



COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO

.....

11 334 1988

Canje Donación

Material

Solicitado por

Fecha

Precio

T.O. ~~W~~
334 384
1988

00363

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

VISION GENERAL DE LOS COMPUTADORES Y SU USO EN LA PRACTICA
ODONTOLOGICA

VIRGINIA BENAVIDES PINEROS
CLAUDIA G. PEREZ ARDILA

19-6-01-24

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

RECTOR JORGE R. ARANGO TAMAYO

DECANO MARISOL ARANGO DE A.

VICE DECANO JAIRO FORERO

SECRETARIO LUIS FELIPE FALLA

DIRECTOR MONOGRAFIA FERNANDO ACERO

CONCEPTO DEL DIRECTOR

Yo Fernando Acero Benavides certifico que el presente trabajo fue realizado por Virginia Benavides Piñeros y Claudia Pérez Ardila. Y en mi concepto lo califico como:

Bueno.



Fernando Acero B.
Ingeniero de SISTEMAS U.D.
Matricula P # 25255-21132.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este trabajo queremos manifestar nuestro agradecimiento al ingeniero Fernando Acero Benavides por su maravillosa guía en el transcurso de la elaboración de esta monografía. Como también al Doctor Roberto Arciniegas por su colaboración.

DEDICATORIA

A nuestros padres y a todos aquellos que ayudaron y compartieron nuestro tiempo universitario.

Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

1 HISTORIA DE LA INFORMATICA

1.1 HISTORIA DE LOS COMPUTADORES

1.1.1 PRIMERAS MAQUINAS DE CALCULAR

1.1.2 CALCULADORES EFICACES

1.1.3 LOS PRIMEROS ORDENADORES ELECTRICOS

1.2 HISTORIA DE LOS COMPUTADORES PERSONALES

1.2.1 LA PRIMERA COMPUTADORA PERSONAL

1.2.2 EL EXITO DEL ALTAIR AL IBM

1.3 FUNCIONAMIENTO DE UN COMPUTADOR

1.4 LOGICA DEL COMPUTADOR

1.5 COMPUTADORES ANALOGOS Y DIGITALES

1.6 CLASIFICACION DE LOS COMPUTADORES

1.6.1 CLASES

1.7 EMPLEO DEL COMPUTADOR

1.8 EL HARDWARE Y LA CPU

1.8.1 MEMORIA

1.8.2 ENTRADA Y SALIDA

2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SUS POSIBLES APLICACIONES EN ODONTOLOGIA.

2.1 RAZONES PARA COMPUTARIZAR LA PRACTICA ODONTOLOGICA

2.2 FORMAS BASICAS PARA LA UTILIZACION DE COMPUTADORES EN LA ODONTOLOGIA

2.2.1 APOYO EN LA ADMINISTRACION DE CONSULTORIO

2.2.2 COMUNICACIONES

2.2.3 APLICACIONES ESPECIFICAS

2.2.4 INVESTIGACION

2.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

2.3.1 LIMITACIONES

2.4 EL MICROCOMPUTADOR Y LA PRACTICA DENTAL

2.4.1 REQUISITOS PRIMARIOS DEL MICROCOMPUTADOR

2.4.2 PROGRAMAS

2.5 DECIDIENDO SOBRE UN SISTEMA

2.6 LEXICO BREVE

3 ALGUNOS EJEMPLOS DE LA UTILIZACION DE COMPUTADORES EN LA PRACTICA ODONTOLOGICA

3.1 PROGRAMAS DE COMPUTADORES UTILIZADOS EN ODONTOLOGIA

3.2 GRAFICAS DENTALES COMPUTARIZADAS

3.2.1 SISTEMA DE GRAFICAS ROBOCOM

3.2.2 USO DEL SISTEMA ROBOCOM

3.2.3 LIBRERIA DE IMAGEN DENTAL

3.2.4 USO CLINICO

3.3 COMPUTADOR PERSONAL PARA LA OFICINA ORTODONTICA

3.4 ANALISIS BASADO EN LA COMPUTADORA DEL CICLO DE MASTICACION INDIVIDUAL

3.4.1 DESCRIPCION DEL ANALISIS

3.4.2 RESULTADOS

3.5 METODO PARA DETERMINAR CONTACTOS OCLUSALES Y AREAS DE NO CONTACTO MEDIANTE EL COMPUTADOR

3.5.1 ANALISIS DE TRANSPARENCIA

3.5.2 ANALISIS DEL DISCO

3.5.3 RESULTADOS

3.6 EL COMPUTADOR EN LA PRACTICA DE PROFILAXIS DENTAL

3.6.1 ANALISIS ESTADISTICO

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J. R.; "COMPUTARICED DENTAL GRAPHICS"A report an interactive Dental Graphics Systems. British Dental Journal. Enero-Junio 1984.
- CAVALCOLI, A.; "EL COMPUTADOR PERSONAL " Como elegirlo y utilizarlo. Ed. Iberoamericano, Andes Ltda.. Bogotá. Colombia 1986.
- CHARRY, A.; BELTRAN, I.; "EL MICRO COMPUTADOR Y LA PRACTICA DENTAL". Ed. Universitas Odontológico. Junio 1984. pags. 29-33.
- CHRISTENSEN, R. P.; BANGESTER, V.W.; "CLINICAL SCIENCE", Determination of R.P.M., Time and Fead used in Oral Profhilaxis Polishin in vivo. Journal of Dental Research. 1984.
- ECONOMIDES, J. K.; "THE IN-HOUSE COMPUTER OF THE ORTHODONTIC OFFICE". American Journal of Orthodontics Julio-Diciembre.
- Mc CORNIC K. L.; "COMPUTERICED DENTAL GRAPHICS ", A Report an Interactive Dental Graphics Systems. British Dental Journal. Enero-Junio 1984.
- MILLSTEIN, P. L. "A METHOD TO DETERMINE OCLUSAL CONTACT AND NONCONTACT AREAS. Preliminar Report. The Journal of Prosthetic Dentistry. Boston Mass. U.S.A Julio-Diciembre 1984.
- RUBIANO, J.; "INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ODONTOLOGIA" Ed. Universitas Odontológica Pags. 127-133
- RODWELL, P.; "ORDENADOR PERSONAL " Como Elegir y Utilizar su Micro. Ed. Microtextos. Madrid 1984.
- YENT, T.; OLSON, K.; "COMPUTER -BASED ANALISYS OF THE SINGLE CHEMING CYCLE" During the mastication in repented registrations. The journal of Prosthetic Dentistry. University of Gotemborg. Gotemborg, Suiza Julio-Diciembre 1984.
- ENCICLOPEDIA DE LA INFORMATICA DE LOS MICROCOMPUTADORES Y DE LOS COMPUTADORES PERSONALES. Ed. Planeta Tomo II Bogotá. Colombia.

HISTORIA DE LA INFORMATICA

1.1 HISTORIA DE LOS COMPUTADORES.

En solo cuarenta años se han sucedido cuatro generaciones de ordenadores. En este periodo de tiempo hemos sido testigos de la transformación de los lentos y voluminosos ordenadores de la Segunda Guerra Mundial en las máquinas compactas y ultrarrápidas de nuestros días.

Es tan acelerado el paso con que los ordenadores nos acercan al futuro que quizás resulte difícil creer que no tengan más de cuarenta años. La tecnología del Microchip responsable de la velocidad y pequeñez de las máquinas modernas, tanto como su fiabilidad y bajo precio, tiene poco más de diez años. La fecha de nacimiento que puede aplicarse a los ordenadores es la década de los cuarenta, pues fué cuando aparecieron en la forma en que hoy los conocemos. Estos ordenadores eran máquinas digitales electrónicas.

Los orígenes de los ordenadores, en tanto que máquinas de manejar números se remontan a siglos atrás. También deben trabajar con palabras y realizar operaciones lógicas de muchos tipos, pero dentro del ordenador todo se traduce a cadenas de dígitos

1.1.1. LAS PRIMERAS MAQUINAS DE CALCULAR.

La primera la construyó Wilhem Schickard en Tubinga Alemania hacia 1623. Era análoga a la primera calculadora verdaderamente operativa inventada por el científico francés Blaise Pascal en 1652, sin saber del trabajo Schinckard. Pascal persuadido de que los cálculos rutinarios no eran dignos de personas se embarco en la construcción de una máquina que fuera capaz de realizarlos. Fabricó más de cincuenta modelos antes de darse por satisfecho, pero por desgracia el éxito financiera no lo acompañó.

A los empresarios no les tentaba la idea de cambiar un personal infrapagado por una costosa máquina y tampoco los empleados simpatizaban con algo que representaba una amenaza para su medio de vida.

A partir de entonces la historia del ordenador está jalonada de grandes genios como Pascal, que hizo grandes progresos en diversos campos.

Gottfried Leibnitz, quien propuso que una máquina de calcular de múltiples usos capaz de hacer multiplicaciones y divisiones atraería tanto a los matemáticos como a los contables Leibnitz estudió la calculadora de Pascal y la de Samuel Morland posteriormente, siguiendo principios análogos.

militares. En el terreno comercial atraía a muchos por lo cual se creó el ordenador BINAC fabricado en 1948, el cual utilizaba cintas magnéticas como dispositivo de entrada, siendo más rápido y variado que otras máquinas. Luego se desarrolló el primer ordenador comercial, el UNIVAC I

En 1952 la IBM empezaría a dominar el mercado informático con la serie 700 de ordenadores de válvulas.

El salto cualitativo que introdujo el transistor en el diseño de ordenadores fué solo el comienzo de la miniaturización de sus componentes, con la consiguiente reducción de precios y aumento en potencia.

Todos estos avances tuvieron lugar en Estados Unidos durante los años 60 en donde también se desarrolló el proyecto MAC, el primer sistema en el que interconectaron ordenadores en red. Como también la aparición de lenguajes de ordenador para facilitar la programación.

Al acercarnos a la quinta generación de computadores, el predominio estadounidense parece amenazado por el Japón, debido a que ha convertido la consecución del computador de la quinta generación en un objetivo nacional, con fecha límite : 1990.

1.2 HISTORIA DE LOS COMPUTADORES PERSONALES

A primera vista puede parecer artificioso hablar de la "historia" en el caso de un producto tan reciente como la computadora personal, que nació a mediados de los años setenta. Pero indudablemente resulta interesante echar una mirada a las causas que han permitido la aparición de este fenómeno, especialmente para poder desmitificarlo, haciéndolo más accesible y sobre todo comprensible bajo el perfil de las futuras repercusiones que habrá de tener sobre nuestra vida, tanto profesional como privada.

Para hacer un objeto, en general, es necesario tener la materia prima para producirlo y en el caso de las computadoras personales, la materia prima estaba ya en el mercado desde hacía tiempo, aunque no mucho: los microprocesadores; componentes programables, cuya operatividad es equivalente a la unidad central de una computadora. Esto, a principios de los años setenta, para ser exactos, en el año 1974, que es el año en que oficialmente empieza la era de las computadoras personales.

1.2.1 LA PRIMERA COMPUTADORA PERSONAL: ALTAIR 8800

Una sociedad Americana, Micro Instrumentation and Telemetry Systems, más conocido como MITS, de Albuquerque, en Nuevo México, lanzó un kit de microcomputadora para ensamblar, un conjunto que se podía montar. De esta forma, el

comprador podía "con sus propias manos", construir una pequeña computadora, basada en el microprocesador 8008 de Intel Corp. Hay rumores de que detrás de esa brillante iniciativa, la primera en su género, se ocultaban razones de pura supervivencia. De hecho, MITS estaba a punto de quebrar y se jugó todo con esta propuesta.

Posteriormente, la idea salió en la prensa especializada, la revista Popular Electronics, en Enero de 1975, y al cabo de pocas semanas MITS se vió colmada de pedidos.

Esta primera computadora personal, que cada cual podía fabricarse por sí mismo, se llamo ALTAIR 8800; por lo que parece, el nombre lo sugirió la hija de uno de los responsables de MITS. La niña, a la que le encantaba la serie televisiva Viaje a las Estrellas, (tomado de cuando la astronave Enterprise llegó a una de las estrellas del sistema Altair) la niña logro convencer a su padre, adjudicándole este nombre al primer microprocesador.

El fenómeno de los computadores personales se difundió en los Estados Unidos como una mancha de aceite, y ya en 1975 se fundó el primer club de aficionados, el "Homebrew Computer Club". Ese mismo año se abrió en los Angeles la primera Computer Shop, y más aún a finales de 1975 también salió el primer número de la revista BYTE, destinada a ser presentada en el sector y que todavía está en la cresta de la ola en todo el mundo.

1.2.2 EL EXITO DEL ALTAIR AL IBM

A la vuelta de dos años, tan solo se fué definiendo una situación inicial que después ha explotado, literalmente. Partiendo de una tecnología nueva, la de los microprocesadores y de los componentes programables conectados que habría nacido para satisfacer exigencias industriales diferentes a las que se les ocurrieron a los hombres de MITS, se ha ido desarrollando un sector aplicado muy amplio y que aún hoy en día no se ha acabado de explotar. (Fig 1)

En un periodo de tiempo muy breve fueron saliendo al mercado otras organizaciones entre ellas COMMODORE, con la primera y famosa PET 2001, RADIO SHACK TANDY Corp. con la no menos famosa TRS 80, seguidas por APPLE ATARI, CROMERICO, HEATH KIT, y muchas otras entre ellas la misma IBM, en Italia OLIVETTI con su M20.

1.3 FUNCIONAMIENTO DE UN COMPUTADOR

Existen semejanzas entre al mecanismo de percepción de los estímulos del cuerpo humano y el método de adquisición de datos en un computador: La Neurona (unidad funcional del sistema nervioso) puede hallarse en dos únicos estados excitada o no excitada y precisamente en esta condición de dos

únicos estados se basa el funcionamiento y los principios constructivos de computadores digitales.

Basándose en estas semejanzas es posible comparar partes del funcionamiento del cerebro humano con un computador. (Figura 2). El desarrollo de los computadores y las analogías con el cuerpo humano han propiciado el nacimiento de una nueva ciencia "la robótica".

1.4 LOGICA DEL COMPUTADOR

El Computador, es un conjunto de componentes no necesariamente eléctricos capaces de realizar una serie de operaciones preestablecidas según una secuencia lógica.

Una secuencia de funciones puede ser temporal o lógica. En la serie temporal, cada función es realizada siempre después de la precedente y antes de la siguiente.

En una serie lógica el orden cronológico normal puede modificarse en función de determinados acontecimientos

1.5 COMPUTADORES ANALOGOS Y DIGITALES

Computadores analógicos: el termino analógico se refiere al principio del funcionamiento, puede determinar además de la presencia o ausencia de señal, también su valor. En este tipo de máquinas el resultado de una operación se obtiene aprovechando determinadas leyes físicas para cada tipo de operación se necesita un circuito adecuado, son máquinas para uso concreto.

Computadores digitales: son aquellos electrónicos de fluido o mecánicos, el computador electrónico es una máquina en la que todas las funciones son realizadas por circuitos electrónicos.

1.6 CLASIFICACION DE LOS COMPUTADORES

Se clasifican según una escala de posibilidades y potencialidades. Las principales características son:

- Velocidad de Cálculo
- Velocidad de Transferencia de datos
- Cantidad de datos que pueden ser memorizados
- Cantidad de usuarios que pueden ser atendidos simultáneamente.

Los valores de estos parámetros definen el campo de aplicación y el tipo de la máquina. Los principales tipos son:

- Main Frame: Pueden servir simultáneamente a decenas de usuarios se emplean en la administración de grandes empresas y para resolver problemas científicos.
- Minicomputador: puede servir a varios usuarios a la vez en general se emplean para cubrir la franja de usuarios cuyas

necesidades no pueden ser satisfechas por un microcomputador.

- Computador Personal: son empleados por un solo usuario y de utilización muy sencilla, en capacidad solo difieren de la capacidad de memorizar los datos. Su empleo esta muy generalizado para todo tipo de aplicaciones.

1.7 EMPLEO DEL COMPUTADOR

Esta supeditado a una condición: hay que poder suministrarle todos los datos necesarios. (Fig.5)

Hay que recordar siempre que un computador solo puede suministrar elaboraciones de datos que han sido dados. En general el uso de la máquina es ventajoso cuando se verifican todas o parte de las siguientes condiciones:

- Los datos están todos disponibles: no es necesario inventar nada.
- Hay que elaborar una gran cantidad de datos en forma repetitiva.
- Hay que realizar una gran cantidad de cálculos.
- Hay que controlar constantemente un fenómeno determinado.

Es importante tener en cuenta que se deben desarrollar los programas (Software) para la manipulación de los datos, y que el computador NO puede suministrar más que aquello para lo que ha sido programado.

1.8 EL HARDWARE, SOFTWARE Y LA CPU.

El hardware es el nombre que se le designa al ordenador mismo y a todos los demás dispositivos electrónicos y mecánicos que pueden conectarse a él para constituir el sistema completo, por ejemplo: Pantalla, Teclado, Unidad de disco, - Magnetófono, Impresora.

El Software o programa es quien indica al ordenador lo que tiene que hacer. El sistema informativo es como una especie de núcleo central (Hardware), rodeado por una serie de capas (Software).

La CPU es el corazón de todo sistema informático o unidad central de proceso, es el cerebro del ordenador, la parte que realiza el trabajo más difícil.

1.8.1 LA MEMORIA

Dispositivo que permite almacenar temporalmente la información tanto de programas como de datos ingresados a través de algún periférico de entrada. Hay dos tipos de memoria, la memoria ROM (Read Only Memory) se emplea para almacenar programas y datos que de forma permanente han de

quedar en el microcomputador. (Generalmente los programas allí almacenados son suministrados por el fabricante del equipo). La memoria RAM (Random Access Memory) es la memoria del usuario.

Allí se almacenan programas y datos que se emplearán para la ejecución de un trabajo. Dicha memoria es volátil puesto que se pierde su contenido cuando se corta el flujo de energía. La información que ha de modificarse o procesarse, necesariamente tiene que estar en memoria. El computador (Hardware) hace sólo las instrucciones que le indica el programa (Software).

Es necesario, por lo tanto tener el programa en una memoria. La mayoría de los programas manejan algún tipo de información sea tecleada por el usuario, generada por el propio programa, o ambas cosas. También estos datos han de estar en memoria.

1.8.2 ENTRADA Y SALIDA

Para que el ordenador pueda leer y ejecutar un programa es preciso enviar a través de conexiones eléctricas la información, para ser almacenado en forma asequible para él. Para llevar los datos a la Memoria del Computador, se utilizan los dispositivos de Entrada: Teclado, Lectoras (Tinta Magnética, Carácteres Ópticos, Perforaciones, Marcas Sensibles, Micrófono, Mouse, etc.).

A través de los dispositivos de Entrada se puede ordenar la ejecución de Programas que lleven a la Memoria datos que están en un dispositivo de Almacenamiento (Disco, Disquete, Cinta, Cartucho, Casete, etc.), o que almacenen en estos dispositivos la información procesada en la Memoria.

Para que el Usuario pueda conocer los resultados de las operaciones realizadas en la Memoria, se utilizan los dispositivos de Salida: Impresoras, Pantallas, Parlantes, etc.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SUS POSIBLES APLICACIONES EN ODONTOLOGIA

El reconocimiento y facilidades que nos ofrece un computador son evidentes y su avance tecnológico nos proporciona una ayuda efectiva en el consultorio dental.

El computador esta ejerciendo una demanda en la odontología, el beneficio de las comunicaciones ha proporcionado al odontólogo el conocimiento de métodos de trabajos más eficaces y de mayor aceptación en el mundo. Las diferentes especialidades odontológicas han sabido hasta el momento responder apropiadamente al desafío planteado, reconociendo las utilidades y necesidades de investigar en un campo que no puede ser desconocido y que afectará su desarrollo futuro.

Sin embargo, la sola idea del odontólogo de enfrentarse al manejo íntimo de un computador le hace estremecer, ya sea por el pensamiento erróneo de no tener conocimientos para poder operarlo, o el solo hecho de imaginar que se necesita mucho tiempo para manejar el computador. El hecho es que solo un 2% de odontólogos en la practica dental privada utiliza un sistema computarizado. La industria ha tratado de aliviar estas molestias, creando sistemas programados que se encuentran a todo nivel tanto personal como profesional. De todas maneras el odontólogo debe dominar en algo los lenguajes de programación, debe sacrificarse y esforzarse a diseñar su propio programa de trabajo.

2.1 RAZONES PARA COMPUTARIZAR LA PRACTICA ODONTOLOGICA

- Garantiza un mejor servicio al paciente y al odontólogo obteniendo un mayor espacio y estética en el consultorio.
- Permite obtener rápidos reportes sobre tratamientos y condiciones de los pacientes y control de pagos.
- Mejora de la imagen pública e incremento de la eficacia administrativa.
- Se puede computarizar registros de historias clínicas, llevar la contabilidad, sus citas diarias, recados telefónicos y reducir el trabajo de papelería del consultorio.

2.2 FORMAS BASICAS PARA LA UTILIZACION DE COMPUTADORES EN ODONTOLOGIA

2.2.1 APOYO EN LA ADMINISTRACION DEL CONSULTORIO

Este campo es una de los más ampliamente conocidos, se encuentran gran variedad de programas para responder a los diferentes requerimientos del usuario entre los

cuales se destacan:

-Procesadores de palabras: sirven para todas aquellas funciones relacionadas con la elaboración de textos, cartas, informes, listas de correo, memorandos, etc.

-Hojas electrónicas de cálculo: permiten una vez diseñado su modelo, efectuar con mayor facilidad presupuestos, labores de contabilidad, facturaciones, cartera, etc.

-Bases de datos: sirven para ordenar y acceder fácilmente cantidades considerables de información.

2.2.2 COMUNICACIONES

Esta aplicación está básicamente relacionada con la conexión por línea telefónica con Bases de datos especializadas en información médica y odontológica, como la MEDLARS o AMA/NET. En Colombia las comunicaciones se pueden efectuar a través de un servicio de Telecom denominado DAPAQ.

2.2.3 APLICACIONES ESPECIFICAS

En esta área el software y el hardware se han desarrollado principalmente para servir al odontólogo como herramienta de diagnóstico.

Es conveniente considerar que aunque en este campo se presentan amplias posibilidades, la comprensión de las realidades biológicas es parcial, en el estado actual de la investigación, así como su cuantificación, que es lo que permite adquirir los datos necesarios para efectuar cualquier tipo de función en un computador.

Dentro de estas aplicaciones específicas se encuentra varias de acuerdo con las especialidades odontológicas:

En Protopodoncia, la casa DENAR presentó un pantógrafo electrónico, que unido a una pequeña computadora establece los datos específicos para programar un articulador ajustable.

En Periodoncia se desarrolló un programa que permite acumular la información, relacionada con un periodontograma para su análisis posterior gráficamente.

En Ortodoncia se han realizado programas para la ayuda de diagnóstico en cefalometría.

En Radiología se cumple la tomografía axial

computarizada.

En Odontología Forense, se ha facilitado la identificación de cadáveres al marcar las prótesis totales con un código que permite el acceso a un banco de memoria con los datos de identificación del sujeto.

Recientemente se ha presentado un sistema computarizado que permite efectuar un análisis más preciso de las relaciones interoclusales. Este sistema es llamado T-SCAN, consta de un sensor oclusal, Hardware y software especialmente desarrollado.

2.2.4 INVESTIGACION

Básicamente están orientadas a acumular y procesar información valiosa en una forma rápida y eficiente, como la elaboración de estadísticas y gráficas, que facilitan el análisis de los datos obtenidos en una investigación.

En ésta área también se pueden considerar todas aquellas nuevas investigaciones para el desarrollo de programas (software) que pueden servir como aplicaciones específicas en odontología como es la inteligencia artificial.

2.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Este término (IA) define aquel sistema que incorpora, en forma manipulable por computador, el conocimiento sobre un tema y los procedimientos generales para encontrar respuestas, dentro de esa representación, a los problemas sobre un determinado tema. Este es el núcleo conceptual de los sistemas de inteligencia artificial y en él se inscriben los sistemas expertos y de planificación inteligente de robots.

De la misma forma que existe un lenguaje para propósitos generales que se han denominado BASIC, también se han desarrollado lenguajes para la ejecución de instrucciones en un sistema experto como el PROLOG que es la incorporación en un ordenador de un componente basado en el conocimiento, que se obtiene a partir de la habilidad de un experto, de forma tal, que el sistema pueda dar consejos inteligentes o tomar decisiones inteligentes, predicando realizar las siguientes tareas:

- Resolver problemas muy difíciles tan bien o mejor que un experto humano.
- Razonar, utilizando reglas que los expertos humanos consideran eficaces.

- Interactuar eficazmente y en lenguaje natural con las personas.
- Manipular descripciones simbólicas y razonar sobre ellas.
- Contemplar simultáneamente hipótesis alternativas.
- Explicar por que plantean sus preguntas.
- Justificar sus conclusiones.

En resumen, los sistemas expertos son la clase de programas para computador que permiten aconsejar, analizar, categorizar, comunicar, diagnosticar a partir de la información previamente dada.

El funcionamiento de los sistemas expertos, básicamente consiste en la utilización de reglas de producción, esto quiere decir, estableciendo hipótesis y predicciones. Sin embargo, la base de conocimientos de un sistema experto es limitada, tanto en su calidad como en su cantidad; de esta forma, su objetivo básicamente es la resolución de problemas específicos.

Existen varios prototipos de sistemas expertos desarrollados, como los siguientes:

INTERNIST: Orientado hacia el diagnóstico en medicina interna.

CADUCEUS: Es una versión mejorada de la anterior.

MYCIN: Para diagnóstico y tratamiento de enfermedades infecciosas.

CASNET: Para diagnóstico y tratamiento en oftalmología.

Entre otros, en Colombia se ha desarrollado un programa para el diagnóstico diferencial de diferentes tipos de epilepsia. Existen actualmente otros proyectos de investigación relacionados con odontología.

Sus aplicaciones comerciales son relativamente recientes, por consiguiente la potencialidad para la investigación e implementación en odontología es un campo inexplorado. Las posibilidades de utilizar los sistemas expertos (IA) como herramienta diagnóstica en odontología, además de tener un campo fértil y amplio por la vastedad de información ya establecida, permitirán una aproximación diagnóstica en los pacientes, más lógica, científica y ajustada a la realidad para el clínico que en ocasiones permite que su definición de la patología y su tratamiento sea influenciado por criterios no científicos.

2.4 EL MICROCOMPUTADOR Y LA PRACTICA DENTAL

Para el odontólogo con un consultorio dental promedio, el microcomputador puede ser una opción que optimizaría costos vs productividad.

Para el consultorio dental, es aconsejable un microcomputador de 256 KB mínimo de memoria, una unidad disco, un monitor y una impresora que ofrecerían una mayor eficacia en la oficina.

La capacidad de almacenamiento es importante en un sistema de oficina. Está determinada por el volumen de información que se desea computarizar.

La unidad de disco es la apropiada para almacenar la información computarizada del consultorio dental por dos razones:

- Mayor rapidez en la búsqueda de información almacenada.
- Mayor volumen de información puede ser guardada.

Se debe complementar el equipo con una buena impresora, que nos da beneficios como imprimir con todas las técnicas de redacción deseadas, cartas, historias clínicas, memorandos o cualquier tipo de datos con múltiples copias.

2.4.1 REQUISITOS PRIMARIOS DEL MICROCOMPUTADOR

Todo microcomputador para uso en un consultorio odontológico debe cumplir con los siguientes requisitos :

- Debe proporcionar una de variedad de usos.
- Debe ocupar poco espacio.
- Debe ser de fácil manejo.
- Debe tener posibilidad de incorporarle nuevas facilidades en forma gradual, así como capacidad de crecimiento.

2.4.2 PROGRAMAS

Los siguientes tipos de programas son ejemplos típicos de herramientas para ser utilizadas en el uso de los microcomputadores en la práctica odontológica:

MANEJADOR DE ARCHIVOS : Son programas diseñados para almacenar información como archivos de pacientes. Se pueden almacenar gran cantidad de historias clínicas, en disco o disquete. A cada archivo se le puede suprimir o agregar nueva información a gusto del odontólogo, como por ejemplo el seguimiento del tratamiento. Una ventaja de este método sería que se podría preguntar por una historia clínica o algún detalle de ella.

HOJA DE CALCULO ELECTRONICO: Programa que facilita al odontólogo llevar su contabilidad al día; el usuario solo entra los datos y el programa automáticamente actualiza, saldos, porcentajes, etc.

PROCESADOR DE PALABRA: Es un programa que facilita el trabajo de oficina, aumentando la productividad del usuario, ya que minimiza los errores mecanográficos, elimina el papel carbón y los gastos de papelería innecesarios. El computador se encarga de escribir los documentos (enumerar páginas, dejar márgenes apropiadas, verificar ortografía, etc.) siguiendo órdenes sencillas dadas por el usuario.

En adición a los anteriores, existe una gran gama de programas de propósito específico, tales como programas para análisis estadístico, elaboración de gráficos, manejo de agendas, correo electrónico, etc., que permiten satisfacer los requerimientos de cada usuario.

2.5 DECIDIENDO SOBRE UN SISTEMA

Dada la amplia gama de opciones posibles para la escogencia de un sistema y ya que se dificulta la categorización de las necesidades se permite recomendar un sistema a seguir: realizar un listado de las necesidades y categorizarlo en orden de importancia. Este listado debe tenerse presente cada vez que se tenga una reunión o demostración con los vendedores de computadores, para dar a conocer las necesidades y observar como se ajustan las diferentes opciones disponibles a estas. Es recomendable reconocer o diferenciar por lo menos las funciones que realizan unos mejor que otros. Se debe recordar que la práctica odontológica moderna puede ser bien servida por un buen sistema computarizado, por lo tanto una buena selección e implementación asegurarán resultados efectivos a su práctica.

2.6 UN LEXICO BREVE

Los siguientes términos son utilizados a menudo cuando se discute acerca de los computadores:

MEMORIA: Dispositivo que permite almacenar temporalmente la información, tanto de programas como de datos ingresados a través de algún periférico de entrada.

UNIDADES PERIFERICAS: Dispositivos que reciben o emiten información.

VIDEO: Dispositivo empleado para visualizar la información, capaz de desplegar 80 caracteres en sentido horizontal por 25 líneas en sentido vertical. Los dos tipos de video más corrientes son el monocromático y de color.

IMPRESORA: Dispositivo empleado para llevar a papel la información desplegada por el microcomputador.

TECLADO: El teclado es un dispositivo de entrada de información dividido en cuatro áreas: Teclas de función, Teclado de máquina de escribir, Teclado numérico y de movimiento de cursos, Teclas especiales.

UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE Y DISCO RIGIDO : Son dispositivos que permiten almacenar programas y datos en forma permanente. Permiten la grabación y recuperación de datos, a través del empleo de las cabezas de lectura y grabación que se hallan en su interior. Las unidades de disco flexible utilizan un medio removible llamado disquete.

ALGUNOS EJEMPLOS DE LA UTILIZACION DE COMPUTADORAS EN LA EN LA PRACTICA ODONTOLOGICA

3.1 PROGRAMAS DE COMPUTADORES UTILIZADOS EN EPIDEMIOLOGIA

En el campo de investigación dental, muchos centros han desarrollado sus propios programas asociándolos con otros de diferentes fuentes. Se ofrece un programa comercial conocido como SURVEY PLUS, diseñado para la recopilación y análisis de información. Para aquellos interesados en la epidemiología dental existe un módulo conocido como DENTAL SURVEY PLUS, el cual junto con el SURVEY PLUS puede ser usado para la recolección de este tipo de datos.

Para el uso de estos programas el investigador, primero diseña el estudio y dibuja un protocolo en la manera usual, este contendrá detalles de toda la información y el diseño de un documento de recolección.

Todos estos detalles de este documento son transferidos a la computadora usando una parte del programa diseñado para esta tarea. Cuando este proceso ha finalizado, es posible comenzar la entrada de los datos.

Tres tipos de datos pueden ser capturados como nombres, información numérica y no numérica que es también conocida como información codificada.

Toda esta información puede ser subdividida en grupos para análisis. Es posible realizar cálculos usando la información recolectada, y adicionar la nueva información al registro individual. De esta manera si un individuo ha sido examinado dos veces con un estudio longitudinal, la caries prevalectante encontrada en cada ocasión puede ser convertida en un solo registro, y el incremento en los exámenes calculados se incorporan en el mismo.

Distribuciones de frecuencia e histogramas pueden ser producidos y los resultados impresos de diferentes formas.

Este programa ha sido utilizado en diferentes tipos de estudios y por diferentes Instituciones. Su utilización comenzó en el cálculo de rutinas estadísticas para la elaboración de libros de estadísticas médicas, información dental, movilidad, índices OHI. Este trabajo fué realizado por estudiantes con un mínimo de ayuda y sin tener conocimiento previo sobre computadores. La misma observación fué hecha por miembros del panel; sus proyectos incluyen estudios clínicos y registros ortodónticos.

3.2 GRAFICAS DENTALES COMPUTARIZADAS

3.2.1 SISTEMA DE GRAFICAS ROBOCOM

Este tipo de gráficas tiene bastantes aplicaciones, como no lo tienen otros sistemas por microcomputadoras.

El ROBOCOM es un sofisticado sistema de control a través del cual se pueden obtener gráficas de alta calidad que no se pueden lograr usando una impresora corriente.

Las posibilidades técnicas de este sistema permite la construcción de dibujos bidimensionales.

El equipo básico en este instante es una microcomputadora Apple con monitor a color y el sistema de control Robocom.

La característica más importante no es la imagen en el monitor, sino la copia de muy alta calidad.

3.2.2 USO DEL SISTEMA ROBOCOM

Atraves de la pantalla se permite modificar imágenes al adherir o sustraer y restaurar figuras para una mejor aplicación al campo deseado.

Una aplicación inmediata al campo dental puede ser apreciada de la siguiente manera: Un determinado número de dientes puede ser dibujado y guardado en la memoria de la computadora para formar un arco o una boca y que pueden ser consultados cuando se desee, e individualmente modificadas para cualquier paciente.

Los dientes perdidos pueden ser borrados o rotados sobre dientes que estan saliendo, para ser cambiados de posición.

3.2.3 LA LIBRERIA DE IMAGEN DENTAL

Se compone de las siguientes partes:

- Imágenes dentales dibujadas a escala, vista de la parte bucal, labial, vista palatina, lingual y oclusal de todos los dientes.
- Combinación de imágenes de los dientes superiores dibujados para formar las gráficas de la boca en el uso clínico.
- Una librería de varias imágenes y textos guardados para uso inmediato; esto incluye imágenes de coronas listas para implantar dentro de la gráfica final. Sin embargo es posible en teoría sostener una librería de

imágenes de la restauración de cada diente, pero en práctica individual las variaciones son mayores ya que es más rápido dibujarla directamente sobre la pantalla en cada caso.

- Imágenes preparadas anteriormente para la educación del paciente incluyen piezas faltantes, cambio de prótesis además de la secuencia gráfica de los patrones de erupción de dientes deciduos y permanentes.
- Frases de textos con líneas preparadas anteriormente para adherir a planos gráficos bucales para ser repartidos a los pacientes y familiarizarse con los programas de prevención de higiene bucal.
- Textos preparados y gráficas, para incluir dentro de las prescripciones de laboratorio.
- Prescripciones farmacológicas preparadas anteriormente para la prescripción de drogas comunmente usadas.

3.2.4 USO CLINICO

El sistema de gráficas puede ser obtenido en blanco y negro, pero las alternativas de color permiten una más detallada visión en la pantalla.

El principal uso clínico es el registro dental, permitiendo la individualización de cada paciente y la reproducción a cualquier escala deseada, a cualquier paso o combinación de colores. La restauración de coronas y prótesis son llevadas a cabo por la computadora en fracciones de segundo.

El mayor uso de este tipo de gráfica será en la parte restaurativa y en el trabajo periodontal, en un plan de tratamiento, para presentar el caso en un programa clínico preventivo. El sistema es eminentemente ajustable para múltiples ilustraciones de artículos, libros y presentaciones clínicas. Es también posible enviar gráficas vía Modem para cualquier parte del mundo y la claridad de las imágenes parece ser ideal para el trabajo dental forense.

3.3 EL COMPUTADOR PERSONAL PARA LA OFICINA ORTODONTICA

El incremento en los costos de mano de obra y los reducidos costos del computador han hecho que el sistema de computador sea para la oficina ortodóntica, una realidad, que es económica y eficiente.

Seis años de investigación se han tomado para el desarrollo de una correcta combinación hardware y software que

armonizan con el personal en el medio ortodóntico.

La interacción con la computadora en práctica ortodóntica proporciona estructuras y controles que facilitan el cuidado del paciente, le devuelve el manejo al ortodoncista y reduce el stress operacionalmente al resto del equipo.

La elaboración del plan del tratamiento puede ser desarrollada sin necesidad de que el paciente se encuentre en la silla odontológica, esta preparación de planes de tratamiento ahorra 188 horas de trabajo del operador.

3.4 ANALISIS BASADO EN COMPUTADORA DE EL CICLO DE MASTICACION INDIVIDUAL

Muchos métodos para recolectar información acerca del movimiento mandibular han utilizados. Existe una amplia variación desde simples técnicas mecánicas, hasta sistemas electrónicos en años recientes.

Sistemas optoelectrónicos con una luz como medio de referencia para el análisis del movimiento mandibular han sido usados por muchos investigadores.

Uno de los métodos optoelectrónicos usa una luz infrarroja la cual penetra el tejido y puede ser aplicada intraoralmente. La luz es centrada en un detector especial fotosensitivo que continuamente determina la posición del rayo de luz, en dos dimensiones, con dos detectores colocados en dos cámaras, diodos emisores de luz (LED) pueden ser determinados tridimensionalmente.

Pruebas clínicas preliminares del sistema que analiza los movimientos de masticación mandibular son llevados a cabo con solo dos diodos. Una referencia LED es colocada en la frente, y el LED móvil se coloca en la mandíbula. Un grabador análogo de tinta se usa para los registros.

El sistema fué mejorado al adherir tres LED a un espejo para determinar un sistema de referencia. Con el espejo colocado en el sujeto, los errores posibles de movimiento de cabeza son eliminados sin una fijación de la cabeza.

El tiempo de preparación del paciente es reducido de dos a tres minutos. Un análisis de los resultados es desarrollado manualmente, el cual toma mucho tiempo y por lo tanto se inicia una extensión más amplia del análisis por computador para reducir el análisis manual a una mínima cantidad de tiempo.

3.4.1 DESCRIPCION DEL ANALISIS

Señales de luz de los LED son transformadas a impulsos

eléctricos en el fotodetector y después grabadas en disquetes. Las señales grabadas tienen una frecuencia de 62 hz. permitiéndolo un tiempo de grabación de cerca de 240 segundos.

Los análisis de la computadora son desarrollados a través de varios programas, mientras el análisis de un ciclo de masticación se encuentra en un programa. Los parámetros del ciclo son calculados de la siguiente manera: los movimientos verticales son usados como movimiento de referencia en la división de todo el período de masticación.

La división es desarrollada así:

-La posición más craneal en el movimiento vertical, el cual el computador pondrá un vector vertical derecho, este rotará hacia abajo en la dirección de la manecillas del reloj hasta que encuentre la próxima cumbre del registro vertical para determinar la posición más craneal.

Un cálculo de duración en la fase oclusiva es desarrollado por la medida del tiempo entre el punto C y el punto D (figura 2). Estos dos puntos están situados en el eje Y, donde la distancia entre el vector y el movimiento vertical alcanzó 0.5 mm. El tiempo es tomado en los intervalos, y la suma de apertura, cierre y fases de oclusión es la duración del ciclo de la masticación.

3.4.2 RESULTADOS

Un total de 834 ciclos de masticación se analizaron con 441 ciclos hechos en el primer registro y 393 ciclos en el segundo registro. Una insignificante disminución del número de golpes se encontraron entre el primer y segundo registro (14 y 13 golpes respectivamente).

En asociación con esta velocidad incrementada, la duración de la fase de apertura y la duración de todo el ciclo, muestra una disminución que alcanzó niveles significativos, en el ciclo completo.

Un pequeño cambio en la habilidad para masticar, probablemente reflejará una adaptación a la situación de prueba.

Todos los resultados indican una tendencia débil a incrementar el confort en una dirección similar a la encontrada por Yemt Et At, con un pequeño cambio en el desplazamiento y velocidad de la mandíbula. En este caso es posible reconocer la misma tendencia a cambiar, en las sesiones de registro entre los dos períodos de masticación, por ejemplo aquel entre el primero y el segundo registro. Para solucionar esto se necesita una preparación inicial del paciente, logrando evitar estas variaciones.

El análisis basado en el ciclo individual de

masticación en computadora fué descrito como un complemento al sistema "Selspot" usado para pobrar movimientos mandibulares.

3.5 METODO PARA DETERMINAR CONTACTOS OCLUSALES Y AREAS DE NO CONTACTO MEDIANTE EL COMPUTADOR

Una posición oclusal es formada cuando las capas oclusales de los dientes antagonistas entran en contacto uno con el otro. Se componen de contactos oclusales cercanos, y no contactos.

El conocimiento concerniente a estos espacios dejados por el contacto oclusal es importante porque es aquí donde comienza la apertura y el cierre. La falta de información confiable para el odontólogo, para grabar permanentemente los tres componentes de una posición oclusal, y las muchas variaciones de contactos oclusales y sus áreas circundantes no son conocidas.

El método es uno en el cual un disco de silicona de áreas de contacto, casi contacto y no contacto se realiza. Este disco es una representación tridimensional de la relación específica de cúspide-fosa realizada en una dimensión vertical inalterada.

Tres discos fueron hechos de resina acrílica que fueron montados en oclusión en un articulador semiajustable. Cada disco fué fotografiado junto con una caja iluminada, la transparencia fué medida en un microdensitómetro computarizado y fué construida una fotografía con elementos cuantificables.

La silicona fué seleccionada como material para hacer estos discos por que ofrece muy poca resistencia al cierre, endurece rápidamente, no se adhiere a las superficies oclusales apropiadas. También una prensa especial es usada para proveer uniformidad circular que se usa con propósitos de calibración.

Las situaciones de maloclusión fueron creadas en el articulador para encontrar posibles contactos oclusales que pueden ser hechos sin la ruptura de las fases oclusales.

3.5.1 ANALISIS DE TRANSPARENCIA POR COMPUTADOR

Un microdensitómetro de alta densidad fué usado para la película. El sistema incorpora un tambor electro-óptico rotante de la transferencia de la película a una forma digital para el proceso por computador. El microdensitómetro fué interpuesto a un computador digital.

Cada uno de estos valores, los cuales se obtiene por esta interacción, refleja una densidad óptica sobre el área

a ser analizada.

3.5.2 ANALISIS DEL DISCO

Hay dos maneras para describir un registro computarizado: uno es numérico y el otro es pictórico. Para propósitos de claridad el formato pictórico es seleccionado. El formato numérico es escogido donde la información cuantitativa es requerida. Estos símbolos se representan en un número específico de niveles grises, a través de una impresora.

Con esta técnica el tamaño de contactos oclusales y el espacio a su alrededor puede ser normalmente determinado, cuantificado y analizado en tres dimensiones.

3.5.3 RESULTADOS

Un record permanente y la subsecuente interpretación de una posición oclusal cerrada puede ser obtenida con una impresión de silicona, fotografía y la microdensitometría computarizada. Cualquier posición interoclusal puede ser grabada y analizada.

Existen muchas aplicaciones clínicas del uso de este sistema como por ejemplo:

- Poder grabar contactos oclusales con posiciones seleccionadas.
- Detectar alteraciones en oclusión.
- Analizar la erupción durante el crecimiento y desarrollo.

Existen dos tipos de limitaciones para el uso de este sistema:

- El clínico, que incluye la elaboración de un registro mal elaborado y la variación en el cierre mandibular.
- Las propiedades del material al ser grabado. La silicona puede ser adaptada a este procedimiento por su fácil manejo.

3.6 EL COMPUTADOR EN LA PRACTICA DE PROFILAXIS DENTAL

El programa de computadora fué diseñado en este caso para aceptar el tiempo de información únicamente cuando lo carga y la información de las revoluciones por minuto que se aplican a cada diente son también grabadas en el sistema.

Los promedios utilizados en la capa dentaria son dados por el computador. Para calibrar el instrumento se utiliza un medidor de revoluciones por minuto, el tiempo utilizado por capa está estandarizado por el programa del computador.

3.6.1 ANALISIS ESTADISTICO

Haciendo un pequeño análisis de como las manchas y la placa afectan las revoluciones por minuto se usa el computador para averiguar el tiempo y fuerza que se aplica a una superficie. También nos da a conocer el promedio de duración e intensidad necesaria para remover este tipo de anomalías.

En el campo clínico este sistema se usa a mayor escala al buscar promedios entre la población y edades, como datos estadísticos para una mejor aplicación y un mejor conocimiento del trabajo profiláctico. También se conocerán efectos post-profilácticos en la población.

CONCLUSION

Aunque existen dificultades relacionadas con el desarrollo inicial de esta tecnología y su relación con las ciencias de la salud, ya en nuestro medio existe la forma de explorar diferentes vías para la implementación de estos sistemas en la Odontología. El uso de los computadores puede convertirse a corto plazo en una herramienta para el profesional en su lugar de trabajo (consultorio). De esta forma la aplicación de los computadores facilitarán el trabajo tanto en las áreas clínica, administrativa, como también en el campo investigativo.