma de conveniencia								
5. Terminado de las paredes del esmalte								
6. Limpieza de la cavidad								
Colocación de la base								
1. Dycal - pared (es) pulpar y/o axial								
2. Ionómero o Zoe								
Obturación								
1. Colocación de la banda y portamatriz								
2. Preparar la amalgama								
3. Exprimir la amalgama								
4. Empacar la amalgama								
5. Modelado								
6. Terminado								

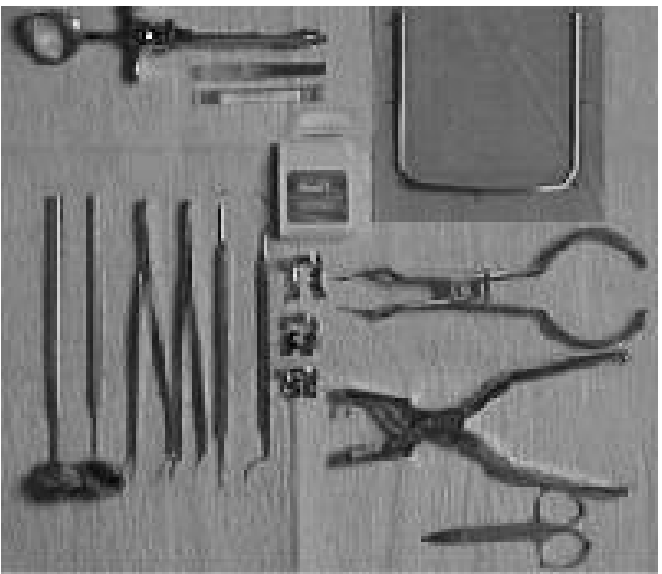
Preparación de Cavidades	Primera aplicación		Segunda aplicación		Tercera aplicación		Cuarta aplicación	
	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a	S/ayud a	C/ayud a
Procedimiento								
Clase V para resina								
Son preparaciones que se hacen en lesiones que se encuentran en el tercio gingival o cervical de las caras bucales y linguales de todos los dientes..								
1. Diseño de la cavidad								
2. Forma de retención								
3. Forma de resistencia								
4. Forma de conveniencia								
5. Terminado de las paredes del esmalte								
6. Limpieza de la cavidad								
Colocación de la base								
1. Dycal - pared (es) pulpar y/o axial								
2. Ionómero								
Obturación								
1. Grabado del ángulo cavo superficial - 15 segundos								
2. Lavado con spray								
3. Secar								
4. Colocación del adhesivo								
5. Colocación del material de relleno								
6. Modelado								
7. Terminado								

2. Forma de conveniencia								
3. Eliminación de a dentina cariosa								
4. Limpieza de la cavidad								
5. Localización de conductos radiculares								

Charola

Anestesia

Aislamiento absoluto



X. Bibliografía

- AEBLI, H. (1999). Doce formas básicas de enseñar. Madrid: España: Narcea.
- ALMEIDA, C.S. FEBLES, R.J. y BOLAÑOS, R.O. (1997) *Evolución de la enseñanza asistida por computadoras*. Educ Med Sup 1997.
- APARICI, R. y GARCÍA, M.A. (1987). Imagen, video y educación. Chile: Fondo de Cultura Económica. .
- ARAGÓN, H.R. LIMÓN C.D. y ORTEGA R.R. (2003). Tutorial multimedia del ciclo cardiaco (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.
- AUSUBEL, D. NOVAK, J.D. HANESIAN H. (1999). Psicología educativa. (2a. ed.). México: Trillas.
- BAUTISTA RC, LEDESMA GMA, RIVERA OF. (2004). Evaluación del CD-Rom Histología del Sistema Nervioso. XX Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en: <http://www.somece.org.mx/simposio2004/memorias/grupos/archivos/009.doc>
- BERTLEY, B.M. (2003). Educación, derechos sociales y equidad. México: Grupo Ideograma Editores.
- BOJORGE, G.L.J. (2001). Los videojuegos como facilitador del manejo de la computadora personal y del desarrollo del pensamiento visual en hombres de 13 a 16 años. (Tesis Maestría). Facultad de psicología. UNAM.
- BRÜNNER, J.J. (2003). Educación en Internet ¿La próxima revolución? Chile: Fondo de Cultura Económica.
- CABRERO, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, No. 1. Febrero de 1996. Disponible en: [URL:http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html](http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html)
- CASTELLS, M. (2004). La era de la información: Economía, sociedad y cultura. La Sociedad Red. Vol. 1. (5a.ed). Argentina: Siglo XXI Editores.
- CASTELLS, M. (2002). La dimensión cultural del Internet. Disponible en: <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articulos/castells0502/castells0502.html>.
- CRAIG, J.C. BAUCUM, D.O.N. (2001). Desarrollo psicológico. (8a. ed.). México: Pearson Educación.
- CRUZ, W.G. JACOBO, R.P. RODRÍGUEZ, S.R. y SÁNCHEZ, P.G.A. (2004). SEMGA. Software educativo multimedia de geometría analítica (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.
- CHAN, N. (2004). Modelo mediacional para el diseño educativo en entornos digitales. México: Universidad de Guadalajara.
- DELGADO, C.R.P. (2001). Multimedios, realidad virtual e Internet en educación, una alternativa para el enriquecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje (Tesis Licenciatura). Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.
- DÍAZ-BARRIGA, F. y HERNÁNDEZ, R.G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw Hill.

- DUCOING, W.P. (2003). Sujetos, actores y procesos de formación. México: Grupo Ideograma Editores.
- ESCALANTE, P.R. GUZMÁN, R.M. y ROSALES, R.G. (2004). La tabla periódica y las configuraciones electrónicas. Un programa multimedia. XX Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en:
<http://www.somece.org.mx/simposio2004/confgrupos.html>
- FES ZARAGOZA. (1977). Plan de estudios de la carrera de Cirujano Dentista.
- FES ZARAGOZA. (1998). Plan de estudios de la carrera de Cirujano Dentista.
- FES ZARAGOZA. (1999). Programa académico segundo año, carrera de Cirujano Dentista.
- FES ZARAGOZA. UNAM. (2003). Cuarto informe de actividades.
- FES ZARAGOZA. UNAM. (2003). El proceso histórico de los planes de estudio de la ENEP-FES Zaragoza.
- FES ZARAGOZA. UNAM. (2004). Primer informe de actividades 2004-2008.
- GONZÁLEZ, L.N. MONROY, M.V. y RAMÍREZ, L.A. (2002). Actualización del programa de estudios de primer año de la asignatura de Seminario de oclusión (Software) (Tesis Licenciatura). Cirujano Dentista, Facultad de Odontología. UNAM.
- GONZÁLEZ, T.P. y VILLAR, O.S.A. (2004). Sistema de archivos de audiovisuales para el CCH Azcapotzalco (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.
- GURROLA, M.B. GARCÍA, M.J.I. ESCALANTE, P.R. ORTEGA, E.M.C. GUERRERO, M.M. BAUTISTA, R.C. y RIVERA NJ. (1999). Diseño y aplicación de programas multimedia. Una alternativa en el proceso enseñanza aprendizaje para la carrera de cirujano dentista "Preparación de cavidades". XV Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en:
<http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen27.doc>
- JOAQUÍN, I.C.T. (2002). Diseño de un programa multimedia como auxiliar en la enseñanza de la patología bucal (Tesis Licenciatura). Cirujano Dentista. Facultad de odontología UNAM.
- LATAPÍ, P. (1994). La educación latinoamericana en la transición al siglo XXI. Documento preparado para la reunión de la comisión Delors y el grupo de trabajo sobre educación, 26-30 de septiembre, Santiago, Chile.
- Longworth, N. (2003). El aprendizaje a lo largo de la vida. España: Paidós.
- LORA, V. Un sitio en Internet "La Web". Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos5/laweb/laweb.shtml>
- LOZANO, C.F.R. y RODRÍGUEZ, S.M.A. (1999). Elaboración de un software interactivo multimedia para la enseñanza de los procesos de óxido-reducción en química (Tesis Licenciatura). Ingeniería en Computación, Facultad de Ingeniería, UNAM.
- MENDOZA, G.M.D. (2001). Metodología para el desarrollo de software educativo multimedia (Tesis Maestría). Ingeniería de la Computación. UNAM.
- MEZA, C.M.G. (2003). El maestro de educación primaria y el uso de nuevas tecnologías: La computadora y el software educativo "Exploradores de Mesoamérica. (Tesis Licenciatura). UPN.
- MONTES, M.R.I. Globalización y nuevas tecnologías: nuevos retos y ¿nuevas reflexiones? España: Organización de Estados Iberoamericanos.

- OLIVA, J.L.A. GUTIÉRREZ, F.D. LÓPEZ, S.C.V. y TORRECILLA, P.J. (1998). El mundo de la enseñanza asistida por ordenador en Educación Primaria. Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo (España). Universidad de Castilla de la Mancha.
- ORTEGA, E.M.C. GURROLA, M.B. y GUERRERO, M.M. (1999). Aplicación y uso de programas interactivos en odontología. XV Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en:
<http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen01.doc>
- ORTEGA, E.M.C. GURROLA, M.B. GUERRERO, M.M. VALENCIA, H.R. GARCÍA, M.J.I. y ESCALANTE, P.R. BAUTISTA RC. (1999). Programa interactivo de Técnicas de Anestesia regional y mentoniana (Odontología). XV Simposio de la Sociedad Mexicana de Computación y Educación. Memorias SOMECE. Disponible en:
<http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen27.doc>
- ORTEGA, E.M.C. (2003). Propuesta computacional para la enseñanza de la computación, Características de la oclusión en la dentición temporal. (Tesis Especialidad). Universidad Pedagógica Nacional.
- ORTÍZ, M.L. (2004). Medición digital de signos vitales (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería. UNAM.
- PALACIOS, J. MARCHESI, A y COLL, C. (2000). Desarrollo psicológico y educación. 1. Psicología educativa. España: Alianza.
- PAPERT, S. (2004). La máquina de los niños, replantearse la educación en la era de los ordenadores. Disponible en:
http://www.cecav.anep.edu.uy/infobiblos/asilo_librec_maq.htm
- PEÑA, J. y VIDAL, M.C. (2002). FlashMx guía de aprendizaje. México: McGraw Hill.
- RODRÍGUEZ, R.O.E. (2002). Presentación multimedia sobre el manejo del ionómero de vidrio convencional. (Tesis Licenciatura). Facultad de Odontología, UNAM.
- RUIZ DC. (1997). El reto de la educación superior en la sociedad del conocimiento. México: ANUIES.
- SERRANO, L.A. (2003). Antología multimedia de patología bucal. (Tesis Licenciatura). Facultad de Odontología, UNAM.
- SORIANO, T.G.E. y SANDOVAL, S.H.C. (2005). Internet 2 aplicado a la telemedicina. (Tesis Licenciatura). Facultad de Ingeniería, UNAM.
- STEARNS PN. "Influencia mundial de la Revolución Industrial", en *Microsoft*, Encarta 2005.
- TEDESCO, J.C. (2000). Educar, en la sociedad del conocimiento. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- TÜNNERMANN, B.C. (2003). Constructivismo y reforma curricular. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- VARELA, R.M. FORTOUL, G.T. (2003). El reto de los estudiantes de medicina. México: Panamericana.
- YÁÑEZ, O.B.R. (2003). Farmacología: Propuesta de apoyo para la enseñanza aprendizaje en la materia de Farmacología de la carrera de Cirujano Dentista por medios tecnológicos interactivos. (Tesis Licenciatura). Facultad de Odontología, UNAM.

- ZALDÍVAR, C.I. (2001). Desarrollo de un software multimedia para la enseñanza de la Química Inorgánica a nivel Licenciatura. (Tesis Licenciatura) Facultad de Química, UNAM.
- ZÁRATE, CH.C. (2003). La formación integral del alumno: qué es y cómo propiciarla. México: Fondo de Cultura Económica.
- ZIMBRÓN, A. y FEINGOLD, M. (1989). Odontología contemporánea en México: Etapa inicial (1900-1930). México: UNAM.