



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**USO DEL CIRCUITO CERRADO
DE TELEVISIÓN EN ODONTOPEDIATRÍA**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ANABEL MORALES VÁZQUEZ

DIRECTORA: Mtra. VIOLETA ZURITA MURILLO

Vo. Bo.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Violeta Zurita Murillo', written over a horizontal line.

MÉXICO, D.F.

2005

m. 342856

ÍNDICE

Introducción

1. Historia del circuito cerrado de televisión _____	3
2. Circuito cerrado de televisión _____	6
2.1 Partes de las cuales se compone el circuito cerrado de televisión _____	7
2.1.1 Elementos captadores de imagen _____	8
2.1.2 Elementos reproductores de imagen _____	14
2.1.3 Elementos grabadores de imagen _____	15
2.1.4 Elementos de transmisión de la señal de video _____	17
2.1.5 Elementos de control _____	18
2.1.6 Videosensores _____	19
2.2 Principios del funcionamiento del circuito cerrado de televisión _____	20
3. Usos del circuito cerrado de televisión en odontología _____	23
3.1 Educación a distancia _____	31
4. Usos del circuito cerrado de televisión en odontopediatría _____	34
4.1 Educación para pacientes pediátricos _____	37
4.2 Ventajas y desventajas _____	39
5. Conclusiones _____	40
6. Bibliografía _____	41

INTRODUCCIÓN

En los principios de la televisión, el circuito cerrado de televisión sólo ocupaba un papel de suma importancia, como el de servir para el monitoreo de seguridad de edificios, bancos y empresas que tuvieran la solvencia económica para poder adquirir un equipo de circuito cerrado de televisión.

Conforme la tecnología avanzaba muchas empresas comenzaron a invertir para desarrollar nuevos equipos de circuito cerrado de televisión y así dejar en el pasado monitores de imágenes blanco y negro y cintas de grabación caseras, hasta lo que hoy conocemos como monitores a color imágenes y grabaciones digitales.

Adentrándonos en el vasto entorno de posibilidades que ahora existe del circuito cerrado de televisión, diríamos que en el campo de la odontopediatría bien podría servir para enseñar, educar y tranquilizar tanto a niños como adultos ya que es un medio de comunicación de corta y a larga distancia.

En el ámbito de la educación el circuito cerrado de televisión podría abrir un vínculo con la sociedad que podemos aprovechar para la difusión de temas de Odontopediatría y de Odontología en general. Desgraciadamente el interés que pone el medio en esta clase de programas es muy poco ya que sus intereses lejos de ser educativos son más enfocados a la seguridad de empresas, bancos, edificios, bibliotecas, etc.

El texto pretende dar a conocer que el uso del circuito cerrado de televisión ayudaría a mejorar muchas actitudes de la sociedad, en cuestión a educación para la salud, y a obtener un comportamiento adecuado no sólo en una consulta dental, sino también en el propio hogar.

1. HISTORIA DEL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Circuito cerrado de televisión

Es todo aquel sistema de televisión que no es abierto. La televisión comercial que conocemos, está abierta al público ya que a través del aire e incluso a través de cables (televisión por cable) se hace llegar a todo aquel que quiera y pueda observar la programación.

En el caso del circuito cerrado, el video generado se conserva privado y únicamente son capaces de observarlo las personas asignadas para ello dentro de una organización.

Mientras que en un sistema abierto, el propósito fundamental es diversión e información, en un sistema cerrado, el propósito fundamental es vigilancia.¹

A partir de 1930 donde comenzaron las transmisiones de prueba de televisión en Europa y América, se han creado un sin fin de usos para los sistemas de comunicación.²

La segunda guerra mundial trajo consigo avances en lo referente al circuito cerrado de televisión; aunque las imágenes eran en blanco y negro y de muy pobre resolución, hubo inversionistas que con mucho dinero y muchas ideas crearon un sistema de monitoreo para seguridad de sus empresas que se considera el inicio de los circuitos cerrados de televisión,

¹ http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

² Cieszynski. Joe. IEng MIEE Closet Circuit Television. Great Britain: Editorial Plan Tree, 2001. pág 1

éstos eran de una actividad especializada para organizaciones con capacidad para invertir en dicha seguridad. Estos sistemas eran de uso limitado porque tenían que ser monitoreados constantemente por un operador ya que en 1950 no había grabaciones en video.³

A través de los años 60 y 70, la tecnología de circuito cerrado de televisión progresó lentamente siguiendo los pasos de la televisión abierta, la cual tenía el dinero para financiar nuevos descubrimientos. Además las cámaras que se utilizaban requerían de tubos largos, alto voltaje, eran caras, no se podían utilizar en escenarios con poca luz, lo que provocó que el circuito cerrado de televisión permaneciera monocromático, con baja resolución y muy caro.

Para 1980 los costos de una cámara a color cayeron, lo que hizo posible que pequeñas organizaciones y empresas lo adquirieran. Al mismo tiempo apareció VHS. Esto causó un gran impacto en la industria porque por primera vez era posible grabar imágenes del equipo de circuito cerrado de televisión, y esto costaba menos de 1000 libras.

A mediados de los 80 la tecnología de la televisión avanzó a pasos agigantados. Empresas como Panasonic y Sony desarrollaron máquinas digitales de video, con lo que pautaron el camino para productos de video casero y del circuito cerrado de televisión a menores precios.⁴

Actualmente los circuitos cerrados de televisión avanzan siguiendo los pasos de la televisión abierta. Además la computación está cambiando nuestras ideas tradicionales, el sonido, el video ahora son mejores, con un

³lb

⁴ lb pág 2

hardware económico. Actualmente podemos encontrar muchas empresas dedicadas al desarrollo de los sistemas de circuito cerrado de televisión utilizando la computación como herramienta indispensable.⁵

⁵ Ib pág 3

2. CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

A diferencia de la transmisión abierta de video como la televisión, que es un sistema muy complejo, donde las imágenes de video y pistas de audio son convertidas en señales, las cuales son transmitidas y pueden ser recibidas por cualquier persona que sintonice un equipo apropiado en la frecuencia apropiada, los sistemas de circuito cerrado de televisión envían señales de una fuente de video, como una cámara, y se transmiten directamente a través de una conexión que llega al equipo receptor, como un monitor. Esta conexión generalmente se hace con un cable coaxial, pero también puede realizarse con un cable de fibra óptica.⁶

Esta conexión hace un circuito cerrado completo, el cual no puede ser fácilmente observado desde fuera del sistema. En teoría la única forma de apreciar las imágenes de video de la cámara, es con un equipo que sea parte del circuito cerrado.⁷

Entre las distintas cámaras y la imagen a presentar al operador se proponen una variedad de posibilidades dependiendo de la arquitectura del edificio, consultorio dental, hospitales, escuelas de la zonificación del mismo y de las posibilidades de control y seguridad. En las distintas cámaras incluyen: mecanismos de control de posición de cámara (pan-tilt), controles de aproximación (zoom), controladores de señal (switches), grabadores de señal, particionadores de imagen (quad), etc.

Todos estos mecanismos se pueden hoy controlar mediante el software aplicado, e incluso utilizar la red de Internet, fibras ópticas e incluso

⁶ Matchett Alan R. Closet circuit television security professionals. Editorial Butterworth Heinemann, U.S.A, 2003, pág 4

⁷ Ib pág 6

la red telefónica del edificio, consultorio dental, hospitales, escuelas, etc., para transmitir las señales de vídeo.⁸

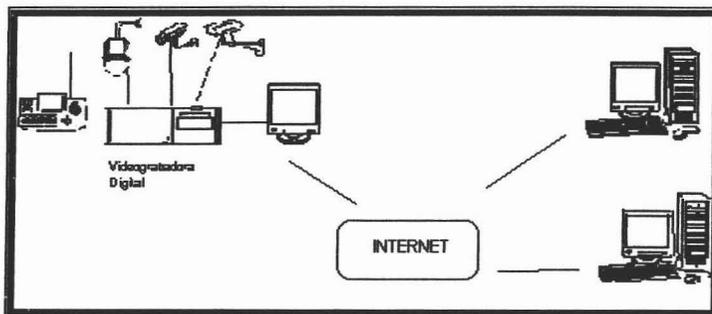


Fig.1 Circuito cerrado de televisión que usa la red.⁹

2.1 Partes de las cuales se compone el circuito cerrado de televisión¹⁰

1. Elementos captadores de imagen (cámaras)
2. Elementos reproductores de imagen (monitores)
3. Elementos grabadores de imagen
4. Elementos transmisores de la señal de vídeo
5. Elementos de control
6. Videosensores

⁸ Ib pág 8

⁹ http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

¹⁰ Cieszynsi.Joe. Op. Cit. pág 8

2.1.1 Elementos captadores de imagen

Están constituidos por las cámaras de T.V. y los accesorios que las complementan, tales como son:

- a. Lentes
- b. Carcasas de protección
- c. Soportes o posicionadores

Cámara

La cámara: es básicamente una caja (metálica o de material plástico) en el interior de la cual se alojan:

- El dispositivo captador de imagen
- Los circuitos electrónicos que la procesan

Constituyen el elemento base del sistema, ya que transforman una imagen óptica en una señal eléctrica fácilmente transmitible.

El dispositivo captador de imagen, hasta el año 1985, consistía en un cilindro de cristal en el que se había hecho al vacío, con un elemento calefactor en un extremo y en el otro una superficie fotosensible de forma rectangular, escrutada mediante un haz de electrones; según el diámetro del tubo se estandarizaron tres tipos:

Tubo captador de 1" (con 16 mm. de diagonal del área sensible).

Tubo captador de 2/3" (con 11 mm. de diagonal del área sensible).

Tubo captador de 2/3" (con 11 mm. de diagonal del área sensible).

El desarrollo de los captadores de estado sólido Charge Couple Device (CCD), con centenares de miles de elementos de imagen que actúan por transferencia de línea, desbancó a los captadores de tubo, de igual forma que los circuitos integrados sustituyeron a las válvulas electrónicas.¹¹

Los captadores de estado sólido (CCD) se fueron estandarizado sucesivamente en tres formatos, cada uno de ellos con la mitad de superficie sensible que el anterior, pero manteniendo la relación en sus lados de 4/3 (anchura/altura):

Captador CCD de 2/3"

Captador CCD de 1/2"

Captador CCD de 1/3"

En general todos los captadores dan una buena resolución, con retículas de más de 500 x 500 elementos captadores de imagen (pixels), por lo que se está imponiendo un formato pequeño, incluso para cámaras de alta resolución; su duración se considera prácticamente ilimitada, su sensibilidad es muy alta, superior a la de los antiguos tubos, y algunas versiones permiten, como ellos, ver con luz infrarroja.¹²

Con esta misma tecnología CCD aparecieron también cámaras en color para aplicaciones en el circuito cerrado de televisión, con sensibilidades muy altas para ser de color (menos de 2 lux en la escena, cuando las de tubo precisaban más de 200 lux), que solucionan problemas específicos en

¹¹ Ib

¹² Ib pág 11

hospitales, bancos, centros comerciales, vigilancia de procesos industriales en que interviene el color, etc.¹³

Los circuitos electrónicos, conjuntamente con el dispositivo captador, determinan la calidad de la imagen, la cual es explorada electrónicamente de izquierda a derecha y de arriba a abajo mediante unos impulsos eléctricos denominados sincronismos (horizontal y vertical).¹⁴

A medida que se realiza la exploración de la imagen formada en el dispositivo captador la señal obtenida varía en función de la iluminación de cada punto, obteniéndose unas ondas eléctricas denominadas señal de vídeo.

Así pues, la señal eléctrica suministrada por una cámara de televisión en circuito cerrado está compuesta por la superposición de tres diferentes señales:¹⁵

- Señal de vídeo
- Señal de sincronismo horizontal
- Señal de sincronismo vertical

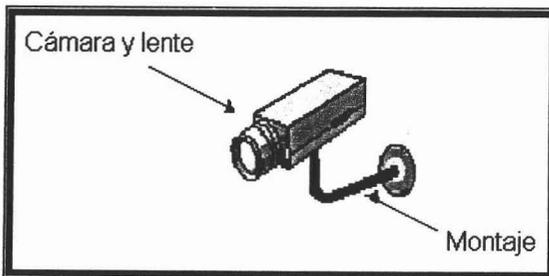


Fig. 2 Cámara¹⁶

¹³ lb

¹⁴ lb pág 14

¹⁵ lb pág 18

a. Lentes para cámaras de T.V. (ópticas)

La misión de los lentes consiste en reproducir sobre la pantalla del dispositivo captador, con la mayor nitidez posible, las imágenes situadas frente a ella por medios exclusivamente ópticos, exactamente igual que las lentes de las cámaras fotográficas.

Todo lente viene determinado por dos parámetros:

- 1) El formato, es decir, el máximo tamaño de imagen que puede proporcionar; así, un objetivo para cámaras de 1/2" puede emplearse en cámaras de 1/3", pero no a la inversa, pues podría recortar los bordes de la imagen.
- 2) La distancia focal, normalmente expresada en milímetros, corresponde a la distancia existente entre el centro geométrico de la lente y el punto en el que confluyen los rayos luminosos que la atraviesan; tiene gran importancia para saber el ángulo que abarcará cada lente, para un formato determinado.

La luminosidad, que nos indica la máxima cantidad de luz que puede transmitir una lente, se expresa por un número adimensional que es el cociente entre su distancia focal y el diámetro correspondiente a su apertura máxima; en los circuitos cerrados de televisión son habituales las lentes de luminosidad 1,4, e incluso los hay inferiores a 1.¹⁷

En los parámetros de las lentes, el formato es fijo, y la distancia focal puede variar, como las lentes de distancia focal variable llamados zoom.

¹⁶ http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

¹⁷ lb

Esto nos introduce en otro tipo de parámetros, los dispositivos ajustables de una lente, que son:

- Foco (o distancia de enfoque)
- Diafragma (o iris)
- Zoom

El foco: permite ajustar la distancia a la que se encuentra la figura que desea captarse, a fin de que se reproduzca nítidamente en la pantalla del dispositivo captador; habitualmente puede ajustarse desde 1 metro hasta una larga distancia.

El zoom: permite variar la distancia focal de algunas lentes y con ello, modificar el ángulo abarcado.

El diafragma: puede automatizarse de forma que se adapte a la luz ambiente, obteniéndose las lentes auto-iris; estas lentes son aconsejables para condiciones muy variables de luz (el exterior, por ejemplo).¹⁸

Los parámetros, foco y zoom, requieren en muchos casos un ajuste constante, por lo que suelen emplearse las lentes zoom motorizados, que permiten telemandarse desde la sala de control.¹⁹

b. Carcasas de protección

Cuando las cámaras de televisión tienen que aislarse de manipulaciones, o bien situarse en el exterior o en locales de elevada

¹⁸ Ib

¹⁹ Monroe, Electronic Learning, 351 Graver Rd. Box 2700, , OH 45050-2700.1999. pág 13

temperatura o humedad, deben protegerse mediante las adecuadas carcasas.

Hay de varios tipos, según su uso:

- Carcasa interior
- Carcasa exterior (incluye parasol)
- Carcasa exterior con calefactor y termostato
- Carcasa exterior con ventilador y termostato
- Carcasa exterior con calefactor, limpia cristal y bomba de agua
- Carcasa estanca (sumergible)
- Carcasa antivandálica

Pueden ser metálicas (generalmente de aluminio) o de diferentes materiales plásticos, aunque las de mayor resistencia se construyen de acero.

c. Soportes, posicionadores y domos

Las cámaras de vigilancia deben fijarse a paredes o techos. Todo soporte de cámara o de carcasa dispone de una rótula ajustable, de forma que una vez fijado a la pared pueda orientarla adecuadamente.²⁰

Existen también unos posicionadores, generalmente de alta velocidad, que se encuentran protegidos por una semiesfera más o menos transparente, para vigilancia discreta. Hay versiones con giro sin fin, con velocidad regulable, o con puntos de pre-posicionado (pre-sets), que requieren controladores especiales. Se les llama esferas, semiesferas o

²⁰ http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

incluso burbujas, pero el nombre que se está imponiendo es el de domo, por similitud con el anglosajón "dome".

2.1.2 Elementos reproductores de imagen

Los elementos de un circuito cerrado de televisión que nos permiten reproducir las imágenes captadas por las cámaras son los monitores.

Un monitor de televisión en circuito cerrado es básicamente similar a un televisor doméstico, si bien carece de los circuitos de radiofrecuencia y dispone de selector de impedancia para la señal de entrada; también está diseñado para soportar un funcionamiento continuo.²¹

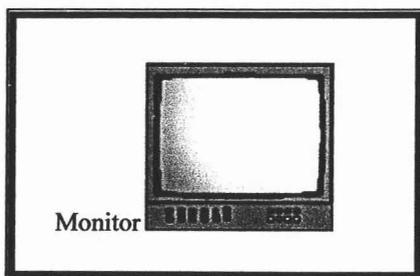


Fig. 3 Monitor²²

Existen varios tamaños de la pantalla reproductora; habitualmente, en seguridad y para blanco y negro se emplean los de 9 ó 12 pulgadas (tamaño de la diagonal de la pantalla), pero pueden emplearse otros tamaños superiores para salas de control en que los monitores estén muy alejados del vigilante. Para color las pantallas más usuales son de 10 y 14 pulgadas.²³

²¹ <http://www.prodigyweb.net.mx/laboetie/cctv.htm>

²² http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

²³ <http://www.prodigyweb.net.mx/laboetie/cctv.htm>

Como las imágenes formadas en los monitores están constituidas por las mismas líneas, es un error suponer que en un monitor mayor se verá mejor; el tamaño de pantalla debe elegirse solamente en función de la distancia desde la cual se verán las imágenes.

2.1.3 Elementos grabadores de imagen

Los dispositivos grabadores de imágenes en movimiento, que utilizan cintas magnéticas, pueden ser de dos tipos: ²⁴

- a) Magnetoscopios
- b) Videocassettes o videograbadores

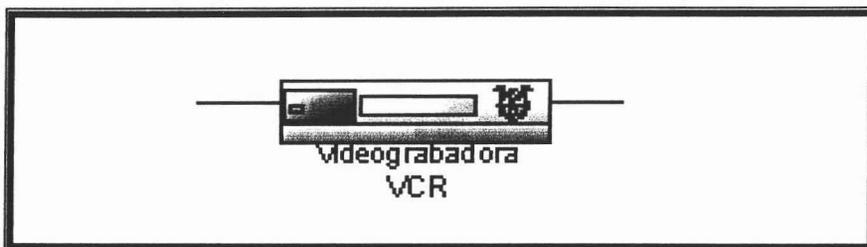


Fig. 4 Videograbadora ²⁵

a) Los magnetoscopios, también llamados grabadores de bobina abierta, prácticamente han desaparecido del mercado del circuito cerrado de televisión, quedando solamente versiones de alto precio para estudios profesionales.

²⁴ Ib

²⁵ http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

b) Los videocassettes son los más empleados para vigilancia, sobre todo los que utilizan cassettes VHS con cinta magnética para 3 ó 4 horas (de media a doble velocidad) y proporcionan una resolución horizontal de 240 líneas (en color) ó 300 líneas (en blanco y negro), se puede ampliar a 400 líneas en las versiones con S-VHS.

Son recomendables los videograbadores específicamente preparados para vigilancia, con insertador de fecha y hora incorporado y entrada para señales de alarma, que prolongan una cinta de 3 horas hasta las 24 horas sin necesidad de detener el motor de arrastre; hay versiones más completas, que permiten grabaciones de hasta 960 horas, denominadas "time lapse" o intervalométricas.

Para grabar con más de una cámara simultáneamente pueden emplearse los insertadores (2 cámaras) los generadores digitales de cuadrantes (4 cámaras) y los multiplexores (hasta 16 cámaras), tanto en modelos de blanco y negro como en color.

Existen dispositivos grabadores de imágenes fijas, pueden ser de dos tipos:²⁶

- a) Los digitalizadores, que almacenan las imágenes digitalizadas en soportes informáticos.
- b) Las videoimpresoras, que las imprimen en papel como si fueran fotografías.

²⁶ Ib

2.1.4 Elementos de transmisores de la señal de vídeo

La señal de vídeo que sale de la cámara debe llegar en las mejores condiciones posibles al monitor o monitores correspondientes, para lo cual se emplean:²⁷

- a. Líneas de transmisión
- b. Amplificadores de línea
- c. Distribuidores de vídeo

a. Las líneas de transmisión deben ser capaces de transportar la señal de vídeo, que puede alcanzar frecuencias de 8 MHz, con un mínimo de pérdidas, por lo que se utilizan habitualmente cables de tipo coaxial.

b. Los amplificadores de línea se utilizan para elevar y compensar las pérdidas, sobre todo en altas frecuencias, de la señal de vídeo, tanto para alimentar varios monitores, como para realizar transmisiones a mayor distancia de la que permitiría la longitud de los cables coaxiales.

c. Por último, si una misma señal de vídeo debe dirigirse a varios receptores (monitores o grabadores) y éstos se encuentran bastante alejados unos de otros, lo mejor es utilizar distribuidores electrónicos de vídeo, con los cuales podemos obtener varias señales iguales, manteniendo su máxima amplitud

Si bien la transmisión por cable coaxial es la más usual, no es la única, pudiendo efectuarse también mediante:

- Cable de 2 hilos trenzados (señal simétrica).
- Cable de fibra óptica.

²⁷ Cieszynsi. Joe. Op. cit. pág 7

- Línea telefónica (vía lenta).
- Enlace por microondas.
- Enlace por infrarrojos.

Debe tenerse en cuenta que para ello se precisan dispositivos tales como conversores, transductores, módems o conjuntos emisor/receptor, adecuados a cada caso.²⁸

Por lo tanto se puede decir que con sólo los elementos captadores, transmisores y reproductores ya podemos formar un circuito cerrado de televisión, por ejemplo con una cámara, un cable y un monitor; sin embargo, en la mayoría de los casos la instalación no es tan simple, y son necesarios los elementos de control.

2.1.5 Elementos de control

Los elementos de control pueden ser de dos tipos:²⁹

- a. Selectores de vídeo
- b. Telemandos de las cámaras motorizadas

a. Los selectores (o conmutadores) de vídeo permiten seleccionar las imágenes provenientes de varias cámaras, tanto para dirigir las a un monitor determinado como a un grabador de vídeo.

²⁸ Ib pág 9

²⁹ Paulsen Carl. Video and media servers technology y applications, Editorial Planta Tree, U.S.A ,2002, pág 7

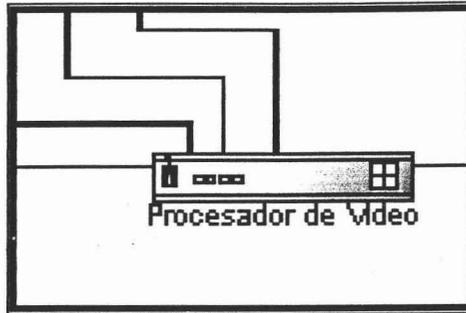


Fig. 5 Procesador de video³⁰

- b. Los telemandos de las cámaras motorizadas pueden ser: ³¹
- Telemando de un objetivo zoom motorizado, que permite gobernar a distancia el zoom, el foco y (si no es auto-iris) el diafragma.
 - Telemando del posicionador, que permite cuatro movimientos: arriba, abajo, izquierda y derecha.
 - Telemando de la carcasa intemperie, si ésta dispone de limpiacristal y bomba de agua.

2.1.6 Videosensores

Se denominan videosensores o detectores de movimiento de vídeo a unos elementos que, analizando las variaciones en la señal de vídeo, permiten

³⁰ http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

³¹ Paulsen Carl. Op. cit. pág 12

determinar si se ha producido algún movimiento en una parte determinada de la imagen.³²

Si bien existen versiones de videosensores muy simples que procesan la señal analógicamente, se están imponiendo los sistemas con procesamiento digital, que permiten una precisión mucho mayor en el análisis de la señal; de estos existen versiones para controlar interiores o exteriores de pequeño tamaño, y versiones de alto nivel, que analizan más de 1000 puntos de la imagen y pueden vigilar perímetros de grandes dimensiones, dentro del alcance visual de las cámaras.

2.2 PRINCIPIOS DEL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Dentro de la cámara se encuentra un tubo de cristal que contiene en su parte anterior una superficie sensible a la luz, llamada target, y en su parte posterior un cátodo que lanza electrones desde atrás contra el target.³³

La óptica de la cámara recoge las imágenes exteriores y las enfoca sobre el target o mosaico sobre el que incide la luminosidad de la imagen real; en cada punto del target, que está compuesto de un material que reacciona a la luz generando electricidad, se generan distintas intensidades en forma de cargas eléctricas, proporcionales a las luces y las sombras que le llegan.

³² http://www.webopedia.com/Multimedia/Video/Video_Adapters/

³³ Trundle Eugene Newnes Guide to television and video technology, Third edition, Editorial Planta Treee Great Britain, 2201, pág 6

En la parte posterior hay un cañón de electrones o cátodos que se disparan sobre el target y los electrones disparados se van detectando, dirigidos por unas potentes bobinas electromagnéticas o bobinas de deflexión, la intensidad de la luz en cada punto, transformando esa luz en una señal eléctrica que varía de intensidad según modifica el brillo de los puntos de la imagen. Esa señal eléctrica recibe el nombre de señal de vídeo.³⁴

Esta señal de vídeo es la base de la imagen de televisión; una vez amplificada y sometida a una serie de procesos puede transmitirse a distancia bien por ondas, terrestres o vía satélite, o bien por cable. En el televisor, la señal de vídeo realiza el proceso inverso que permite que la electricidad de la señal se transforme en las imágenes que vemos.³⁵

La señal de vídeo se compone del pico de blancos, que corresponde a la máxima señal de luminosidad; el pico o nivel de negro, que corresponde a la mínima intensidad lumínica; y de una serie de impulsos cuya función consiste en sincronizar todos los elementos que intervienen en la creación de la imagen, entre otros: Impulso de sincronismo horizontal, que señala el inicio de lectura de cada una de las líneas; impulso de sincronismo vertical, que señala el inicio de cada campo.³⁶

³⁴ Ib pág 8

³⁵ Bethencourt Machado Tomás Qué es la televisión, Editorial Granada, Madrid, 1991, pág 23-24

³⁶ Hartwig Robertl. Tecnología básica para TV, traductor Rodríguez Prieto Carlos, Editorial Centro de formación RTVE, Madrid, 1990 pág 22

Para conseguir la perfecta sensación del movimiento sin ningún centelleo es necesario que la señal de vídeo se produzca con una determinada frecuencia temporal. La imagen de televisión es explorada por el haz de electrones de la cámara o del televisor en un sistema estándar de 625 líneas, a una frecuencia de 25 veces cada segundo. Lo anterior quiere decir que cada imagen completa de televisión tiene 625 líneas que se renuevan 25 veces cada segundo con una regularidad absoluta. Cada una de esas imágenes recibe el nombre de cuadro o frame.

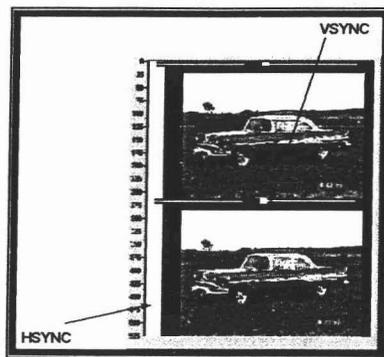


Fig. 6 Imagen en cuadro o frame³⁷

La imagen se forma por un barrido del haz de electrones que va alternando el grupo de líneas pares con el grupo de líneas impares. Así cada una de esas 25 imágenes por segundo son en realidad dos grupos de líneas, llamados campos o semi-imágenes, de 312,5 líneas cada uno, renovadas a la frecuencia de 50 tramas o campos por segundo.³⁸

³⁷ <http://www.prodigyweb.net.mx/laboetie/cctv.htm>

³⁸ Hartwig Robertl. Op. cit. pág 23

3. USOS DEL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN EN ODONTOLOGÍA

Básicamente el uso del circuito cerrado de televisión en odontología es el de transmitir la enseñanza de diferentes técnicas de procedimientos operatorios, los cuales se imparten por igual, a un gran número de personas al mismo tiempo.

El circuito cerrado de televisión fue utilizado en el departamento de operatoria dental de la universidad de Newcastle-Upon-Tyne desde 1966. Este medio jugó un papel importante y creciente en la enseñanza de los cursos técnicos, especialmente después de 1978 cuando fue comisionado el gran laboratorio de la nueva construcción de la escuela dental.³⁹

A pesar de sus inconvenientes, los primeros sistemas habían probado que el circuito cerrado de televisión, tenía un papel importante en la enseñanza de la operatoria dental.⁴⁰

Todos los estudiantes tenían una clara e idéntica visión de las demostraciones las cuales implicaron un gran avance sobre el aprendizaje, con una población de más de 13 estudiantes trataba de apreciar lo que el expositor estaba mostrando.

³⁹Smart E.R, The role of closed circuit television in the teaching of operative dentistry, Br Dent J.1989 Mar 25;166 (6): 229-34

⁴⁰ lb

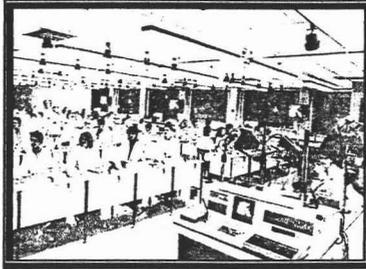


Fig. 10 Laboratorio empleando el uso del circuito cerrado de televisión⁴¹

En 1986 a partir de las experiencias anteriores, se perfeccionaron las capacidades de la video-enseñanza. Esto condujo al desarrollo de un banco de video que permitiría la producción de los videos de enseñanza de calidad profesional, con las suficientes facilidades como para fomentar la actualización de nuevos programas de enseñanza.⁴²

Esto probó exitosamente que la descripción del diseño no sólo es de importancia para las escuelas dentales, sino que también para las estancias particulares, donde se han preocupado seriamente en la formación profesional y vocacional.⁴³

La misión era diseñar un sistema que estuviera “listo para operar”, el cual no requeriría de un proceso complejo de ensamblado, mismo que también sería fácil de usar. Los componentes esenciales del sistema se describen a continuación:

- Cabina
- Cámara de video

⁴¹ lb

⁴² lb

⁴³ lb

- Sistema de lentes
- Alumbrado
- Equipo dental
- Unidad de video control

- Cabina

La consola terminada en madera y forrada con pliegos de mosaico, se divide en dos lados; una es para la consola del operador y la otra es la parte de video grabación. La parte de video grabación controla todos los aspectos de video grabación de tal forma que el operador puede concentrarse totalmente en la demostración manual.⁴⁴

La cabina contiene además, compartimientos donde se pueden almacenar las cámaras y sus lentes lo que permite el montaje y desmontaje en minutos de las mismas.

⁴⁴ Barnes I. E. Closed circuit television in teaching dentistry. 1. the advantages of television and the equipment required, Br Dent J.1979 Sep 1;129(5) : 218-22

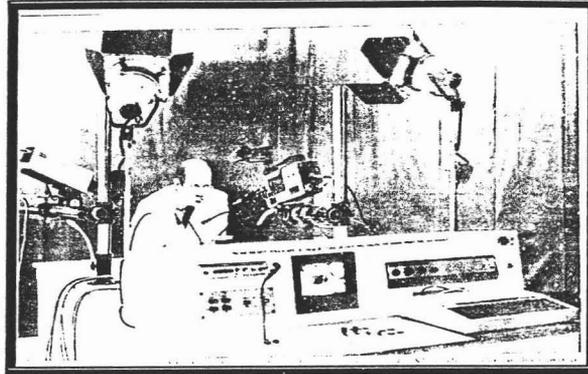


Fig. 11 Cabina y operador⁴⁵

- Cámara de video

Se usaron 2 cámaras. La primera se usa sólo para acercamientos, y la segunda para tomas generales (por ejemplo la posición de las manos). La segunda cámara tiene además un papel que jugar en la creación de fondos coloreados para fotos y transmisiones de fotografías clínicas.

La cámara de video JVC KY1900E, fue la primera cámara usada en este sistema, tenía un lente integrado que se consideraba inadecuado para los acercamientos requeridos, y fue reemplazado por un sistema de lentes especialmente diseñados para tal efecto. Esta cámara permitía tomas cercanas de los dientes para ser vistos en imágenes de televisión de alta calidad.

La segunda cámara fue una Hitachi a color portátil, modelo FP-3030 GU (UK), que incluía lentes de aumento de TV tipo 17-102mm, la cual era usada

⁴⁵ lb

en combinación con una Hoya +1 o+3 con lentes de acercamiento. La mayoría de las veces la cámara se coloca lo suficientemente cerca al operador para permitirle ajustar el foco y el mecanismo de aumento manualmente, utilizando su monitor de TV como una guía.

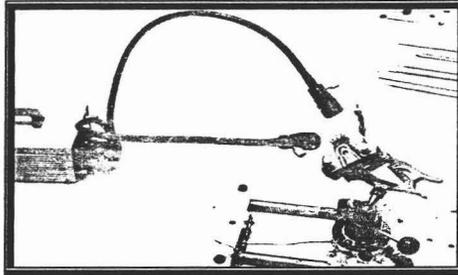


Fig. 12 Cámara de acercamiento⁴⁶

- Lentes

Cuando se adquirió la segunda cámara, el principal requerimiento era el de poseer un sistema de lentes capaz de llenar la pantalla con una sola toma de un diente o parte de él, además de tener un mecanismo de aumento y enfoque con un motor ligero para evitar el meneo del dispositivo. El lente estándar incluido en la cámara, era incapaz de realizar tales aspectos.

Lentes especializados para cámaras de televisión, fueron encontrados y diseñados para uso profesional. Una Tamaron 70-210mm de aumento son usadas normalmente con una cámara SLR de 35mm para fotos estáticas, combinada con una X2 tele convertidor y servomotores. A la larga los

⁴⁶ Smart E.R, The role of closed circuit television in the teaching of operative dentistry, Br Dent J.1989 Mar 25:166 (6): 229-34

pesados lentes complejos deben estar rígidamente sujetos para evitar el meneo de la lente.

Por tal razón la cámara es sujeta a una ancha barra de metal y montada sobre una columna vertical para permitirle a la misma, rotaciones verticales y movimientos inclinados. Los servomotores, integrados con los lentes permiten enfoca y usar el aumento, evitando el meneo de la cámara, extrayendo las imágenes por control remoto.

- Alumbrado

Dos focos de halógeno de cuarzo son usados para dar luminosidad a la consola de video grabación. Están montados sobre poleas colocadas en los extremos de la consola.

La completa iluminación del área de video grabación, hace posible la captura de imágenes de alta resolución.⁴⁷

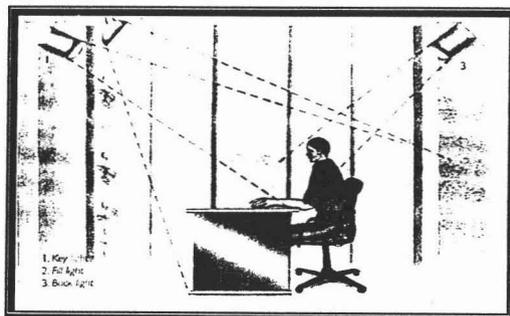


Fig. 13 Iluminación para el escenario empleando el circuito cerrado de televisión⁴⁸

⁴⁷ Bravo Raymond, Producción y dirección de televisión. Editorial Grupo Noriega, México, 1993. pág 11

- Equipo dental

El operador debe tener disponible un equipo dental estándar incluyendo un motor de aire, un micromotor y los instrumentos dentales necesarios.

Una demostración en un simulador dental obstaculiza el acceso visual. En cambio si instala el modelo en un articulador con una base giratoria permitirá movimientos y no dificultará la visión de las cámaras.

Con ayuda de un monitor de color de 8 pulgadas el operador puede ir observando que sus manos no obstaculicen la visión, y las cámaras puedan grabar.⁴⁹

- Unidad de video control

Una consola separa el demostrador, de la banca del video operador. El video operador tiene el control de los procedimientos de grabado, permitiendo al operador concentrarse en el trabajo manual.

En el centro del sistema esta la video grabadora Sony U-NAÏC-VO-5850P que usa cinta U-Matic, la cual tiene una mejor definición de imagen con respecto a las que se usan en VHS o BETA.

El frente de la grabadora, está colocada sobre un estante con anaqueles asegurados desde donde puede ser fácilmente operado. Los controles están localizados en un panel el cual puede ser levantado para tener una mejor visión y acceso.

⁴⁸ Ib

⁴⁹ Ib

Dos canales de sonido de grabación son dispuestos tales como cuadro fijo y 10 segundos de grabación detenida, la grabación permite editar el ensamblado de imágenes, que es una serie de tomas, las que pueden ser capturadas sin interrumpir la grabación de una imagen durante la transmisión de una escena a otra. Además las escenas pueden ser insertadas en secuencias de grabaciones previas para corregir las deficiencias.

La facilidad de la pregrabación permite la vista de cuadro por cuadro facilitando así la inserción de un nuevo material. Los 10 segundos de grabación detenidos, permiten la corrección del operador, mismo que puede ser usado por un solo individuo (el operador) para después regresar al lugar de operación, sin necesidad de manipular la consola de video grabado.

La visión combinada es montada en lo alto de la consola para permitir que las imágenes de las video-cámaras se muestren en una pantalla de varios modos. Aunque dos vistas de un objeto de trabajo pueden ser simultáneas, como por ejemplo un modelo sin cavidad y la correcta manipulación de la pieza de mano. En adición las imágenes pueden ser ampliadas para enfatizar los puntos de relevancia.

Las características anteriores se pueden mostrar continuamente o como un flash, ya que pueden ser en blanco y negro. El sistema de señalamiento se usa para marcar imágenes generadas por las cámaras durante las presentaciones en vivo o escenas recién grabadas. Lo anterior no puede usarse para señalar objetos durante una pregrabación de escenas.

3.1 Educación a distancia

La educación a distancia ha tenido un desarrollo vertiginoso en los últimos años. La problemática educativa actual le exige cada vez más soluciones puntuales. En 1988, Zaghoul Morsy (Ex -editor de la revista Perspectivas de la UNESCO) la llamó “revolución tranquila”, apoyándose en el hecho del espectacular crecimiento y arraigo en los sistemas educativos de todo el mundo.⁵⁰

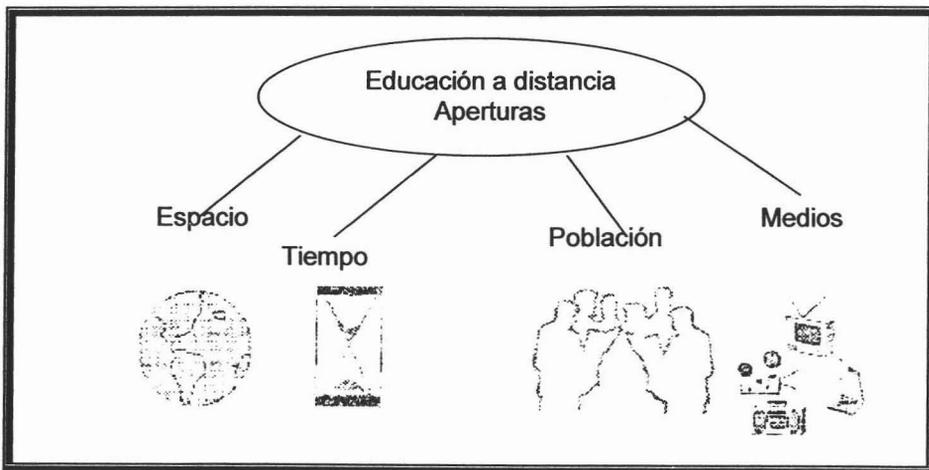


Fig. 9 Esquema de los beneficios con la Educación a Distancia⁵¹

Cuando en la década del 60 comienza a producirse la explosión de y los sistemas educativos resultan insuficientes para atender la creciente demanda, surge con fuerza la posibilidad de utilizar otras formas para satisfacerla.

⁵⁰ Martín Rodríguez Eustaquio, La educación a distancia en tiempos de cambios: nuevas generaciones, viejos conflictos. Editorial Ediciones de la Torre Madrid, 1999.pág 30

⁵¹ Ib

La educación a distancia aparece entonces como una opción válida para lograr los mismos objetivos que la modalidad presencial y en algunos casos, con la atractiva promesa de resolver problemas de tiempo, espacio y pasividad.⁵²

Sus características más salientes son:

- Constituye un proceso sistemático.
- Está destinada a una población geográficamente dispersa.
- Se realiza a través de una comunicación mediatizada.
- Existe, en general, distancia temporal entre la producción de la información y su análisis por parte de los destinatarios.

Estas características determinan una serie de aperturas⁵³:

- En el espacio: ya que sus alcances no se limitan a los parámetros de un recinto físico determinado, sino que es capaz de alcanzar una amplia cobertura geográfica.
- En el tiempo: ya que permite un uso flexible del mismo adaptándose al ritmo de aprendizaje de cada participante y permitiéndole una autoadministración del tiempo de estudio.
- En la población: una vez que ha sido organizado, el sistema puede atender a una cantidad de destinatarios con economía de esfuerzos.
- En los medios: ya que, para el establecimiento de la relación pedagógica mediatizada, utiliza los más diversos medios.

⁵² Gilbert, J.K, Temple, A., and Underwood, C. Satellite technology in education. Editorial Routledge New York, 1991. pág 11

⁵³ Martín Rodríguez Eustaquio. Op. Cit. pág 32

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente podríamos afirmar que la educación a distancia está en condiciones de:

- Generar posibilidades de capacitación en forma permanente.
- No desvincular a las personas que reciben la capacitación de su contexto ni de su ámbito laboral, puesto que al flexibilizar el espacio y tiempo de la capacitación, permite una auto administración de esos recursos haciéndolos compatibles con obligaciones familiares y de empleo.
- Atender al mismo tiempo las necesidades educativas de una gran cantidad de personas aunque actúe en una dispersión geográfica, ya que no exige desplazamientos de profesores ni de alumnos.
- Mejorar la calidad de la capacitación brindada porque puede asignar la elaboración de los materiales a los mejores especialistas y lograr que el mismo mensaje llegue a todos con el mismo nivel, sin distorsiones ni omisiones.
- Promover en forma creciente la autonomía de los participantes, que gradualmente van adquiriendo hábitos de estudio independiente y de resolución de problemas en forma autónoma.
- Disminuir costos en forma creciente, ya que luego de una importante inversión inicial, el amplio margen de cobertura que puede alcanzar se vuelve más económico todo el proceso.

4. USOS DEL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN EN ODONTOPEDIATRÍA

El circuito cerrado de televisión se utiliza en la sala de espera de la consulta odontopediátrica con la finalidad de transmitir al paciente pediátrico una conducta adecuada logrando reducir la ansiedad y el miedo dentro del consultorio dental.⁵⁴

Este uso es con el propósito de llegar a un objetivo, el cual es de llevar al paciente pediátrico a una conducta cooperadora cuando se realicen los diferentes tratamientos dentales y de prevención. Para lograr tal objetivo se emplean diferentes técnicas del control de la conducta en los niños. De las cuales solo utilizaremos la técnica de modelamiento, la cual es más efectiva cuando el modelo (es decir, el niño a imitar) aparece con una conducta apropiada y con experiencia, que sea del mismo sexo, y que tenga una edad similar.



Fig.7 Sistema de circuito cerrado de televisión en un consultorio dental⁵⁵

El modelamiento por lo tanto será mucho más efectivo cuando la situación presente las conductas a imitar con claridad y con precisión, con las

⁵⁴ Entrevista al Dr. Ángel Kameta Takizawa. El día 25-01-05

⁵⁵ Cortesía del Dr. Ángel Kameta Takizawa.

suficientes repeticiones que permitan su aprendizaje, con la menor cantidad posible de detalles innecesarios y empleando diferentes modelos en lugar de uno solo.⁵⁶

Barbería también menciona que la técnica de modelamiento no sólo es el de permitir a un paciente que pueda tener acceso visual directo a la persona a imitar, sino que también se puede emplear videos o tener consultas de manera abierta con el fin de que los niños se puedan ver unos a otros.

Así pues la persona que observa el modelo debe: saber que tiene que imitarlo, asumir una actitud similar, tener simpatía o que le guste el modelo y ser recompensado por realizar las conductas observadas.⁵⁷

Por otra parte el uso del circuito cerrado de televisión se emplea para dar confianza a los padres de familia que observan a través de él, y que sientan seguridad de dejar entrar solos a sus hijos en el consultorio dental.⁵⁸

59

Actualmente, la presencia de los padres de los padres en el gabinete dental sigue siendo un tema de controversia entre quienes ejercen la odontopediatría.

⁵⁶ Olivares, J. *Tratamientos Conductuales en la Infancia y la Adolescencia*. Editorial Pirámide Madrid: 1997, pág14

⁵⁷ Kazdin, A. *Modificación de la conducta.*, Editorial Manual Moderno México1994. pág 16

⁵⁸ Entrevista al Dr. Ángel Kameta Takizawa. El día 25-01-05

⁵⁹ Farill Guzmán Manuel *Cómo aumentar el número de pacientes y de tratamientos aceptados. Una guía de organización y de mercadotecnia para las prácticas odontológica y médica*. Editorial Computito Scanner México 2002. pág129

Para los niños más pequeños, de 2 y 3 años, la presencia de la madre o el padre representa una gran ayuda; indudablemente es un factor que produce seguridad, especialmente durante las primeras visitas.

Sin embargo, conforme el niño crece, la presencia de los padres resulta menos importante e incluso puede influir negativamente y deteriorar el contacto entre el profesional y el niño.⁶⁰

Generalmente, cuanto más nerviosa, insegura y tensa es la reacción del padre o de la madre, mayor es el riesgo de que el niño reaccione también de forma ansiosa y negativa. Por el contrario, si el padre o la madre muestran seguridad y calma, es muy probable que el niño reaccione de forma similar.⁶¹



Fig. 8 Una madre preocupada observando los procedimientos a través del circuito cerrado de televisión⁶²

Cabe mencionar que si hace unas décadas los padres aceptaban más fácilmente que sus hijos entraran solos en la consulta dental, era solo porque así había sido clásicamente, hoy en día un mayor número de padres quiere

⁶⁰ Barbería Leache Elena. Odontopediatría. 2a Edición. España, Editorial Masson 2001. pág115

⁶¹ Ib pág 118

⁶² Cortesía del Dr. Ángel Kameta Takizawa.

involucrarse y adquirir información de los diferentes tratamientos, tales que pueden ser explicados a través del circuito cerrado de televisión y así satisfacer las necesidades de los padres.

4.1 Educación a pacientes pediátricos

La educación es la organización ideal de los hábitos de acción adquiridos con el propósito de adaptar el individuo al medio físico y social.

Así que establecer una comunicación entre los padres de familia y pacientes pediátricos es importante para llegar a realizar una educación para la salud bucal y modificar la conducta y actitud del paciente pediátrico en la higiene bucodental.

En los programas, de prevención, que incluye una activa motivación del núcleo familiar, es posiblemente el más difícil de obtener en nuestra actividad como clínicos.

En odontopediatría es el profesional que debe motivar al niño y a los padres de familia, debido a que la cooperación de los padres conjuntamente con la del paciente, nos llevará a obtener beneficios dentro de la práctica preventiva.⁶³

Inicialmente el odontopediatra puede tener como ayuda adicional el uso del informativos (libros, diapositivas, video-cintas, uso del circuito cerrado, t.v) y para finalizar enseñarlo en la boca del niño.

⁶³ Guedes Pinto Antonio Carlos. Rehabilitación Bucal en Odontopediatría Atención Integral.. Editorial Amolda, Venezuela, 2003. pág 63

Se puede considerar que el cepillado dental, la aplicación de fluoruros, la colocación de selladores y las visitas al consultorio dental son importantes para asegurar la reducción de la caries dental, principales objetivos de la odontología preventiva y de la odontopediatría.⁶⁴

Asimismo considero que utilizar los medios tecnológicos en este caso el circuito cerrado de televisión, pudiera crear una interrelación del dentista, los niños y los padres de familia con mucha más facilidad y comodidad para obtener resultados favorables en la educación para la salud bucal.

⁶⁴ lb pág 64

4.2 Ventajas y desventajas del uso del circuito cerrado en odontopediatría

Las ventajas que se obtienen con el uso del circuito cerrado de televisión en odontopediatría son: el paciente pediátrico puede adquirir una conducta por medio del modelamiento, los padres de familia pueden estar tranquilos al observar a sus hijos por medio del monitor y que en las escuelas se pudiera agilizar la enseñanza de técnicas tanto de laboratorio, como clínica.

Dentro del consultorio dental tenemos como desventaja que algunos padres de familia no les agrada observar los tratamientos que se realizan en sus hijos a través del circuito cerrado de televisión ya que se ponen un poco nerviosos.

Otras desventajas podríamos citar que se cree que se requiere de un lugar apropiado para la instalación del equipo y de una inversión costosa, sin embargo hoy en día los costos de estos medios tecnológicos son accesibles, ya que el costo aproximado de un circuito cerrado de televisión oscila entre los \$2,000.00 a \$7.000.00 dependiendo de la marca.

CONCLUSIONES

No encontramos estudios publicados que describan o valoren el aprovechamiento del circuito cerrado de televisión con fines educativos en prevención, modificación de la conducta de un niño la tranquilidad de los padres de familia en una sala de espera. Por tal motivo fue necesario entrevistar a los doctores que contaban con un sistema de circuito cerrado de televisión en sus consultorios privados.

Debemos aprovechar el circuito cerrado de televisión como un medio de difusión de la Odontopediatría, para dar a conocer la función y el papel que desempeña el odontopediatra dentro de la sociedad tanto pública como privada.

En resumen nos damos cuenta que el uso del circuito cerrado de televisión sólo se lleva a cabo con fines de seguridad; sin embargo, podría ser un apoyo a la educación de la salud buco dental y como un medio para la adquisición de nuevas actitudes que podrían estar encaminadas principalmente hacia la prevención de la salud.

Debemos tener en cuenta que es muy escaso el interés que se tiene por el empleo del circuito cerrado de televisión como un medio tecnológico para poder desarrollar buenos programas de educación y prevención. Debido a que se tiene la antigua idea que la adquisición de un equipo como éste, representa mucho dinero y que, en la mayoría de los casos, no es costeable invertir para dar un servicio de calidad y atención a los pacientes y familiares.

BIBLIOGRAFÍA

Barbería Leache Elena. Odontopediatría. 2a Edición., Editorial Masson España, 2001, 420 pp.

Barnes I. E. Closed circuit televisión in teaching dentistry. 1. the advantages of television and the equipment required, Br Dent J.1979 Sep 1;129(5): 218-22

Bethencourt Machado Tomás Qué es la televisión, Editorial Granada, Madrid, 1991,147pp.

Bravo Raymond, Producción y dirección de televisión. Editorial Grupo Noriega, México, 1993, 203 pp.

Cieszynski. Joe. IEng MIEE Closet Circuit Television. Editorial Planta Tree, Great Britain, 2001, 402 pp.

Electronic Learning, 351 Graver Rd. Box 2700, Monroe, OH 45050-2700.1999. Pp 13- 15

Farill Guzmán Manuel Cómo aumentar el número de pacientes y de tratamientos aceptados. Una guía de organización y de mercadotecnia para las prácticas odontológica y médica. Editorial Computito Scanner México, 2002, 235 pp.

Gilbert, J.K, Temple, A., and Underwood, C. Satellite technology in education. Editorial Routledge New York, 1991, 158 pp.

Guedes Pinto Antonio Carlos. Rehabilitación Bucal en Odontopediatría Atención Integral. Venezuela. Editorial Amolda, 2003, 319 pp.

Hartwig Robertl. Tecnología básica para TV, traductor Rodríguez Prieto Carlos Editorial Centro de formación RTVE , Madrid, 1990, 152 pp.

http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm

<http://www.prodigyweb.net.mx/laboetie/cctv.htm>

http://www.webopedia.com/Multimedia/Video/Video_Adapters/

Kazdin, A. Modificación de la conducta., Editorial Manual Moderno México,1994, 182 pp.

Martín Rodríguez Eustaquio, La educación a distancia en tiempos de cambios: nuevas generaciones, viejos conflictos. Editorial Ediciones de la Torre Madrid, 1999, 234 pp.

Matchett Alan R. Closet circuit television security professionals: U.S.A. Editorial Butterworth Heinemann, 2003, 412 pp.

Olivares, J. Tratamientos Conductuales en la Infancia y la Adolescencia. Editorial Pirámide Madrid, 1997, 234 pp.

Paulsen Carl. Video and media servers technology y applications, Editorial Planta Tree, U.S.A 2002, 302 pp.

Smart E.R, The role of closed circuit television in the teaching of operative dentistry, Br Dent J.1989 Mar 25:166 (6): 229-34

Trundle Eugene Newnes Guide to television and video technology, Third edition, , Editorial Planta Treee, Great Britain, 2001, 257 pp.

Victorica Raúl D. Producción en televisión procesos y elementos que integran la producción en televisión. Editorial Trillas México, 2002, 286 pp.

Zehl Herbert, Manual de producción de televisión 7ª edición, Editorial Internacional Thomson México, 2000, 178 pp.