



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACION
CAMPUS BÁRBULA

**ELABORACIÓN DE UN MICROSCOPIO COMO AUXILIO VISUAL DEL
OPERADOR CLÍNICO ODONTOLÓGICO**

**En el Área de Post- Grado de la Facultad de Odontología de la
Universidad de Carabobo período 2007- 2008**

Autores: Bello Laura
Edgardo Calles
Tutor de Contenido
Juan Carlos Giusti
Tutor Metodológico
Od. Carmen Jiménez

Bárbula, 16 Mayo de 2008



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACION
CAMPUS BÁRBULA

Área de investigación: Educación en Salud Odontológica (educación sistemática)
Línea de investigación: Tecnologías de la Información y Comunicación

**ELABORACIÓN DE UN MICROSCOPIO COMO AUXILIO VISUAL DEL
OPERADOR CLÍNICO ODONTOLÓGICO**

**En el Área de Post- Grado de la Facultad de Odontología de la
Universidad de Carabobo período 2007- 2008**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para obtener el título de
Odontólogo**

Autores: Bello Laura
Edgardo Calles
Tutor de Contenido
Juan Carlos Giusti
Tutor Metodológico
Od. Carmen Jiménez

Bárbula, 16 Mayo de 2008



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACION
CAMPUS BARBULA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

En nuestro carácter de Tutores del Trabajo presentado por (los) Ciudadanos (as) Laura Bello, Cédula de identidad N°17.284.770, Edgardo Calles, Cédula de identidad N° 14.821.395 para optar al Grado de Odontólogos, consideramos que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe, cuyo título es: **ELABORACIÓN DE UN MICROSCOPIO COMO AUXILIO VISUAL DEL OPERADOR CLÍNICO ODONTOLOGICO** En el Área de Post- Grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo período 2007- 2008.

En Bárbula, a los 16 días del mes de Mayo de 2008

Dr. (Prof.) Juan Carlos Giusti

Od. Carmen Jiménez

Tutor de Contenido

Tutor de Metodología

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco Primeramente a Dios por llenarme de constancia, vocación, serenidad e inteligencia, cuando más lo necesitaba. Gracias Padre
- A mi Madre Martha Flores, por ser mi principal pilar, fue ella quien hizo posible lo que un día fue sueño, y hoy se convierte en realidad “Ser Odontólogo”. Mil gracias mamita, este logro es para ti, Te amo.
- A mi padre José Torreyes, quien me brindó su apoyo incondicional durante toda la carrera, y me ayudó siendo mi paciente en varias Clínicas de la carrera... Mil gracias Te Adoro
- A mi mamá Belkis Flores y mi papá Franklin Aponte, por ser mis pilares, dos personas con las que se que cuento y contaré incondicionalmente en cualquier momento y situación de mi vida, gracias por su amor de padres incondicional los amo con todo mi corazón.
- A mi papá José Bello, por traerme al mundo y recibirme con los brazos abiertos cada vez que necesitaba viajar.
- A mi Abuela Ana Teresa Alvarado, por siempre tener la ilusión de verme graduada, y llenarme de palabras hermosas y bendiciones.
- A mi Hermano José Bello, por apoyarme incondicionalmente cada vez que los necesité, siempre has sido mi modelo a seguir para muchas cosas y siempre serás mi locura, te amo.
- A mi hermanita Daniela Torreyes, por tratar siempre de entenderme y transmitirme su serenidad y manera de ver la vida, te admiro hermana, se que serás una gran mujer, Te amo y eres mi consentida.
- A Jorge Guedez Daher, un ser que llegó a mi vida sin permiso y acaparó mi corazón, gracias por ser mi complemento, gracias por tu apoyo incondicional amor, por siempre estar allí, tener las palabras que me tranquilizan, y preocuparte y alegrarte por las cosas que a mi me preocupan y alegran. Te amo
- A mi compañero de tesis, quien es más que un compañero, eres mi amigo y futuro colega, gracias por arroparme con tu serenidad y manera de ver la

vida Edgardo, este triunfo es de ambos y estoy feliz que lo compartamos.
Te quiero muchísimo

- A mis amigas “Las mol”, que bello es contar con personas como ustedes y sentir que somos una sola persona, cada una me llena en cosas distintas, durante 4 años fueron mis amigas y hermanas, personas incondicionales, hoy se convierten en mis colegas. Las adoro mil éxitos
- A la Dra. Antonella Vigianni, por su orientación, por siempre estar a la orden y facilitarme muchas cosas que me sirvieron en la carrera, siempre estaré altamente agradecida.
- A la Profesora Rosa Guzmán, por ser uno de los pilares mas importantes durante esta etapa de mi vida, gracias profesora, es ud. uno de mis ejemplos a seguir.
- A mi Tutor metodológico Od. Carmen Jiménez y Tutor de contenido Od. Juan Carlos Giusti por su constante e incondicional orientación para el desarrollo de este trabajo de grado
- Al Ingeniero Rotzen Mogollón y Arquitecto Jorge Sosa por su colaboración y elaboración de planos de la propuesta
- A la Universidad de Carabobo, y en especial a la Facultad de Odontología, por darnos la oportunidad de crecer cada día como profesionales y poder decir con mucho orgullo que somos egresados de esta casa de estudios

ÍNDICE GENERAL

	PP
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE IMÁGENES.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULOS	
I EL PROBLEMA.....	2
Planteamiento del Problema.....	2-3
Objetivos de la investigación.....	3-4
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	4
Justificación de la Investigación.....	4
II MARCO TEÓRICO.....	5
Antecedentes de la Investigación.....	5-6
Bases Teóricas.....	6-28
Definición de Términos.....	29-30
Operacionalización de las Variables.....	31
III MARCO METODOLÓGICO.....	32
Tipo y Diseño de la Investigación.....	32
Tipo.....	32
Diseño.....	32
Técnicas de Recolección de Datos.....	33
Procedimientos.....	33
IV DESCRIPCIÓN DE PROPUESTA	
Introducción.....	34
Objetivos de la Propuesta.....	35
Factibilidad.....	36
Factibilidad Operativa.....	36
Factibilidad Económica.....	37
Factibilidad Institucional.....	37
Factibilidad Funcional.....	37
Estructura de la Propuesta.....	38-42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
Conclusiones.....	44

Recomendaciones.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS.....	47-50.

LISTA DE CUADROS

Cuadro	pp
1. Tabla de especificación del prototipo.....	31

LISTA DE IMÁGENES

Imagen	PP
1. Vista frontal del microscopio operatorio.....	13
2. Diferentes vistas del microscopio operatorio.....	14
3. Vista aumentada de conducto de diente molar tras su preparación e instrumentación endodóntica.....	15
4. Endodoncia de molar vista a través de microscopio quirúrgico.....	17
5. Vista de molar en instrumentación.....	17
6. Pulposito en diente molar visto con el microscopio quirúrgico.....	18
7. Pérdida de las papilas interdientarias.....	20
8. Alternativa de ubicación de los elementos.....	22
9. Posición del odontólogo trabajando entre 9 y 10 con elemento de trabajo a su derecha.....	22
10. Otra combinación de posiciones de trabajo.....	24
11. Otra combinación de posiciones de trabajo.....	25
12. Otra combinación de posiciones de trabajo por Kilpatrick.....	26
13. Otra combinación de posiciones de trabajo por Beach.....	26
14. Plano 3D del microscopio que está en el Área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.....	39
15. Diseño plano del microscopio que está en el Área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.....	40
16. Diseño plano de la propuesta adaptada al brazo vertical de la Unidad Odontológica.....	41
17. Diseño plano de la propuesta adaptada al brazo horizontal (brazo que sostiene la lámpara) de la unidad odontológica.....	42
18. Comparación del microscopio que está en el Área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo con el diseño de la propuesta.....	43



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
CAMPUS BÁRBULA

ELABORACIÓN DE UN MICROSCOPIO COMO AUXILIO VISUAL DEL OPERADOR CLINICO ODONTOLOGICO

**En el Área de Post- Grado de la Facultad de Odontología de la
Universidad de Carabobo período 2007- 2008.**

Autores: Bello Laura
Edgardo Calles

Tutor de contenido
Juan Carlos Giusti

Tutor Metodológico
Od. Carmen Jiménez

Fecha: Marzo del 2008

RESUMEN

El presente trabajo es una investigación innovadora cuyo objetivo general es Proponer la Elaboración de un Microscopio como Auxilio Visual al Operador Clínico Odontológico en el Área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Cabe destacar que dicho trabajo no presenta muestra ni población ni instrumento por ello no se emplearon técnicas de recolección de datos. Este estudio es una Investigación Tecnista en la modalidad proyecto especial, diseño no experimental, con el cual se pretende obtener resultados que garanticen la eficacia y el éxito en los tratamientos empleados a los pacientes que acuden a este servicio, así como brindar comodidad, ergonomía y disminución del tiempo de trabajo al operador.

Palabras Clave: Microscopio, Ergonomía, Visión, Oculares, Tratamiento Odontológico



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
CAMPUS BÁRBULA

ELABORACIÓN DE UN MICROSCOPIO COMO AUXILIO VISUAL DEL OPERADOR CLINICO ODONTOLOGICO

**En el Área de Post- Grado de la Facultad de Odontología de la
Universidad de Carabobo período 2007- 2008.**

Autores: Bello Laura
Edgardo Calles

Tutor de contenido
Juan Carlos Giusti

Tutor Metodológico
Od. Carmen Jiménez

Fecha: Marzo del 2008

Abstract

The present work is an innovating investigation whose general mission is to propose the Elaboration of a Microscope for Visual Aid to Clinical Dentistry Operator in the Area of Postgraduate of the Faculty of Dentistry of the University of Carabobo. It is important to emphasize that this work does not present sample or population and for that reason techniques of data collection were not used. This study is a Technical Investigation of special type, with a non experimental design, with which it is tried to obtain results that guarantee the effectiveness and the success in the treatments used to the patients who use this service, as well as to offer comfort, ergonomics and diminution of the working time for the operator.

INTRODUCCIÓN

El microscopio operatorio es una herramienta que facilita el trabajo del odontólogo, debido a que posee atributos particulares que en conjunto con la habilidad y los conocimientos del clínico forman una combinación que favorecen el éxito de los tratamientos odontológicos.

No solo disminuye el esfuerzo visual del operado, sino también favorece la comodidad del mismo, permitiéndole adoptar posiciones ergonómicas, y además, se presta para aumentar su productividad reduciendo el tiempo de trabajo.

Entre una de sus ventajas se puede citar que su uso no se limita a una sola área de la odontología, más bien abarca lo que es la endodoncia, la periodoncia, operatoria y la cirugía. Algunos autores consideran que es un lujo necesario en la práctica clínica odontológica, mientras que otros autores que lo poseen, manifiestan que la diferencia del acto clínico antes y después de su adquisición, es realmente gratificante.

El presente trabajo corresponde con una investigación de tipo Proyecto Especial, en la cual se pretende proponer la elaboración de un microscopio que sirva como auxilio visual para el operador clínico odontológico, como el que ya existe en el mercado pero mejorando sus dimensiones y con un diseño que permita su adaptación a la unidad, con el fin de facilitar su manejo y favorecer la comodidad del clínico.

Esta investigación consta de IV capítulos, donde en el capítulo I se plantea el problema, objetivos y justificación; el capítulo II abarca los fundamentos teóricos, es decir, los antecedentes teóricos de la investigación, bases teóricas, definición de términos y la tabla de especificación del prototipo; el capítulo III se enfoca hacia la parte de la metodología la cual contiene el tipo y diseño de investigación; finalmente en el capítulo IV se describe el procedimiento por medio del cual se lleva a cabo la propuesta, sus objetivos, justificación, factibilidad dimensional, ámbito de aplicación y estructura de la misma.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Desde finales de los años 70 dentistas europeos, americanos y cada día más profesionales han ido encontrando interesantes aplicaciones al Microscopio Operatorio quirúrgico tanto en la endodoncia convencional como en la quirúrgica, ampliando e iluminando su campo operatorio para resolver de forma fácil, fiable y predecible casos que sin él hubieran sido sumamente imposibles de concluir.

En su origen, el microscopio operatorio en endodoncia se identificaba como microscopio clínico quirúrgico; ese nombre no es correcto porque el microscopio operatorio debe usarse en todos los casos y de hecho, en la actualidad, la mayoría de su uso se da en la endodoncia tanto quirúrgica como no quirúrgica. Por orden de frecuencia su empleo tiene relevancia en la retirada de instrumentos rotos, preparación de la cavidad apical a retro, obturación apical a retro, permeabilización de conductos y localización de los conductos de la cámara pulpar.

Así mismo, el común denominador que subyace en la mayoría de los fallos endodónticos y de cirugía endodóntica es la micro filtración, el microscopio operatorio y las técnicas micro quirúrgicas permiten la identificación y el manejo del complejo del sistema de conductos.

Por todo lo anteriormente expuesto, se dice que el microscopio operatorio, resulta una herramienta importante para los profesionales de la odontología tanto a nivel internacional como nacional, en la actualidad la ausencia de este disminuye la facilidad de alcanzar el éxito en los tratamientos no solo en la endodoncia sino también en las ramas de periodoncia y cirugía en donde este auxilio visual ayudaría a evitar complicaciones y fracaso de los tratamientos

debido a que las lentes de aumento y las lámparas frontales son la opción más eficaz como recurso de iluminación y ampliación , las cuales no solo son incómodos de usar, sino que el clínico encuentra limitado a realizar todo el proceso bajo un único aumento, llegando así a una engorrosa manipulación.

Cabe destacar que, estos equipos de auxilio visual por lo general son muy costosos debido a que son importados y esto impide su fácil adquisición, la ausencia de este en los consultorios dentales conllevaría a realizar tratamientos que posiblemente resulten más largos en cuanto al tiempo empleado y con esto menos pacientes atendidos es decir disminución de la eficacia y eficiencia.

Es por ello, que se busca elaborar un microscopio de mejores dimensiones, que se adapte a cualquier unidad odontológica, para introducirlo en la práctica clínica odontológica a fin de simplificar, masificar su uso, contribuir al éxito de los tratamientos en introducir nueva tecnología en la escuela de Odontología de la Universidad de Carabobo la cual favorecerá al odontólogo, docente y a los estudiantes que se forman en ella, ya que en la actualidad solo se cuenta con uno y esta ubicado en el área de post-grado de dicha facultad recientemente adquirido.

Luego de observar la problemática que se presenta en las áreas de atención clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo surge la siguiente interrogante:

¿Con la elaboración de un microscopio de mejores dimensiones, introduciéndolo en la práctica clínica odontológica en el área de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, se lograría simplificar el trabajo, masificar su uso, contribuir en la ergonomía de los estudiantes de esta área y al éxito de los tratamientos?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Proponer la elaboración de un microscopio como auxilio visual del operador odontológico en las áreas clínicas de post-grado de la facultad de odontología de la Universidad de Carabobo período 2007- 2008.

Objetivos Específicos

1. Establecer la necesidad que tiene el área de post-grado de incluir en sus áreas clínicas un microscopio como auxilio visual al operador clínico.
2. Establecer la factibilidad económica y operativa de la elaboración del microscopio operatorio
3. Diseñar un microscopio acoplado al pedestal del sillón odontológico.

Justificación de la Investigación

El presente trabajo es una investigación de tipo proyecto especial, pertenece a la línea de investigación Tecnologías de la Información y Comunicación y el Área de Educación en Salud Odontológica (educación sistemática), ya que se inclina hacia el empleo de sistemas y medios audiovisuales, tratamiento y procedimiento de información, en este caso gráfico.

Entendiendo que, la odontología es una carrera que requiere precisión y exactitud a la hora de realizar tratamientos tanto quirúrgicos como no quirúrgicos, además de que, el odontólogo necesita trabajar en condiciones idóneas tomando en cuenta instrumentos o herramientas que faciliten su desempeño clínico y favorezcan su comodidad, esta investigación proporciona aportes a la facultad, al elaborar un microscopio de mejores dimensiones que el que existe actualmente en el mercado, para su fácil manejo, de manera de aumentar el confort durante el acto operatorio y que a su vez disminuiría los costos.

Todo esto, con el fin de demostrar a los profesionales de la odontología lo innovador que es el empleo de éste en cada uno de sus tratamientos odontológicos ya que no solo ayuda a la ergonomía del mismo, sino que también disminuye el tiempo de trabajo y reduce el esfuerzo visual en cada uno de los procedimientos, favoreciendo a su vez al paciente con la disminución de su tiempo de permanencia en la consulta. Por ser de menor tamaño disminuye su costo por lo que se aumenta su factibilidad económica, todo esto con el fin de lograr que éste, pase a formar parte de los componentes necesarios en un consultorio odontológico y así contribuir aun más con el éxito de los tratamientos tanto endodónticos como operatorios, periodontales y quirúrgicos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Los estudios reseñados a continuación, sirven de fundamento a la presente investigación, ya que permiten el desarrollo de los objetivos propuestos, aportando informaciones que respaldan la temática expuesta.

Al respecto, Villanueva (2003) en su estudio el cual se titula: Herramientas de trabajo para el odontólogo indispensables en su ejecución de operador clínico, señala que en la evaluación de 40 pacientes con depresiones dentales y malformaciones dentofaciales se pudieron percibir diferentes morfologías a través de la disposición de un microscopio operatorio y se determinó en que medida será posible la intervención clínica de los afectados, promoviendo la posibilidad de brindar un medio alternativo de solución al problema.

Asimismo, Vallejo (2004) en su investigación sobre instrumentación clínica para el odontólogo como medio visual del operador, destaca que en una encuesta aplicada a 50 profesionales del área en ciudad de México, se pudo concluir que en un 95% respondió que se requiere de equipos que permitan una visión clara del área para ser intervenida y para el desarrollo de sus funciones al momento de realizar la percepción del espacio con debilidad y detectarlo con precisión, para ello se destaca la funcionabilidad de los equipos microscópicos que con sus propiedades ópticas minuciosamente aportan características de lo observado

Del mismo modo, Gómez (2004) en su artículo denominado: Del Microscopio a la Medicina Microbiana resalta que, la invención del microscopio a diferencia de muchos otros instrumentos de la historia de la ciencia y a semejanza de unos pocos como el telescopio, resultó en la creación de una nueva ciencia la

microbiología y concluye refiriendo que el desarrollo de este instrumento barroco, logró revelar mundos que cada vez eran más complejos para el entendimiento humano

Lo anteriormente expuesto, demuestra que en los 3 estudios realizados se nota la importancia de incluir el microscopio en el acto quirúrgico resaltando una mejor precisión y ejecución de las zonas anatómicas a intervenir independientemente de las actividades que se realizan. Garantizando así un tratamiento exitoso y satisfactorio tanto para el paciente como el operador. De esta manera, dichos antecedentes, se relacionan con este estudio el cual pretende incluir de una manera más práctica el uso de esta importante herramienta

Bases Teóricas

Microscopio Operatorio

Malfaz (2002) hace referencia con respecto a las aplicaciones del microscopio en la endodoncia actual. La comprensión del análisis apical del fracaso hace que, en la actualidad, menos tratamientos quirúrgicos y más retratamientos no quirúrgicos. El microscopio operatorio y los nuevos instrumentos, específicos para las necesidades de la microcirugía endodóntica, han hecho del abordaje microquirúrgico una realidad.

En pocas palabras, ahora se puede realizar una cirugía apical con exactitud y seguridad, eliminando el factor sorpresa inherente a la cirugía endodóntica convencional. Además, el microscopio operatorio es útil para el manejo de los tejidos blandos. No es imprescindible, pero en las zonas anteriores donde los requerimientos estéticos suelen ser relevantes, facilita la incisión y el levantamiento del colgajo.

También, es útil para el manejo de los tejidos duros, manejo de los tejidos radiculares tanto en la realización de la apicectomía, el bisel apical, la localización de los conductos apicales (números e istmos), evaluación de la obturación existente, micro filtraciones y evaluación de las patologías existentes como micro

fracturas. A veces es útil para la utilización de micro suturas con hilos de 6 a 8 ceros.

El autor anterior señala, que el empleo del Microscopio Operatorio no cambia las técnicas endodóncicas del operador, pero sin embargo aporta una precisión en las mismas que facilitan el objetivo de la excelencia en la terapéutica endodóntica. La iluminación y la ampliación son especialmente importantes en endodoncia porque se realizan muchos procedimientos en lo más recóndito del diente o del hueso, que por tradición, se han llevado a cabo mediante sentido táctil, y dicha iluminación y ampliación bien concentrada no son una ayuda, sino más bien, una necesidad visual.

En ese mismo año, otras autoras Paguette y Sheets (2002) publicaron un artículo sobre la incorporación en el trabajo diario de este instrumento y concluyeron que tiene una gran recompensa, buscar nuevas y mejores técnicas para proporcionar servicios dentales de calidad para nuestros pacientes y aumentar nuestra vida profesional. Un aspecto que es universal para mejorar la calidad del trato a los pacientes es la habilidad de ver claramente, incluso en áreas oscuras e inaccesibles. La magia de la magnificación proporciona visibilidad en un mayor plano y la coloca al alcance de cada dentista.

Dado que, la necesidad de visibilidad está entre los más comunes retos en todas las disciplinas de la odontología. La odontología restaurativa no es la excepción. La ventaja doble de mayor iluminación y magnificación que proporciona el microscopio quirúrgico hace que la práctica del cuidado dental sea más fácil. Las áreas importantes que un dentista restaurativo apreciará inmediatamente es el amplio rango de accesibilidad visual, ergonomía más favorable y una mejor calidad en los resultados.

Magnificación contra Visión sin Asistencia

Malfaz (2002) menciona que los dentistas generalmente se resignan a trabajar en una posición incómoda, agachados, o en posición encorvada para obtener una buena visibilidad. Ahora es posible mantener una buena postura con una orientación de visión apropiada. La visibilidad es aumentada con el diseño de microscopios que incorporan iluminación coaxial. El campo de visión y el campo

de iluminación son los mismos. La iluminación coaxial proporciona un excelente campo de iluminación sin sombras, incluso en áreas previamente inaccesibles.

Hay que destacar que, tradicionalmente la visión directa del operador está limitada por la distancia focal del ojo hacia el campo operatorio. La habilidad del operador para ajustar la distancia focal dicta la distancia a la cuál el operador está enfocado visualmente. Los lentes de aumento pueden aumentar el rango visual del dentista, pero solo a un determinado grado. Con el uso del microscopio quirúrgico es posible examinar un objeto en numerosas magnificaciones y rangos focales.

Adicionalmente, el uso del espejo intraoral proporciona un acceso visual comparable a un endoscopio, con visión desde cualquier ángulo. Esta es la magia de la magnificación.

Sintiéndose a Gusto con el Microscopio

De igual manera, menciona que no todos los microscopios son fabricados iguales. Algunos diseños de microscopio proporcionan mayor flexibilidad hacia las diversas y demandantes necesidades del dentista restaurativo. Opuesto al endodoncista, que tiene un campo operatorio más reducido, el dentista operativo comúnmente prepara cuadrantes ó un arco completo en una cita. Frecuentes cambios en la posición del microscopio, del paciente y el espejo son necesarios y predecibles. La habilidad de un operador para moverse a nuevas áreas de magnificación fácil y rápidamente es crítica.

En efecto, algunas de las características que debe uno de buscar en un microscopio quirúrgico para odontología restaurativa son: óptica excelente e iluminación, fácil manipulación y flexibilidad, binoculares inclinables para una mejor postura y confort, estabilidad para reducir movimientos y un filtro para evitar curado prematuro de materiales restaurativos que curan por luz. Todo esto ayuda a mejorar el confort físico y a reducir el estrés de la odontología clínica. Cada dentista deberá examinar varios microscopios quirúrgicos para ver cuál cumple con sus necesidades.

Orientación del Cuerpo del Dentista/ Paciente

Seguidamente, hace referencia a la orientación del cuerpo del dentista y del paciente es similar a la orientación usada en la visión sin asistencia. La posición del dentista usualmente está entre las 9 y las 12 horas. Con el uso del microscopio quirúrgico, la distancia entre el dentista y la cabeza del paciente está más alejada. En contraste, se ha observado que los estudiantes dentales y dentistas comúnmente trabajan tan cerca como 25 centímetros de la boca del paciente en un intento por mantener una buena visión en áreas difíciles.

Lineamientos Simples para Observar a Través del Microscopio

Asimismo menciona, que la odontología restaurativa requiere de un amplio campo de trabajo. Las preparaciones iniciales pueden ser efectuadas bajo una magnificación disminuida para preservar un campo de visión más amplio y una mayor penetración focal. Los detalles de las preparaciones y las inspecciones detalladas pueden efectuarse en más altas magnificaciones. Para observar los objetos en una vista adecuada es preferible mover la cabeza del paciente, la silla ó el espejo, antes que reajustar el microscopio quirúrgico.

Arco Maxilar

En este mismo orden de ideas, el arco maxilar es el área más fácil de ver. El paciente debe estar inclinado maxilarmente con la barbilla ligeramente levantada.

Así pues, se dice que la luz del microscopio debe enfocarse hacia dónde el espejo dental se sitúa para reflejar la luz sobre las superficies de trabajo de los dientes. El espejo es situado a una distancia que permita a la cabeza de la pieza de mano entrar en el campo operatorio y no obstruir la vista del operador. El operador coloca el microscopio quirúrgico en una de las magnificaciones bajas para localizar el área de trabajo en su ángulo de orientación adecuado.

Entonces, la imagen se enfoca y se lleva el microscopio quirúrgico a una más alta magnificación si se desea., una vez que la posición ideal es establecida, es sencillo cambiar las áreas de visión y de enfoque moviendo el espejo dental. En algunas ocasiones la visión del operador es favorecida por el uso de un espejo

para fotografía en vez del espejo dental. El espejo para fotografía dental proporciona una área de mayor visión. También aumenta la habilidad del operador para reposicionar la imagen reflejada permitiendo una colocación ideal de la pieza de mano.

Arco Mandibular

La autora anteriormente mencionada, acota que el arco mandibular representa el reto mayor de los dos arcos. Los dientes anteriores inferiores pueden fácilmente ser observados desde la posición de las 12 horas. Una vista directa desde la perspectiva incisal de la preparación proporciona al operador una orientación general de la preparación del diente. La vista indirecta a través del espejo dental nos proporciona una exacta orientación lingual ó vestibular.

De igual manera, una vista lingual ó vestibular de los premolares ó molares puede ser observada directa ó indirectamente a través del espejo dental. El microscopio quirúrgico puede dirigirse en una línea perpendicular hacia las superficies vestibulares de los dientes. La posición que representa más dificultad es la vista oclusal de los dientes mandibulares posteriores. El uso de piezas de mano con cabezas pequeñas y fresas de cuerpo largo, en conjunto con el microscopio quirúrgico pueden ser requeridas en ocasiones. Posicionando el microscopio quirúrgico permite una vista directa de los premolares y molares mandibulares hasta en las más pequeñas aperturas bucales.

Como se ha dicho anteriormente, el espejo dental puede ser usado en el área mandibular posterior, sin embargo, en algunas ocasiones el espejo dental representa un reto cuando es usado para preparar los molares mandibulares desde una vista oclusal. Este reto se crea por la falta de espacio cuando se trata de reflejar el campo de trabajo en el espejo dental.

Posibilidades Clínicas

Del mismo modo Malfaz (2002) mencionan, que el dentista se ve motivado a usar magnificaciones más altas en la odontología restaurativa es observando así, por primera vez las áreas en mayor dimensión que sin el microscopio operatorio eran difíciles ó imposibles de observar. En el caso de

colocar una amalgama, una restauración de resina por capas, examinar por caries dental ó preparar un diente para reemplazos prostodónticos, la información y el control proporcionado por el microscopio quirúrgico son impresionantes.

Es importante resaltar, que los errores en las preparaciones, que se observan cuando se corren las impresiones ó se seccionan en los procedimientos en el laboratorio, pueden ahora ser observadas durante la fase de preparación del tratamiento. Estos errores ó irregularidades pueden ser fácilmente detectados y eliminados antes de la impresión y con esto ahorrar mucho dinero y molestias tanto al paciente como al dentista.

Al igual que, las lesiones producidas por las fresas dentales en la encía durante la preparación de un diente, pueden ser ahora evitadas mediante el uso del microscopio quirúrgico.

Se dice, que las ventajas en el manejo delicado de los tejidos blandos son numerosas e incluyen, menor recesión potencial de la encía, menor invasión bacterial en el área de la encía libre, mejor control de humedad durante la impresión, así como menor molestia para el paciente.

Además, durante la fase final de la colocación de la restauración, la adaptación marginal puede ser evaluada efectivamente a través del microscopio quirúrgico. Numerosos estudios han verificado que la visión directa y las pastas para ver la adaptación interna, proporcionan información más exacta que el explorador dental.

Asimismo, la evaluación marginal mediante visión directa y pastas de adaptación es aumentada considerablemente con la mejora en la iluminación y la magnificación.

Incorporación en el Trabajo Regular Diario

En el mismo orden de ideas Malfaz (2002) afirma que hay que hacer notar, que la incorporación del microscopio quirúrgico en la actividad diaria del dentista restaurativo puede ser adaptada a las necesidades individuales. Una evolución natural permite que el uso de la magnificación se incorpore a la práctica diaria.

Entonces, se debe comenzar con pequeños pasos al usar el microscopio quirúrgico en algunos procedimientos, e informar a nuestro personal que permita

un tiempo extra para los mismos. Gradualmente, el dentista incrementará las aplicaciones y los usos del microscopio quirúrgico, hasta que se sienta competente de usarlo en todos los procedimientos.

Al respecto, existe una alternativa que acorta la curva de aprendizaje clínico, esta es la de participar en un curso práctico multidisciplinario que incorpore al microscopio quirúrgico en dicha instrucción. No importando que disciplina será impartida, odontología restaurativa, cirugía micro vascular, cirugía periodontal ó endodoncia; las habilidades aprendidas usando el microscopio quirúrgico serán de invaluable utilidad en la práctica dental diaria.

Ventajas del Microscopio

Las ventajas del microscopio incluyen:

- a) Postura perfecta: menos dolor músculo-esquelético y daño a la espina dorsal.
- b) El gran ecualizador visual compensa más por la pérdida de la vista a los dentistas mayores. Utilizo el microscopio sin mis lentes.
- c) Iluminación y visión sin paralelo: mi microscopio tiene 6 pasos de magnificación: 2x, 3x, 5x, 9x, 12x, y 19x.
- d) Muy saludable para los ojos: el microscopio ideal está diseñado para que uno siempre mire a la distancia.
- e) Muy fácil de perfeccionar: con una buena fuente de luz, rápida para fotografía digital.
- f) Menos visión colateral: alrededor del campo de visión es todo oscuro como en el cine, ésto crea menor información no deseada y mejor visión.
- g) Aumenta la clientela: se ve de alta tecnología, crea más privacidad y le da al paciente más confianza.

El Microscopio en Odontología

Rodríguez y Canga (2007) resaltan que la Odontología Microscópica es la práctica de la Odontología utilizando sistemas ópticos de magnificación (microscopio). El microscopio es un instrumento muy utilizado en muchas

especialidades de la Medicina desde principios del siglo XX, siendo hoy impensable llevar a cabo, en dichas especialidades, técnicas sin la ayuda de este equipo de alta tecnología.

Se afirma, que La Odontología no podía ser menos en cuanto al uso del microscopio ya que no encarece los tratamientos y facilita el trabajo del profesional, reportando un gran beneficio en cuanto a ergonomía, calidad y precisión se refiere.



Imagen 1. Vista frontal del microscopio operatorio. Tomada de <http://www.rodriquezrecio.com/microscopio.html> (2007) p.s.n

Además, cada día se buscan nuevas y mejores técnicas para proporcionar servicios dentales de calidad a cada paciente. Un aspecto que es universal para mejorar dicha calidad es la habilidad para ver con claridad, incluso en las áreas más oscuras e inaccesibles, y es que la necesidad de visibilidad está entre los retos más comunes en todas las disciplinas de la Odontología. La magnificación proporciona visibilidad en un mayor plano y la coloca al alcance de cada odontólogo.

Con el uso del microscopio es posible examinar un objeto en numerosas magnificaciones y rangos focales. Adicionalmente, el uso del espejo intraoral proporciona un acceso visual comparable a un endoscopio, con visión desde cualquier ángulo. Es decir, el empleo del microscopio en Odontología permite ver la dentadura del paciente con más exactitud y trabajar en lesiones que, a veces, no superan unas pocas décimas de milímetro de tamaño.

Gracias al mayor aumento del campo visual es posible trabajar de forma más precisa y garantizar una remoción más segura de la patología sin lesionar los tejidos circundantes, consiguiendo mejores resultados tanto funcionales como

estéticos. El trauma a los tejidos es mucho menor, las cirugías son mucho menos invasivas y, por lo tanto, el dolor postoperatorio es también menor y la recuperación más rápida.

El Microscopio Quirúrgico

Los autores anteriormente mencionados Rodríguez y Canga (2007), alegan que el microscopio quirúrgico, también llamado lupas estereoscópicas, es un instrumento de aumento óptico que permite visualizar a diferentes aumentos unas estructuras anatómicas, al mismo tiempo que se trabaja quirúrgicamente sobre ellas de modo más beneficioso para el profesional al tener un mayor aumento e iluminación del campo operatorio. Cuando se realizan intervenciones quirúrgicas a través de dicho instrumento se habla entonces de Microcirugía.



Imagen 2. Diferentes vistas del Microscopio Operatorio. Tomada de <http://www.rodriuezrecio.com/microscopio.html> (2007) p.s.n

Así como también, reseñar que la calidad de las lentes es fundamental para obtener una imagen de mayor o menor categoría, tan importante es la calidad de la imagen como la iluminación necesaria para poder ver con claridad a estos aumentos (doble ventaja: magnificación e iluminación).

El microscopio quirúrgico está dotado de un sistema de iluminación coaxial de luz fría. El haz de luz se transmite a través de una fibra óptica, se introduce en el interior del sistema óptico y, mediante una serie de prismas, se hace coincidir su eje con el eje de visión del profesional. De este modo quedan eliminadas por completo las sombras en su campo de trabajo.

Uso del Microscopio en Microcirugía Endodóntica (Apical o Periapical)

En el mismo orden de ideas, los autores señalan que la endodoncia (o tratamiento de conductos) es aquella rama de la Odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades tanto de la pulpa dental como de los tejidos ubicados alrededor de las raíces de los dientes y sus complicaciones. El objetivo del tratamiento endodóntico es la curación de los signos y síntomas de dichas patologías mediante la extirpación de todos los restos de pulpa del interior del conducto, así como su sellado lo más perfecto posible hasta el ápice.

Es decir, en la gran mayoría de los casos la primera opción es un tratamiento de conductos no quirúrgico. Sin embargo, en ocasiones, los tratamientos endodónticos convencionales no son suficientes, con lo que es necesario recurrir a la Cirugía Endodóntica para poder resolver con éxito determinadas situaciones complicadas como pueden ser: retratamientos imposibles, lesiones periapicales muy extensas, diagnóstico de fracturas, conductos laterales, conductos calcificados.



Imagen 3. Vista aumentada de conducto de diente molar tras su preparación e instrumentación endodóntica. Tomada de <http://www.rodriuezrecio.com/microscopio.html> (2007) p.s.n

El objetivo de la Cirugía Endodóntica es eliminar la enfermedad modificando el entorno periapical para acelerar el proceso de reparación, impidiendo recidivas y facilitando la cicatrización. Este tipo de cirugía comprende una serie de pasos o procedimientos separados:

- Elección del Diseño y Elevación del Colgajo

No existe un diseño de colgajo que sirva para todos los casos quirúrgicos. Así, el cirujano podrá escoger entre una amplia gama de diseños, todos ellos con sus ventajas e inconvenientes.

- Osteotomía

Con el fin de acceder a la zona afectada de la raíz. Involucra la remoción de la cortical para exponer el ápice radicular. Para llevar a cabo este paso hay que poseer previamente un conocimiento radiográfico exhaustivo de las raíces y ápices de los dientes.

- Curetaje Apical

Tiene como objetivo la eliminación del tejido periradicular afectado (granulomas, quistes, etc.), o materiales extraños presentes en la zona, facilitando así el acceso y visibilidad del conducto.

- Apicectomía

Se refiere específicamente a la remoción de la porción apical de la raíz, eliminándose el defecto apical y los conductos accesorios apicales. El objetivo de la apicectomía es, en definitiva, la remoción de procesos patológicos.

- Preparación a Retro de una Cavidad y Posterior Obturación de la Misma

Para sellar herméticamente la zona apical del diente, desde el ambiente oral a los tejidos periradiculares. Hay que tener en cuenta que en ocasiones puede tratarse de falsas vías, conductos laterales y otras situaciones que harán variar la técnica clásica, es decir, la naturaleza exacta del problema endodóntico determinará cuantos de estos pasos estarán incluidos en el procedimiento quirúrgico. La Cirugía Endóntica tiene un porcentaje bastante alto de éxito, a la vez que variable. Una parte importante de los fracasos están relacionados con la escasa visibilidad e iluminación del campo operatorio que es sumamente reducido. Por todo ello, en Cirugía Endodóntica se han comenzado a utilizar los

microscopios quirúrgicos, con lo que se habla entonces de Microcirugía Endodóntica.



Imagen 4. Endodoncia de molar vista a través del microscopio quirúrgico. Tomada de <http://www.rodriuezrecio.com/microscopio.html> (2007) p.s.n

Entonces, esta necesidad de aumento se hace más patente al haberse introducido en la preparación a retro de la cavidad instrumentos ultrasónicos y puntas diseñadas al efecto que permiten realizar la cavidad con una osteotomía mínima, lo que dificulta aún más la precaria visibilidad de la zona periapical. Con el empleo del microscopio quirúrgico no solamente se mejora la visión aumentando el tamaño del pequeño campo quirúrgico, sino que también se consigue una iluminación más intensa del mismo que la proporcionada por las luces frontales quirúrgicas.



Imagen 5. Vista de molar en instrumentación. Tomada de <http://www.rodriuezrecio.com/microscopio.html> (2007) p.s.n

Así como también, en la mayoría de los dientes el conducto que contiene la pulpa (nervio) ocupa el lugar central y se extiende desde la parte coronaria hasta la raíz que está incluida dentro del maxilar. Cerca del final del conducto éste se divide en muchas ramificaciones en forma de pequeñísimos canales que pueden

ser visibles a través del microscopio. El microscopio quirúrgico permitirá entre otras cosas:

- Mejorar considerablemente la capacidad del cirujano para explorar, preparar y sellar las ramificaciones apicales, eliminando así gran parte del trabajo a ciegas y la extirpación innecesaria de la estructura dental.
- Observar con gran precisión como se está elaborando la cavidad y saber cuándo dicha cavidad está bien realizada. Analizar como se desenvuelve la preparación de las aperturas camerales, de la cámara pulpar y del tercio cameral de los conductos. Incluye también la extirpación de calcificaciones como pulpolitos que dificulten la entrada a los conductos o la extracción de restos de instrumentos rotos que se localicen en la porción cameral de los conductos.



Imagen 6. Pulpolito en diente molar visto a través del microscopio quirúrgico.

Tomada de <http://www.rodriuezrecio.com/microscopio.html> (2007) p.s.n

- En la osteotomía permite distinguir claramente la raíz del hueso circundante, con lo que la remoción de hueso sano será mínima.
- Tener un control estricto de dónde se coloca el material de obturación, de su atacamiento, eliminación de sobrantes y contaminación por sangre.
- Retirar con mucha más precisión las posibles cantidades de material que caigan en el interior del campo quirúrgico, que se introducen en el interior de las trabéculas óseas y que son muy difíciles de eliminar.
- Ayudar a localizar conductos muy estrechos o pequeños, así como orificios de conductos en posiciones inusuales.

- Saber si existe otro conducto, a veces mínimo, o una perforación lateral cerca del ápice.
- Ver si el final del conducto tiene una sección circular, ovoidea, en forma de istmo (franja o conexión estrecha que comunica dos conductos radiculares y que contiene tejido pulpar). Con frecuencia existe un istmo entre dos conductos en la raíz mesiobucal del primer molar del maxilar superior que debe incluirse en las preparaciones apicales y obturaciones apicales. Se localiza con mayor facilidad con aumento, lo que permite que se pueda preparar junto con los principales conductos.
- Encontrar pequeñas fracturas o fisuras que son muy difíciles de detectar con los procedimientos de diagnóstico habituales.

Muchas veces una nueva infección o traumatismo obliga a realizar un segundo tratamiento de conductos donde ya existía uno anterior (retratamiento endodóntico). Para realizarlo suele ser necesario eliminar los materiales de obturación con que estaba reconstruido el diente incluyendo pernos y coronas protésicas (si las hubiera). El microscopio es de valiosa utilidad en estos casos pues permite ver detalles y, de este modo, trabajar con mayor precisión dañando la menor estructura dentaria posible.

Uso del Microscopio en Microcirugía Periodontal

Igualmente, Rodríguez y Canga (2007) afirman que la Periodoncia es aquella rama de la Odontología que se encarga del estudio y del tratamiento de los tejidos que rodean y dan soporte a los dientes, así como de las alteraciones que los afectan (enfermedad periodontal). El tipo de tratamiento dependerá del tipo de enfermedad y de su avance, de modo que cuando existen bolsas periodontales profundas o hay destrucción de hueso es necesario recurrir a la cirugía (Cirugía Periodontal).

Uno de los grandes retos de la Cirugía Periodontal es el manejo de las papilas interdentarias, estructuras de muy pequeño tamaño y que en los casos de biotipos periodontales finos (tipos III y IV) pueden comportarse de una manera

imprevisible, cicatrizando desfavorablemente, retrayéndose e incluso perdiéndose completamente cuando las técnicas quirúrgicas aplicadas sobre ellas no están bien planificadas y no se realizan con la suficiente precisión.



Imagen 7. Pérdida de las papilas interdientarias. Tomada de <http://www.rodriuezrecio.com/microscopio.html>. (2007) p.s.n

Ergonomía en Odontología

Schatz (2002) menciona, que muchas son las definiciones elaboradas de la palabra Ergonomía, comomienza con la etimología, proviene del griego, *ergon*: trabajo, actividad, y *nomos*: principios, leyes.

No obstante, el autor anterior cita a varias definiciones de distintos autores como por ejemplo Murrell (1965) quien define la ergonomía como el estudio del ser humano en su ambiente laboral, Gradjean (1969) la describe como el estudio del comportamiento del hombre en su trabajo, Cazamian (1975) la entiende como el estudio multidisciplinario del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas, y en el diccionario de la Real Academia Española se define como el estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la maquina.

Schatz resalta, que se puede decir que la ergonomía trata de alcanzar el mayor equilibrio posible entre:

- a) Las necesidades / posibilidades del usuario y
- b) Las prestaciones / requerimientos de los productos y servicios.”

Asimismo, hace referencia a lo importante que es considerarla en la actividad diaria del odontólogo. No solo por la cantidad y variedad de actividades que tiene y que son propias de su profesión, muchas de ellas no derivables, tanto

las manuales como las científicas y también las empresariales. Esto le exige por ejemplo estar en contacto con materiales, sustancias de diversa índole e instrumental que le pueden producir alergias, contaminación, infecciones, lesiones y enfermedades diversas. También es importante la particular posición de trabajo que adquiere junto al sillón y las demás tareas en el consultorio que aumentan los riesgos exponiéndolo a lesiones al sistema músculo esquelético, enfermedades cardíacas, daños o pérdida de la visibilidad, disminución o pérdida de audición, enfermedades respiratorias y gastrointestinales, afecciones por radiación etc.

Así pues, concluye diciendo que aplicar y considerar a la ergonomía en la planificación y reestructuración de la arquitectura e instalaciones, en el acondicionamiento de los puestos y áreas de trabajo, en la organización de tareas y en un sistema de procedimientos del consultorio ayuda enormemente a simplificar las tareas, aumentar la buena comunicación, evitar los movimientos innecesarios, reducir la fatiga física y mental, disminuir el stress, minimizar el riesgo de enfermedades profesionales, mejorar la calidad y rendimiento del trabajo y hacerlo con mayor confort y placer.

Conceptos Ergonómicos Básicos en Odontología

Schatz (2002) alega, que existen distintos criterios para disponer los elementos de trabajo, equipamiento y mobiliario en un consultorio odontológico. Esto depende del tipo de equipo y mobiliario adoptados, condiciona las posiciones de trabajo, los movimientos y el desplazamiento en las áreas de trabajo del odontólogo, de la asistente y del paciente.

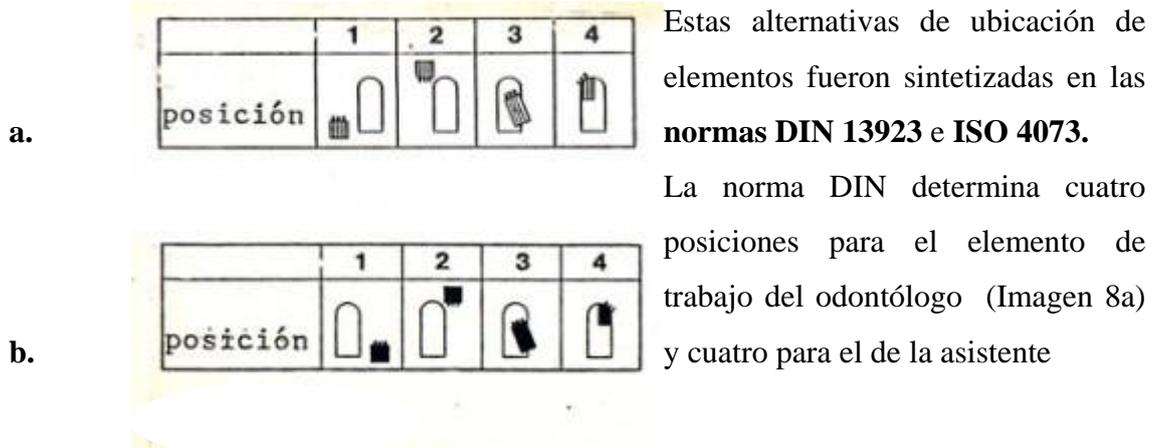
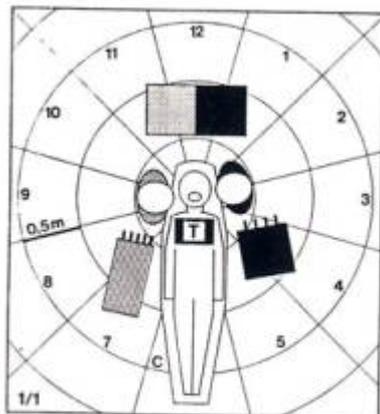


Imagen 8. Alternativas de ubicación de elementos. Tomada de www.odontomarketing.com/ergonomia/03.htm (2008) p.s.n

(Imagen 8b). Las combinaciones puras entre ambos: 1/1, 2/2, 3/3 y 4/4, generan los cuatro conceptos básicos, **BK1**, **BK2**, **BK3** y **BK4**, respectivamente, siendo también posibles otras combinaciones.

Concepto Básico 1 Por Schön



Los equipos que se ofrecen en el mercado tienen los mismos montados: Posiciona al odontólogo trabajando entre posición 9 y 10 con el elemento de trabajo a su derecha.

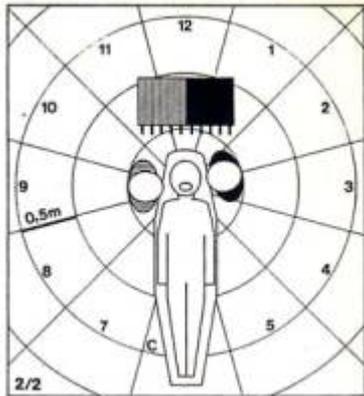
Imagen 9. Posición del odontólogo trabajando entre 9 y 10 con elemento de trabajo a su derecha. Tomada de www.odontomarketing.com/ergonomia/03.htm (2008) p.s.n

1. Sobre un soporte de desplazamiento horizontal con corredera en la base del sillón y paralela al eje del sillón,
2. O bien a un brazo articulado a la base del sillón.
3. El más frecuente toma el brazo porta - instrumentos a una columna o bloque de salivadera.
4. Excepcionalmente se puede encontrar un brazo largo articulado a una columna resguardada dentro de un modulo de mueble, por ello es llamado sistema tipo garaje.
5. Instalados en una unidad rodante libre del sillón.

Ahora bien, la asistente se ubica en posición 3 a 1 y tiene el elemento de trabajo a su izquierda, mientras que los muebles están en posición 12. El control y los trabajos son realizados por el odontólogo con visión directa.

Por otro lado, es necesaria una sola entrada de agua, para desagüe, de aire, de succión de alta potencia y de electricidad, conectadas a la caja de conexiones del equipo, salvo en el sistema tipo garaje, montado generalmente en un mueble paralelo al eje del sillón y a espaldas del odontólogo, por lo cual en este caso serán necesarias 2 cajas de conexiones.

Ademas, Schatz explica que en este BK prevalece el aspecto psicológico-funcional (el instrumental se encuentra fuera del alcance visual del paciente durante el tratamiento), lo cual es favorable para disminuir el nivel de ansiedad que éste presenta a la hora de asistir a la consulta debido a que no le permite visualizar el instrumental que se va a utilizar para su tratamiento, ya que se a demostrado que cierto instrumental produce más ansiedad que otro, como por ejemplo la turbina instrumento que en la mayoría de los pacientes produce alto nivel de ansiedad con tan solo escuchar su sonido, el instrumental punzante (carpule armado), el instrumental cortante (bisturí) e instrumentales especializados para (cirugía endodoncia y periodoncia)



En la combinación 1/2 (Imagen 9), el elemento de trabajo previsto para el odontólogo coincide con el sistema 1/1, mientras que la ubicación del elemento de trabajo de la asistente se halla instalado en el mueble en posición 12.

Es conveniente centrarlo con el eje del sillón, para facilitarle el acceso a la asistente si ésta se encuentra en posición 1, pero así puede resultarle distante si está ubicada en posición 3 (teniendo en cuenta que entre el apoyo cabeza y el mueble deben quedar unos 50 cm libres aprox.).

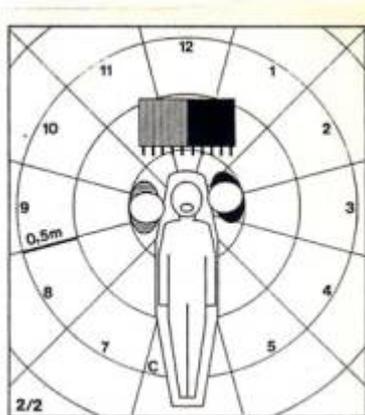
Imagen 10. Otra combinación de posiciones de trabajo. Tomada de www.odontomarketing.com/ergonomia/03.htm (2008) p.s.n

Lo que quiere decir que el odontólogo tiene mejor acceso al elemento de trabajo de la asistente y en forma más directa, si la comparamos con la alternativa 1/1.

Concepto Básico 2 por Barker

En este BK el odontólogo trabaja generalmente en posición 9 y la asistente trabaja entre las posiciones 1 y 3. Los elementos de trabajo del odontólogo y de la asistente se encuentran instalados en el mueble de posición 12 (Imagen 11).

Por lo tanto, la asistente y el odontólogo tienen mayor facilidad de alcance al mismo, y no tienen que realizar movimientos largos y/o bruscos que puedan ir en contra de su ergonomía, para disponer del instrumental que se va a utilizar en cada uno de los tratamientos que requiere determinado paciente



En este concepto el sillón es independiente de las instalaciones, salvo que tenga montada la escupidera. El odontólogo, que tiene el elemento de trabajo a su izquierda, debe tomar el instrumental dinámico con su mano izquierda y con ésta a su vez se lo debe pasar a la derecha o bien el profesional debe girar su cuerpo para tomarlos directamente.

Imagen 11. Otra combinación de posiciones de trabajo.

Tomada de www.odontomarketing.com/ergonomia/03.htm (2008) p.s.n

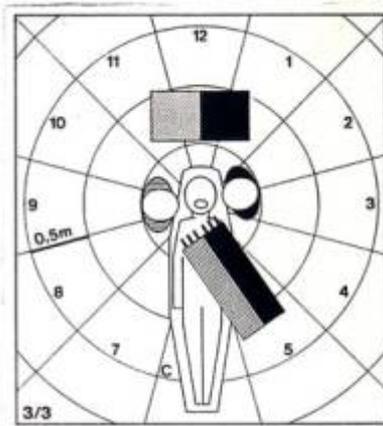
Cabe destacar que el odontólogo tiene mejor acceso al elemento de trabajo de la asistente y en forma más directa, si la comparamos con la alternativa 1/1.

Además, es un sistema muy difundido en los Estados Unidos que hace algunas décadas tuvo mucha aceptación. Está pensado preferiblemente para trabajar con el paciente en posición horizontal y rara vez sentado. La revisión y el trabajo en boca son realizados por el odontólogo con visión directa.

Por esta razón, este concepto es satisfactorio para profesionales con una tendencia que antepone el aspecto psicológico-funcional, como en el concepto BK1. No es recomendable para quienes acentúan el aspecto técnico-funcional (recorrido directo y corto del instrumental desde el equipo a la boca del paciente).

Concepto Básico 3 por Kilpatrick

Seguidamente, en este concepto el odontólogo trabaja generalmente entre posiciones 9 y 11, la asistente entre las posiciones 1 y 3. Los elementos de trabajo tanto del odontólogo como de la asistente se hallan unificados en un solo elemento suspendido sobre el pecho del paciente en posición 5 (Imagen 12).



En este concepto básico la distancia boca - instrumental en equipo es muy corta, pero ubica a los instrumentos en el centro de la nube de aerosol. Esta nube gaseosa de consistencia acuosa y aceitosa es producida por la fuerza centrífuga resultante de la rotación de los instrumentos de desgaste y el aire de escape de las turbinas, dentro de la boca del paciente al utilizar refrigeración por spray de agua.

Imagen 12. Otra combinación de posiciones de trabajo por Kilpatrick.

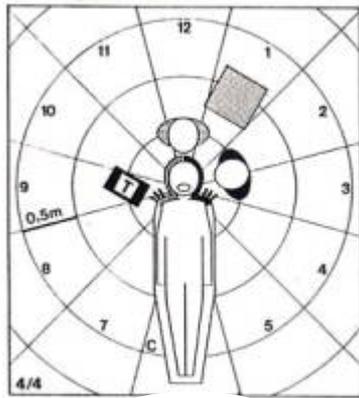
Tomada de www.odontomarketing.com/ergonomia/03.htm. (2008) p.s.n

Aún así, este concepto contiene además del vapor de agua, partículas de saliva, sangre, polvillo de materiales utilizados en boca y microorganismos, entre otras sustancias, que salen despedidos de la boca por el efecto centrífugo del aire. En resumen, este BK el instrumental y los elementos de trabajo se hallan más expuestos a la contaminación y las medidas de higiene y bioseguridad deben ser reforzadas para disminuir el riesgo de contaminación no solo para el instrumental como tal, si no para el odontólogo y la asistente.

Ya queda de parte del odontólogo y el personal auxiliar, respetar en lo absoluto las medidas de bioseguridad, usando todas las protecciones necesarias (bata, gorro, tapaboca, guantes, máscara o lentes y bata quirúrgica si lo amerita) para disminuir o controlar la contaminación de ellos.

Así mismo, el cuidado debe ir dirigido de igual forma, al instrumental que se utiliza para cada uno de los tratamientos pertinentes, de esto se encarga la asistente, suministrando al operador el material correspondiente de la bandeja a la mano del operador clínico, buscando así controlar al máximo la contaminación del instrumental, el odontólogo y el personal auxiliar.

Concepto Básico 4 por Beach.



El odontólogo y la asistente trabajan exclusivamente sentados de posiciones 10 a 12 y de posiciones 2 a 3 respectivamente (Imagen 13). Los elementos de trabajo tanto del odontólogo como de la asistente se encuentran instalados en la parte posterior del respaldo del sillón, a la altura de los hombros del paciente. El paciente se encuentra siempre en posición horizontal.

Imagen 13. Otra combinación de posiciones de trabajo Beach. Tomada de www.odontomarketing.com/ergonomia/03.htm. (2008) p.s.n

De igual manera, se hace referencia a que la revisión y el tratamiento se realizan generalmente con visión indirecta. El odontólogo dispone de una bandeja para instrumental que se encuentra de posición 9 no accesible para la asistente, como en los anteriores BK. El instrumental que la asistente entrega al profesional está ubicado en el mueble en posición 1.

Así mismo, se explica que el odontólogo y la asistente deben aprender y adoptar una técnica de trabajo totalmente distinta a las aplicadas en los conceptos básicos anteriores. La asistente es forzada a una posición incómoda, pues la posición de sus piernas no coincide con el eje visual, lo que produce inevitablemente la torsión de su columna. En este BK priva el aspecto psicológico-funcional. Es problemático mantener el instrumental en estado aséptico, por el sistema retráctil de mangueras con el que está concebido (vainas difíciles de higienizar).

Finalmente el autor menciona que este BK, tiene una sola caja de conexiones que alimenta ambos elementos de trabajo. Muchos profesionales consideran a este concepto poco flexible. En Japón, países Asiáticos y en algunas regiones de los Estados Unidos es donde tiene su mayor difusión.

Frente a estas opciones, Schatz concluye diciendo que el odontólogo debe decidir cual de ellas cumple con sus exigencias.

Debe analizar entre otros aspectos:

- Si prefiere trabajar a 4 manos, con asistencia parcial o en forma individual,
- Si está dispuesto a trabajar con el paciente en posición horizontal, sentado o en ambas, si su posición frente al paciente va a ser sentado o de pie, pues ello excluye para una u otra respuesta determinados conceptos básicos o sus combinaciones.
- Debe tener también en cuenta si el aspecto psicológico-funcional es un factor de peso, o bien si pone el acento sobre el aspecto técnico-funcional.

Y a su vez menciona que las respuestas a estas preguntas no solamente deciden el concepto básico y al equipo mas convenientes, también condicionan el tipo de amoblamiento, su diseño y la ubicación de ambos en el ambiente de la praxis. Esto a su vez la interrelación de ésta con los demás ambientes: recepción, sala de espera, administración, otras áreas de atención, laboratorio etc.

Definición de Términos

Microscopio: de micro- (pequeño) y scopio (observar), es un instrumento que permite observar objetos que son demasiado pequeños para ser vistos a simple vista.

Microscopio Óptico: Se trata de un instrumento óptico que contiene una o varias lentes que permiten obtener una imagen aumentada del objeto y que funciona por refracción.

Operador u Odontólogo: es un profesional capacitado para llevar a cabo un conjunto de actividades de prevención, atención, diagnóstico y tratamiento de las patologías y alteraciones bucodentales.

Asistente Dental: profesional sanitario que realiza tareas de apoyo y colaboración con el odontólogo en la consulta dental.

Maxilar: es un hueso de la cara, par, corto, de forma irregular cuadrilátera, con dos caras, interna y externa, cuatro bordes y cuatro ángulos. En su interior se encuentra una cavidad, recubierta de mucosa y rellena de aire, denominada seno maxilar.

Mandíbula: es uno de los huesos de la cara, plano, impar, central y simétrico, en forma de herradura. Está situado en la parte inferior y anterior de la cara, constituyendo por sí solo la mandíbula. Presenta un cuerpo horizontal y dos ramas ascendentes verticales, situadas a ambos lados del cuerpo. Es el hueso más denso y prominente de la cara.

Periodoncia: rama de la odontología que se encarga de estudiar los tejidos de soporte del diente.

Endodoncia: Rama de la odontología que se encarga de estudiar diagnosticar y realizar tratamiento de los conductos radiculares de una pieza dentaria.

Cirugía: Especialidad médica cuyo fin es curar las enfermedades o malformaciones mediante intervenciones quirúrgicas

Operatoria Dental: especialidad odontológica que se encarga del estudio de las propiedades físicas, el comportamiento mecánico y biológico y el uso de los materiales odontológicos, así como de la prevención, diagnóstico y tratamiento de la caries dental y el deterioro de las piezas dentarias por otras causas.

Ergonomía: es un campo de conocimientos multidisciplinarios que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste.

Iluminación: es la acción o efecto de iluminar. En la técnica se refiere al conjunto de dispositivos que se instalan para producir ciertos efectos luminosos.

Cuadro 1**Tabla de Especificación del Prototipo**

Objetivo General	Categorías	Dimensiones	Criterio e Indicadores
Proponer la elaboración de un microscopio como auxilio visual del operador odontológico en las áreas clínicas de pre-grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo 2007- 2008.	Microscopio Operatorio: Herramienta clínica usada por el operador clínico odontológico para facilitar el trabajo del mismo, buscando aumentar su productividad reduciendo el tiempo de trabajo, lograr una sensación de comodidad contribuyendo en su ergonomía y disminuir el esfuerzo visual del mismo gracias a la amplificación del campo operatorio proporcionada por éste. Consta de un sistema óptico el cual está conformado por los oculares y los objetivos y un sistema de iluminación	- Esfuerzo visual -Comodidad - Aumento de la productividad	-Nivel de iluminación -Amplificación del campo Visual -Presencia de Ergonomía - Disminución del tiempo de trabajo

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo y Diseño de la Investigación

Según el manual de la UPEL (2006), El Proyecto Especial consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas programas, tecnologías, métodos procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. La presente investigación. Esta investigación es tecnicista tiene como modalidad Proyecto Especial ya que constituye una alternativa de solución viable para las Clínicas de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, donde el microscopio que se encuentra en dicha área es de gran tamaño, por lo tanto ocupa mucho espacio y su manejo es engorroso.

Sierra (2004) define Diseño de la investigación a las estrategias y procedimientos empleados por el investigador para llevar a cabo su estudio. Es la descripción de cómo se va a realizar la investigación.

Cuyo diseño es no experimental, donde no se manipulan deliberadamente las variables. Es decir es la investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes. Lo que se hace es observar tal y como se dan en su contexto natural, para luego ser analizados.

Técnica de Recolección de Datos

Son los medios de los que se vale un investigador para recabar la información necesaria concerniente a un tema específico.

En este orden de Ideas Arias (2005) señala que, un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en el papel, o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.

Según Carlos Sierra en el año (2004) la observación es la acción de utilizar los sentidos para estudiar un problema de investigación. Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia.

Mediante este método, se pudo evidenciar el complicado manejo del microscopio que se encuentra en el área de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, por lo tanto no se requiere ningún tipo de instrumento para el diseño de la propuesta, ya que lo que se hará es modificar las dimensiones de un dispositivo ya existente

Procedimiento

Se inicia esta investigación con el fin de realizar ajustes en el microscopio que se encuentra en el área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Para ello en esta propuesta se presentan cambios en la dimensión, reduciendo su tamaño, en el material en el que está realizado y se ofrece además, el que se considera el cambio mas drástico, la opción de eliminar la base del mismo y adaptarle una abrazadera por medio de la cual el microscopio se ajustará a uno de los brazos de la unidad Odontológica.

CAPÍTULO IV

LA PROPUESTA

Introducción

Dado que el microscopio operatorio actualmente utilizado en el área de post- grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo es muy aparatoso, debido a que consta de una base circular de aproximadamente 46cm de diámetro, de la que se extiende un cilindro o columna vertical de 1,37 m de altura aprox. y que a su vez sale un brazo horizontal de 90 cm, que va conectado a otro brazo horizontal de 22cm de largo, del cual se despliega finalmente el microscopio como tal, se quiere lograr reemplazar éste por un artefacto de menor tamaño y de un material más liviano que disminuya su peso, que cumpla a su vez con las mismas funciones y que sea capaz de adaptarse a cualquiera de las unidades odontológicas presentes en esta área, ahorrando el espacio que éste ocupa en la clínica.

Nace esta iniciativa debido a que a parte de ocupar un espacio que puede ser utilizado para otro fin, su utilización o dominio se hace un poco engorroso, puesto que por ser tan grande es más tedioso de manejar, e incluso obliga al profesional a adoptar posiciones que van en contra de la ergonomía del odontólogo. Es por ello que se propone este modelo que rompe con casi todos los parámetros de la microscopia utilizada por el profesional de la odontología ya que logrando un diseño de menor tamaño, y adaptándolo a la unidad odontológica, nos ahorramos un espacio físico considerable en el consultorio, se hace más fácil su manejo y además facilita la adopción de movimientos y/ o posiciones ergonómicas en dichos profesionales.

Objetivos de la Propuesta

Objetivo General

Elaborar un diseño de microscopio operatorio que sea capaz de adaptarse a las unidades odontológicas presentes en el área de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo,

Objetivos Específicos

1. Evaluar la Operacionalidad del microscopio operatorio existente en el área de postgrado
2. Reemplazar el microscopio operatorio existente en el área de postgrado por el diseño propuesto.
3. Evaluar la funcionabilidad del microscopio operatorio a elaborar.

Justificación de la Propuesta

Gracias a que en la actualidad la tecnología se ha desarrollado a tal punto que las innovaciones cada vez son más avanzadas y de menor tamaño, con esta propuesta se quiere seguir esas ideologías.

En el área de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo se cuenta con el microscopio operatorio del tamaño que aparece en el mercado (1,37 m de altura) del cual se despliegan una serie de brazos horizontales mas el microscopio como tal que suman en total (2,28 m), aquí se propone un diseño innovador de menores dimensiones, simplificado, con el fin de que en un futuro no muy lejano, se cumpla con los objetivos planteados anteriormente, con esto se garantiza el éxito de la propuesta, ya que se esta ofreciendo el mismo producto sin cambiar las funciones, pero simplificado, de menores dimensiones, que se adapte a la unidad odontológica y mayor facilidad de manejo, por lo tanto no será difícil suplantar el diseño existente por el que se esta proponiendo.

Con esto se quiere lograr, fácil adquisición de uno o más microscopios, adaptación del mismo a las unidades odontológicas presentes en esta área con lo que se ganaría espacio físico, fácil manejo del mismo y confort para el odontólogo y el paciente a la hora de trabajar.

Factibilidad

En base a lo anteriormente expuesto, entre las causas que motivaron la realización de la investigación se pueden mencionar:

- La necesidad de crear un diseño de microscopio que cumpla con las mismas funciones que el que se encuentra en el Área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, pero de menores dimensiones y menos aparatoso, que haga posible su adaptación a las unidades odontológicas presentes en esta área

- La necesidad de patentar el diseño de la propuesta, con el fin de sustituir el microscopio que ya se encuentra en esta área.

Factibilidad Operativa

El diseño de microscopio que se está planteando en esta propuesta, estaría acoplado a la unidad odontológica mediante un sistema de abrazadera, que por la parte interna presenta unas gomas que le permiten mantenerse en su sitio, ajustada mediante un tornillo que lo mantiene apretado en el brazo horizontal de la unidad, que es el mismo que sostiene la lámpara de la unidad, por lo tanto no ocupa ningún tipo de espacio en el consultorio, cabe destacar que gracias a que es de menor peso, éste no dificultará el manejo de la lámpara de la unidad odontológica.

Este microscopio, está diseñado al igual que el que ya existe en el mercado, para ser manipulado sólo por el odontólogo, debido a que se utiliza como se mencionó anteriormente, para realizar tratamientos que sólo éste profesional está capacitado para realizar, tales como tratamientos endodónticos, restauraciones retrógradas, tratamientos periodontales, cirugías y detectar microfiltraciones

Factibilidad Económica

Económicamente es factible, debido a que el costo de la propuesta se mantiene y/o es similar con respecto al que ya existe en el mercado, muchos se preguntaran *¿Por qué si el microscopio es más pequeño, y esta simplificado se mantiene el mismo precio?* La respuesta está, en que como es un microscopio para adaptarlo a uno de los brazos de la unidad odontológica, es indispensable disminuir su peso, para esto se escogió un material más liviano, con el fin de que no interfiera en el perfecto funcionamiento de la misma.

Factibilidad Institucional

La Facultad de Odontología específicamente el área de post-grado, tiene en su programa la adquisición tecnológica, esto se ha demostrado en los últimos dos años con la adquisición equipos de última generación para ser incorporados al entrenamiento clínico de los distintos post-gradados, entre ellos se mencionan, los localizadores apicales, los equipos de biomecánica rotatoria, equipos de ultrasonido, el P5, ultrasonido versátil, para endodoncia periodoncia y prótesis, los equipos de revelado automático, el radiovisografo (para el uso de Rx digitales), el electrobisturí y por su puesto el microscopio operatorio adquirido y en solicitud del segundo.

Con esta política de adquisición tecnológica y la voluntad administrativa de poseer un post-grado con estándares internacionales, la Facultad de Odontología, considera la necesidad de adecuar los equipos e instrumentos, a la realidad socioeconómica el país.

Factibilidad Funcional

Las funciones del microscopio que se esta proponiendo, no cambian con respecto al que se encuentra en el mercado, al contrario, aumentan, ya que se esta presentando un producto de menor tamaño, con las mismas funciones y que

además se adapta a la unidad odontológica por lo que se facilita su manejo y se contribuye a la comodidad del operador clínico permitiéndole adoptar posiciones mas cómodas o ergonómicas a la hora de manipularlo.

Estructura de la Propuesta

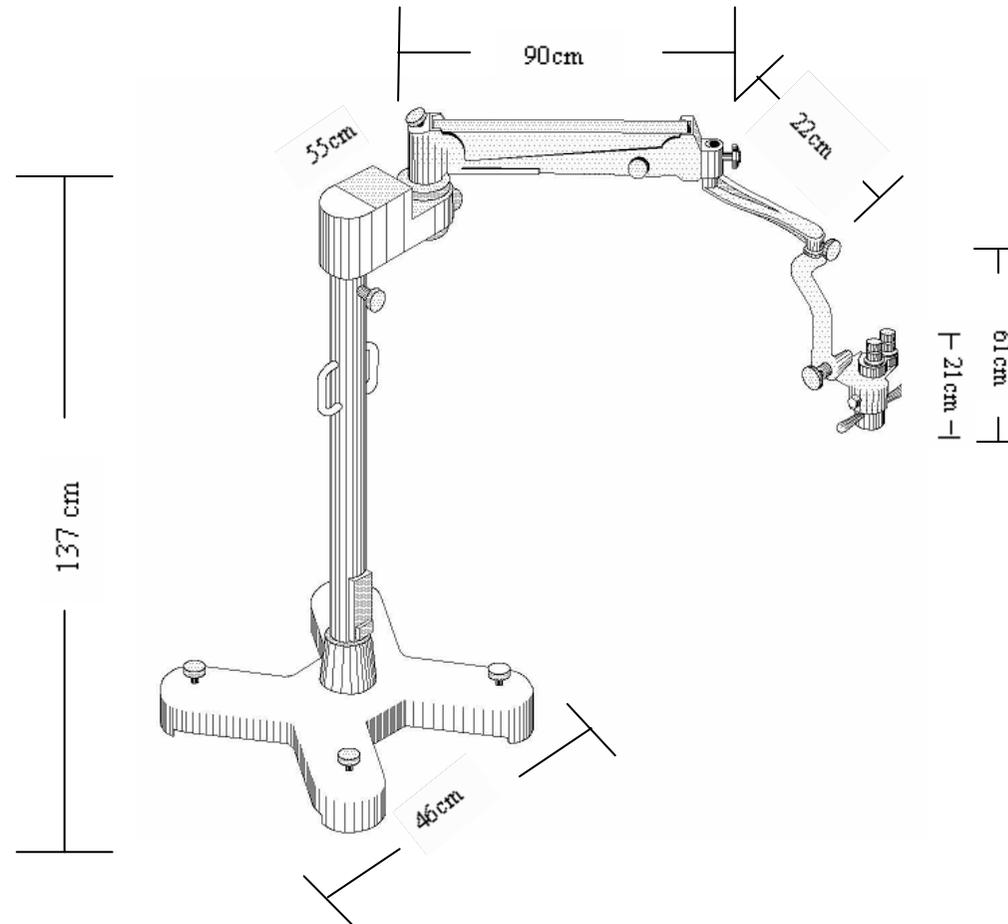


Imagen 14. Plano 3D del microscopio que está en el área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo

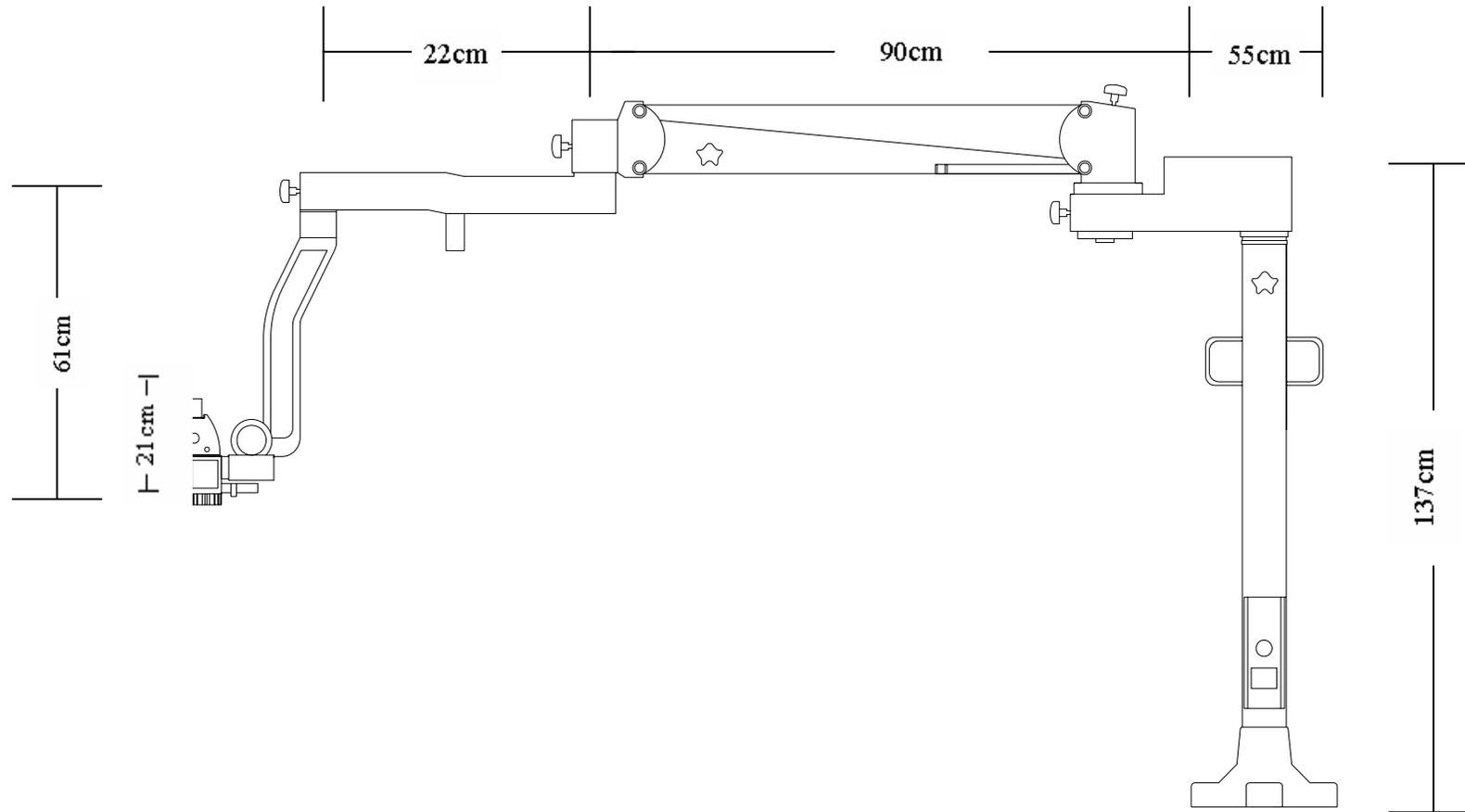


Imagen 15. Diseño plano del microscopio que está en el área de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

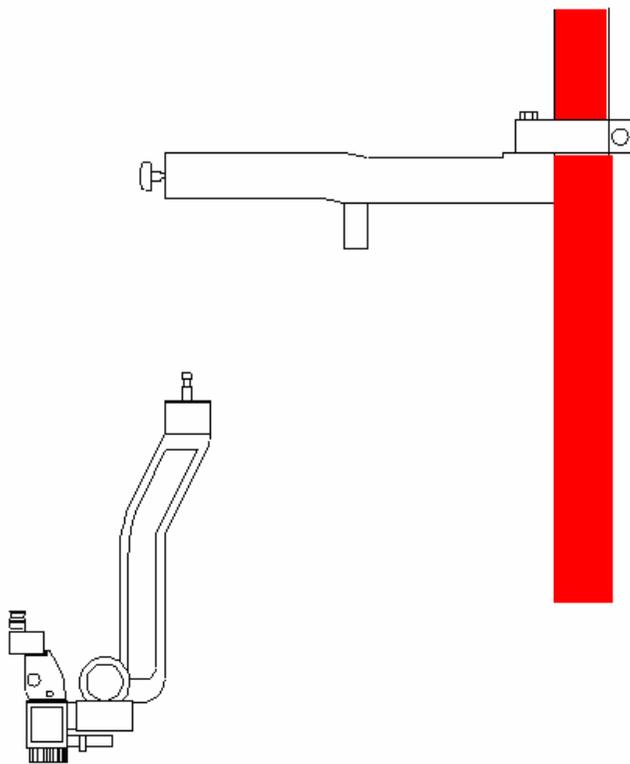


Imagen 16. Diseño de la propuesta adaptado al brazo vertical de la Unidad Odontológica

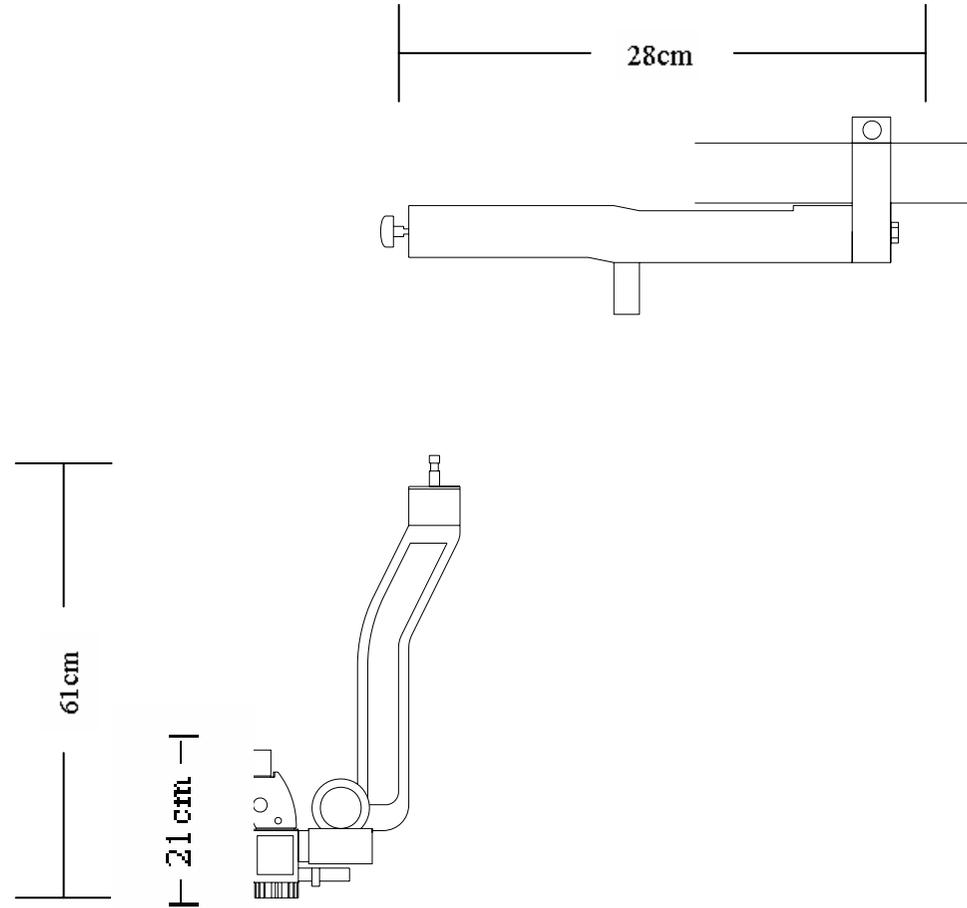
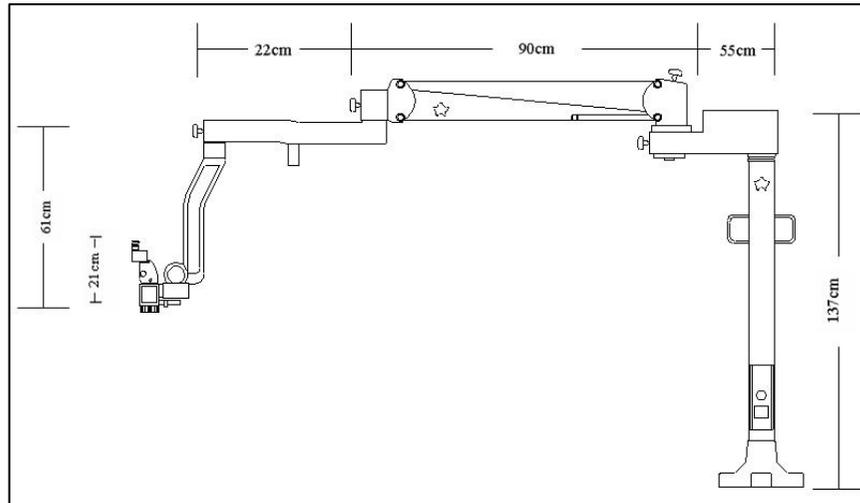


Imagen 17. Diseño de la propuesta adaptado al brazo horizontal (Brazo que sostiene la lámpara)de la Unidad Odontológica

a.



b.

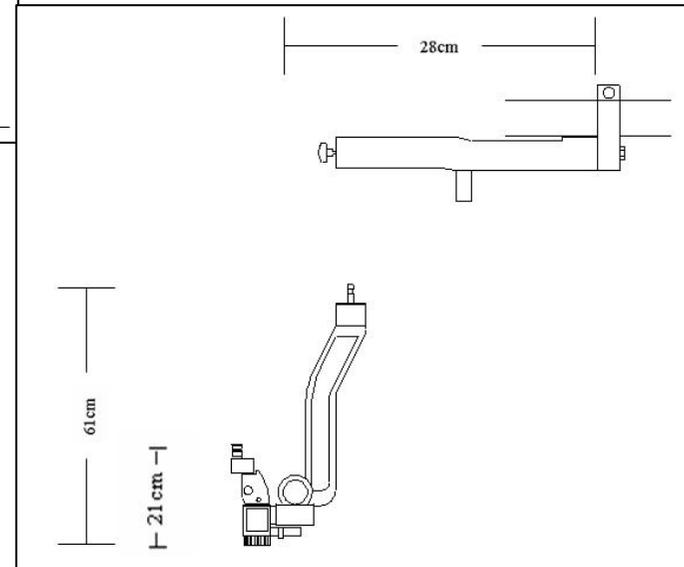


Imagen 18. Comparación del microscopio que está en el Área de Postgrado con el diseño de la Propuesta

Como se puede observar en la Imagen 17, se realizaron una serie de cambios considerables en cuanto al microscopio que existe en el mercado y la propuesta, los cuales se describirán a continuación. En la Imagen 17a se observa una base circular de 46cm de diámetro de la que se extiende un cilindro o columna vertical de 137cm de altura aproximadamente y del que a su vez sale un brazo horizontal de 90 cm. A diferencia de la imagen 17b en la que se evidencia la ausencia de las estructuras mencionadas, manteniendo únicamente, el brazo horizontal de 22cm al cual se le adiciona la abrazadera de 6cm, el brazo de 40cm y el microscopio como tal de 21cm. La abrazadera, es la que va a servir de conexión entre el microscopio y el brazo horizontal o vertical de la unidad (el cual es el mismo que sostiene la lámpara de la misma).

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se pudo observar, lo complicado que es tener un solo microscopio para 6 unidades odontológicas en el área de Postgrado de la facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo
- El traslado del microscopio operatorio de una unidad a otra, es aparatoso, engorroso y ocasiona pérdida de tiempo
- Al moverlo, es inevitable que tanto los cables como la fibra óptica se enreden
- A pesar de que se requiere un entrenamiento previo a su uso, su aporte para la resolución de casos clínicos es fundamental
- Los usuarios refieren que existen casos clínicos resueltos con el Microscopio Operatorio, que no hubiesen sido resueltos sin él.

Recomendaciones

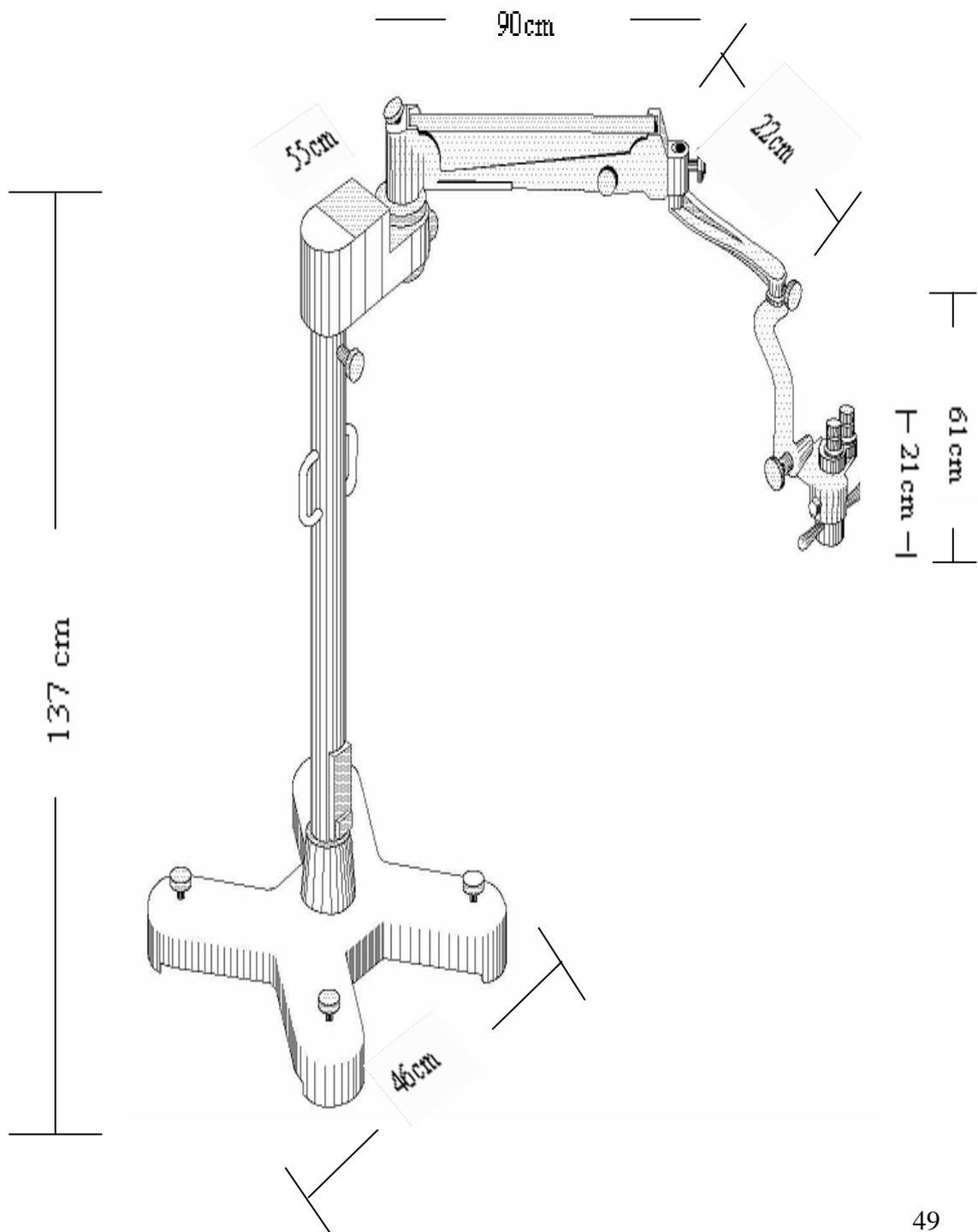
- Crear un centro de investigación para la observación de los procesos clínicos odontológicos, analizando los equipos utilizados, y a su vez evaluar, la factibilidad de crearlos en el País
- Elaborar una Línea de Investigación con fuerza de prioridad dirigida hacia el desarrollo tecnológico
- Utilizar los fondos provenientes de la Ley de Ciencias y Tecnología, para el financiamiento de estas investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

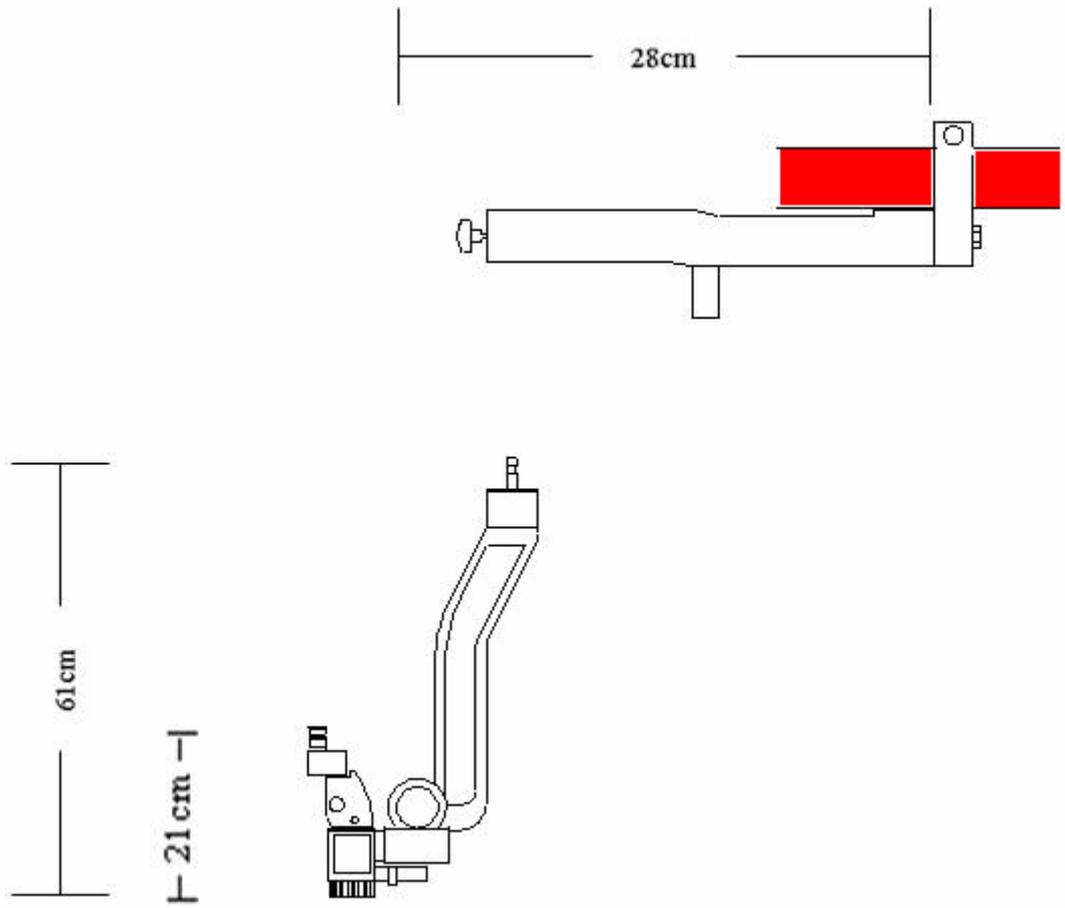
- Villanueva (2003) *Herramientas de trabajo para Odontólogo indispensables en su ejecución de operador clínico*. Trabajo de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela Facultad de Odontología, Caracas.
- Vallejo (2004) *Instrumentación clínica para el odontólogo como medio visual del Operador*. Trabajo de grado no publicado, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rodríguez O., Canga R. (2007). *Aplicaciones Odontológicas Del Microscopio Quirúrgico* [Artículo en línea]. Disponible en:
<http://www.rodriguezrecio.com/microscopio.html> [Consulta 2007, mayo 27]
- Malfaz J. (2002). *Aplicaciones Del Microscopio en la Endodoncia Actual*. [Artículo en línea]. Disponible en:
http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2002000400008&Ing=es&nrm=iso [Consulta 2007, mayo 26]
- Paquette J y Sheets G, (2002). *La Magia de La magnificación* [Artículo en línea] Disponible en:
<http://www.odontologia-online.com/casos/ncofi/ncofi01/ncofi01.html>
[Consulta 2007, Julio 14]
- Schatz (2002). *Ergonomía Introducción* [Artículo en línea] Disponible:
<http://www.odontomarketing.bizland.com/ergonomia/02.htm> [Consulta 2008, febrero 29]
- Schatz. (2002). *Conceptos Ergonómicos Básicos en Odontología* [Artículo en línea]. Disponible: <http://www.odontomarketing.com/ergonomia/03.htm>
[Consulta 2008, febrero 29]
- Sanabria, Z y Col (2007). *Manual de normas de presentación del informe de Investigación*, Bárbula Venezuela: Universidad de Carabobo, Facultad de Odontología, Departamento de Formación Integral del Hombre
- Sierra C. (2004) *Estrategias para la elaboración de un proyecto de investigación, (pág 71)* Maracay

Anexos

ANEXO A



ANEXO B



ANEXO C

