



# **EQUIPAMIENTO & ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN EN ODONTOLOGÍA**

Segunda Edición

## **Índice**

Introducción	5
Capítulo Uno	
Equipamiento odontológico.	
Jorge Cila O, Juan Cila O.	7
Capítulo Dos	
Equipamiento en radiología.	
Profesor Dr. Jaime San Pedro V., Dr. Cesar Celis C.	33
Capítulo Tres	
Nuevas competencias, para un ejercicio profesional exitoso.	
Dr. Vicente Aránguiz F.	45
Capítulo Cuatro	
Elementos financieros en clínicas odontológicas.	
María Teresa Gutierrez C.	55
Capítulo Cinco	
Bioseguridad y manejo instrumental odontológico.	
Darinka Medic S.	69
Capítulo Seis	
Gestión de calidad y acreditación.	
Dr. Fabián Ramos V.	79

## **Hace veinte años**

Nuestra empresa junto con la colaboración de tres odontólogos y una ingeniero comercial editó la primera versión del libro "Equipamiento & Elementos de administración en Odontología" destinado, principalmente, a los alumnos y odontólogos recién egresados.

Actualmente, hemos visto que la necesidad de información referente a estos temas es la misma de hace veinte años. Por ello, el mismo equipo que integra a nuevos colaboradores, quiere entregar una visión renovada que sirva de guía a los odontólogos de la actual generación. Estamos conscientes de que faltan muchos temas por tratar tales como: la planificación de consultas, la infraestructura de las mismas, los elementos tributarios, contables y legales, entre otros.

Dada la escasa información en este ámbito, nuestra intención es continuar desarrollando los diversos temas faltantes, además de profundizar en los ya tratados. Por esta vía esperamos colaborar con los nuevos odontólogos en el inicio de su ejercicio profesional.

Soc.Cila Ltda.



CAPITULO UNO

---

EQUIPAMIENTO ODONTOLÓGICO

Durante más de 40 años nuestra empresa ha fabricado e importado equipamiento odontológico siendo pioneros en su fabricación en Chile. En todo este tiempo hemos percibido que los odontólogos siempre tienen grandes dudas respecto al equipamiento que es indispensable para su práctica profesional ya sea privada o institucional, el que no sólo tendrá que adquirir al iniciar su primera consulta o emprendimiento, sino que tendrá que renovar cada cierto tiempo ya sea por obsolescencia o por desgaste del mismo.

En Chile no tenemos estadísticas respecto de la tasa de recambio de unidades dentales pero nuestra experiencia nos indica que es superior a los diez años en promedio. Esto implica que es necesario proyectar su vida útil a ese plazo tanto en el aspecto financiero como en el nivel de calidad exigida y considerar que durante ese período será necesario establecer un programa de mantenimiento del equipo que permita prevenir y reducir el riesgo de fallas, que de ocurrir siempre será necesario solucionar en el menor tiempo posible.

Nuestra intención en este capítulo es describir en forma simple y práctica los principales elementos que conforman el diverso equipamiento que usted usará durante toda su vida profesional independiente de marcas, procedencia o calidades: sillón odontológico, unidad de instrumentos dinámicos, unidad de agua, unidad de luz, instrumentos dinámicos, compresores y bombas de vacío, autoclaves. Y con ello esperamos ayudarle a tomar las mejores decisiones relativas a su equipo dental.

## *Sillón odontológico*

**Sillón odontológico o soporte:** Se compone de diversos elementos tales como base, asiento, respaldo, entre otros y diversos comandos y memorias

**Base del sillón (1)** De la solidez de la base y la calidad de la estructura depende fundamentalmente la estabilidad de toda la unidad. Existen diferentes formas para fabricar las bases, siendo mejores generalmente aquellas de mayor peso.

**Asiento (2)** En general no son muy cómodos para el paciente, esto se debe principalmente a que la exigencia actual es tener tapices sin costura por razones de limpieza.

Durante su fabricación, para que el tapiz se adhiera al molde base, es necesario hacerlo con temperatura. Para que esto se pueda realizar, el molde de poliuretano debe tener una cierta consistencia lo que impide tener asientos más blandos para el paciente.

**Respaldo (3)** El diseño del respaldo tiene dos variaciones:

Puede ser más ancho en la parte superior y más angosto en la parte inferior. (3a)

La segunda opción es inversa. (3b)

La elección por parte del odontólogo depende de la posición en la que prefiera trabajar ya sea a las nueve o a las doce.



(3a)

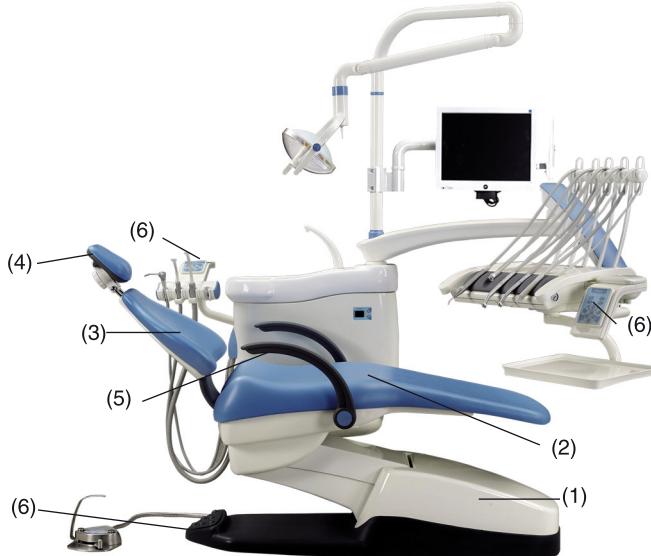
(3b)

**Cabezal (4)** El diseño de los cabezales no tiene grandes variaciones pero es apropiado fijarse en la comodidad del paciente, la cual se logra con los cabezales multi-articulados y retráctiles que además permiten la atención de personas discapacitadas en sillas de ruedas.



**Brazos laterales (5)** El brazo lateral izquierdo es rígido y no se puede bajar, sirve como apoyo para el paciente en la posición de salivado y durante el trabajo.

El brazo lateral derecho debe ser abatible para que el paciente se suba y baje con comodidad, este sirve de apoyo para el paciente. Sin embargo, en Europa, desde hace muchos años, los brazos derechos, mayoritariamente no se utilizan.



Al no tener brazo derecho el paciente está obligado a tomarse las manos, y con ello se logran dos cosas: el paciente se relaja y al no hacer fuerza sobre los brazos del sillón, no cambia su posición.

**Mecanismo de elevación del sillón:** Consiste principalmente en dos motores eléctricos que hacen subir y bajar el asiento y el respaldo. Cada motor tiene un reductor de velocidad, por lo que aumenta su fuerza. Por medio del llamado “tornillo sin-fin” la fuerza es transmitida al asiento o respaldo. La normativa internacional exige que los motores deben ser de 24 volt por razones de seguridad.

También existen mecanismos de elevación por fuerza hidráulica pero debido a su alto costo solamente se fabrican para unidades de mayor valor.

**Movimiento de Trendemburg:** Consiste en la sincronización del respaldo con el asiento, mientras el respaldo más baja, se eleva la altura de los pies del paciente. Estos brinda una mayor comodidad.

En el caso que el paciente presente un desmayo, se puede llevar al paciente hasta el extremo del movimiento (cabeza más abajo que los pies) colaborando a su recuperación.

A nivel mundial se está instaurando como exigencia esta característica principalmente en las adquisiciones públicas.

**Comandos y memorias del sillón (6)** Es fundamental que los comandos del sillón (subida, bajada, etc.) se encuentren lo más cerca de la mano del operador. Incluso es mejor si los comandos son dobles, tanto para el odontólogo como para la asistente. Es ideal tener, además, comandos en la base del sillón, con la finalidad de que el odontólogo no toque con las manos los comandos cuando debe trabajar sin auxiliar.

**Existen varios tipos de memorias y comandos:**

Retorno a cero: Se utiliza para que el paciente se baje del sillón. El sillón baja hasta una altura mínima pre-establecida y el respaldo se levanta hasta casi la vertical.

Posición de salivado: Se utiliza para que el paciente se enjuague. Sólo el respaldo del sillón se mueve hasta la posición de salivado y retorna a la última posición de trabajo, con ello no se altera la posición de la iluminación del área de trabajo.

**Memorias de posición:** Son memorias adicionales que el profesional puede programar a su necesidad, tanto la altura del sillón como la posición del respaldo.

**Otros comandos:** Comandos para llena-vaso y para lavado del salívero. Se detallarán en capítulo de Unidad de Agua. (Página 16)

Existen tres tipos de UID:

1. Brazo articulado colgante comúnmente llamado "Bracket".
2. Brazo articulado transtorácico tipo Colibrí.
3. Carro Modular.

**1. Brazo articulado colgante:** Es el modelo más utilizado a nivel mundial. Su brazo le permite subir y bajar además de desplazarse horizontalmente, generalmente consta de una jeringa triple y desde 2 hasta 4 mangueras neumáticas para colocar diferentes instrumentos dinámicos como, por ejemplo, un Micro-motor, una o dos turbinas, scaler neumático.

La única desventaja de este tipo de UID es que cuando se cae un instrumento dinámico existe la posibilidad que se dañe.

## *Unidad de instrumentos dinámicos (UID)*



**2. Brazo articulado transtorácico tipo Colibrí:** Básicamente es igual al anterior pero sus mangas están soportadas por un tubo en posición vertical. Al tomar el instrumento dinámico que deseamos usar y lo llevamos a la zona de trabajo, el tubo se inclina hacia adelante. Esto tiene la ventaja de que el peso de la manguera es soportado por el tubo y existe un menor cansancio en la mano del operador. Otra ventaja de este tipo de UID es que los instrumentos no pueden caerse al suelo evitando daños en la turbina de alta velocidad.

El único punto en contra de este tipo de UID es que en algunos casos el paciente se incomoda al tener ese volumen encima y con los instrumentos dinámicos en dirección hacia él.

**3. Carro Modular:** Hasta hace pocos años fue el tipo de UID más utilizado, sin embargo ha perdido su importancia debido esencialmente a dos razones:

Las mangueras de conexión se arrastran por el piso y molestan la subida y bajada del paciente al sillón.

El operador debe girar su cuerpo más que en las UID de tipo transtorácico para alcanzar o dejar el instrumental.

El punto a favor del carro modular sobre las UID transtorácicas se encuentra en la especialidad de odonto-pediátrica, pues permite tener al niño sin elementos encima y se evita el problema de los bruscos levantamientos de pies que botan el instrumental.



(2)



(3)

## Componentes de las UID

**1. Jeringa triple:** Posee un botón para activar el agua y otro para activar el aire, al apretar los dos simultáneamente se produce el efecto de spray. Las puntas de la jeringa deben ser fácilmente cambiables y autoclavables a 134 grados. Algunas poseen un pequeño calefactor para calentar el agua aunque son más delicadas y en países cuya calidad del agua no es muy buena se produce sarro al interior por efecto de la temperatura.



**2. Mangueras:** Es recomendable que las mangueras sean lisas y redondas para facilitar la limpieza. Se distinguen tres tipos de conexión para anexar un instrumento dinámico:

- (2a) Tipo Borden de dos hoyos.
- (2b) Tipo Midwest de cuatro hoyos.
- (2c) Tipo Midwest con seis hoyos.

**El tipo Borden** es aún utilizado en algunos equipamientos a pesar de sus desventajas ya que al retornar el aire que mueve la turbina y el micro-motor, se disipa por la parte posterior de los mismos, provocando exceso de ruido y en algunas posiciones el aire expulsado se dirige al rostro del odontólogo. Por el orificio más pequeño se conduce el agua hacia el instrumento dinámico.



(2a)

**El tipo Midwest de cuatro** hoyos elimina los dos problemas anteriores debido a que el aire de retorno vuelve por la manguera y se disipa dentro de la UID. El agua es conducida por uno de los orificios pequeños.

El segundo orificio pequeño conduce aire y es llamado “Chip Blower” y cumple la siguiente función: Algunos reóstato de comando tienen un botón que al accionarlo lanza un chorro de aire por la turbina de alta velocidad. Este chorro permite limpiar y/o secar la cavidad. Con este sistema de “Chip Blower” el odontólogo se evita tres movimientos de sus manos a saber: dejar la turbina, tomar la jeringa triple y volver a tomar la turbina.

**El tipo Midwest de seis** hoyos es igual al anterior pero en los dos hoyos adicionales se conduce electricidad de muy bajo voltaje para activar el LED en los instrumentos con luz.

Los componentes internos de una UID funcionan en base a aire comprimido proveniente del compresor. Cuando se levanta un instrumento dinámico de su soporte y se acciona el reóstato de comando, el aire abre ciertas válvulas para que funcione, por ejemplo, la turbina y comience a pasar el agua. Estas válvulas pueden estar en un solo “**block**” (3) o pueden ser electro-magnéticas (solenoides) individuales para cada instrumento.

Dado que tenemos agua es necesario que exista un filtro para eliminar las impurezas que pudieran tapar los orificios de los instrumentos. Este filtro también puede estar en la entrada de agua hacia el equipo.

Cada instrumento dinámico trabaja a distintas presiones de aire, por lo que es indispensable que cada uno de ellos posea su propio regulador de presión.

Debe existir un manómetro visible que indique la presión del aire de cada instrumento por separado cada vez que se acciona (Ver tabla de presiones en la sección mantenimiento página 23).

En muchas UID se adiciona hoy un destarrador piezo-eléctrico en lugar del scaler neumático.

En las UID transtorácicas también están ubicados los comandos para el sillón, programas, retorno a cero, llenar-vaso y lavado del salívero.

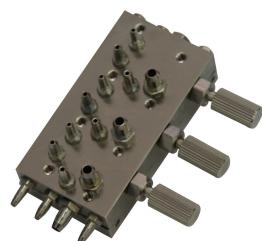
**Reóstato de comando:** No pertenece directamente a la UID pero con él accionamos los instrumentos dinámicos y otras funciones. Existen desde los más simples (Figuras 4 y 5) hasta algunos que tienen varias funciones.



(2b)



(2c)



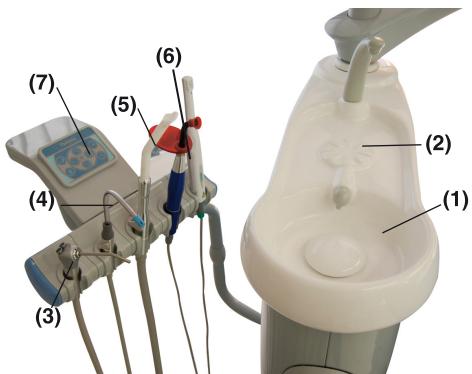
(3)

Los más simples tienen por finalidad dejar pasar el aire comprimido hacia la UID y hacer funcionar el instrumento dinámico levantado de su soporte. En cambio, los más complejos pueden activar el instrumento dinámico con o sin agua. Además tienen un botón para activar el sistema de Chip-Blower explicado anteriormente. Por último, poseen un botón para activar el agua del llena-vaso, proporcionando comodidad cuando el odontólogo trabaja sin auxiliar.



En la unidad de agua podemos encontrar los siguientes elementos dependiendo de la sofisticación del mismo:

- (1) Salívero. (Evacuador)
- (2) Porta vaso.
- (3) Jeringa triple.
- (4) Eyector.
- (5) Hemoaspirador.
- (6) Lámpara de fotocurado.
- (7) Comandos para el sillón, para el mismo salívero y vaso de enjuague.



## *Unidad de agua*

**(1) Evacuador o salívero:** Puede estar fabricado por varios materiales tales como, acero inoxidable, vidrio o porcelana. El material ideal por razones de limpieza es el último mencionado. Por la misma razón, debe tener los bordes redondeados para que permita una fácil limpieza en todo su contorno.

El agua que circula debe abarcar todo su diámetro para eliminar todas las impurezas. Normalmente todos tienen un filtro plástico para detener las impurezas de mayor tamaño.

La activación del agua para el lavado se puede dar por diferentes mecanismos:

- Una simple llave.
- Una llave de palanca.
- Un comando eléctrico (es el más cómodo).

**(2) Porta vaso:** Se recomienda que sea integrado al salivero de tal manera que un posible derrame de agua sea dirigido al desagüe del evacuador. Se puede activar el llenado del vaso con una simple llave o con una llave de palanca que se devuelve al soltarla y se corta el flujo. Cuando tenemos un comando eléctrico generalmente está combinado con una programación de tiempo que corta el flujo de agua después de unos segundos. Dependiendo del tamaño del vaso se programa el tiempo de llenado.

**(3) Jeringa triple:** Cuando se trabaja a cuatro manos (con una asistente) es necesario que esté incorporada en la Unidad de Agua.

**(4) Eyector:** Funciona en base al principio Ventury, una corriente de aire produce un vacío. El vacío succiona la saliva y las impurezas son atrapadas por un filtro plástico instalado en la punta de eyector y luego pasa al desagüe del equipo. En algunos equipos, una vez que se ha dejado la manguera en su soporte, se activa un corto ciclo de aspiración para limpiar todo este sistema, con esto se evita que algún organismo quede en la manguera.

**(5) Hemoaspirador:** Funciona bajo el mismo principio de eyector, pero es capaz de aspirar mayores volúmenes de aire, se usa principalmente en cirugía y también para succionar la neblina formada por el agua de la turbina de alta velocidad. Algunos también poseen el ciclo de limpieza.

Para estos dos tipos de aspiración se puede utilizar una “bomba de vacío” en lugar del sistema Véntury. Consiste en un motor que aspira aire y es activado cada vez que se levanta alguna de las mangueras de aspiración. Tiene la ventaja de aspirar mayores volúmenes de aire y es utilizado principalmente en la especialidad de cirugía (Ver sección compresores página 23).

**Otras prestaciones:** algunos equipos incorporan comandos para el sillón de tal manera que la asistente colabore con el odontólogo para que éste no tenga necesidad de tocar el equipo. También se incorpora una **(6)** lámpara de fotocurado LED lo cual permite el ahorro de espacio en la clínica y una mayor comodidad para el odontólogo.

Tanto para el eyector como para el hemoaspirador, entre otros, resulta conveniente que se instalen en una barra móvil con desplazamiento para poder situarla en las diferentes posiciones que sean necesarias.

Sus componentes son:

- Brazo horizontal.
- Brazo móvil.
- Foco



## *Unidad de luz*

Las unidades luz trabajan normalmente con ampolletas halógenas de 24 volt. La luz de la ampolleta es reflejada por el vidrio dicroico (sin sombra) hacia el campo operatorio. Existen también las lámparas con LED, que no tienen dicroico reflectante

La calidad de la luz la podemos caracterizar por su color dentro del espectro luminoso, el que se mide en grados Kelvin, mediante la "temperatura de color". Como referencia, al mediodía en verano tenemos una temperatura de color de 5.200 grados Kelvin.

La intensidad de la luz, por su parte, se mide en LUX. Es conveniente saber que una mayor intensidad de luz, no necesariamente significa mayor calidad de luz.

Las lámparas en base a ampolletas halógenas tienen una temperatura de color de unos 5.000 a 5.400 grados Kelvin y su intensidad normalmente fluctúa entre los 18.000 y los 24.000 lux.

Las lámparas de tipo LED emiten menos calor que las halógenas y presentan un menor grado de fotopolimerización de las resinas. A su vez pueden trabajar a intensidades mayores (40.000 lux) y su temperatura de color es de unos 5.400 grados Kelvin

Los autores no hemos encontrado estudios independientes que nos avalen la superioridad de un tipo de lámpara respecto de la otra en el campo odontológico

Las unidades de luz pueden tener tres posibilidades de instalación:

**1) Instalación al muro:** Presenta como inconveniente que el sillón debe estar muy cerca de la pared. Además impide el paso de la auxiliar por el lado izquierdo del sillón.

**2) Instalación al techo:** Como la columna vertical sale desde arriba, la visión de la consulta se hace más limpia, convirtiéndose en una instalación más provechosa. Asimismo no oscila si el paciente se mueve. No obstante, su desventaja recae en que cada vez que se mueve el sillón se debe ajustar la posición sobre el campo operatorio.

**3) Instalación al sillón:** Es la más utilizada a nivel mundial, tiene la ventaja de subir y bajar junto con el sillón y en aquellos sillones que tienen posición de salivado con vuelta a la última posición de trabajo, se mantiene la luz en el campo operatorio.

Son todos aquellos instrumentos que giran y con ello permiten mediante una fresa abrir cavidades y efectuar desgastes.

Ejemplos de instrumentos dinámicos:

Turbinas de alta velocidad.

Micro-motores.

Piezas de mano.

Contra-ángulos.

**Turbinas de alta velocidad:** Giran a velocidades que fluctúan entre las 380.000 r.p.m y las 420.000 r.p.m. Sus cuerpos pueden estar fabricados por diferentes materiales tales como bronce cromado, acero inoxidable o titanio.

Su principio de funcionamiento es relativamente simple pero sus componentes son de mucha precisión debido a la velocidad y fuerza que deben ejercer.

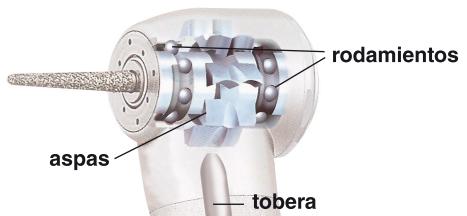


## Instrumentos dinámicos

El aire entra en la cabeza por la tobera a una presión de 30 libras y choca con las aspas del rotor produciendo el giro. A su vez, el rotor está sustentado por dos rodamientos. Las bolitas de los rodamientos tradicionalmente eran de acero, actualmente son fabricadas en cerámica lo cual tiene dos ventajas:

-Son más silenciosas.

-La cerámica absorbe un poco del lubricante, por tanto, si se olvida alguna vez de lubricar la turbina, existe una reserva.



Viene una nueva generación de turbinas que tienen dos toberas para la entrada de aire hacia el rotor con lo que se consigue un mayor torque. En el futuro cercano también vendrán turbinas que trabajarán con mayor presión de aire lo que implicará ajustar las presiones de los equipos.

Existen tres tamaños de cabeza de turbina:

**Mini:** Es utilizada principalmente en odonto-pediatria dado lo pequeño de su cabeza. Esta turbina no es recomendable utilizarla en adultos ya que sus componentes rotatorios son pequeños por lo que tienen una menor resistencia.

**Standard:** Es de mayor tamaño que la anterior y se utiliza en prácticamente en todas las necesidades.

**Alto Torque:** Muy utilizada en Restauración y Prótesis fija. Debido al mayor tamaño de la cabeza, tiene un torque superior permitiendo ejercer una mayor presión. Puede utilizar fresas más largas que las normales sin producir un mayor daño en el rotor de la turbina. Son ideales para cortar metales.

**Micro-Motores:** Proporcionan el giro a los contra-ángulos y piezas de mano. Existen dos tipos dependiendo de la fuente que los impulsa.

Micro motor neumático: Es impulsado por el aire comprimido proveniente del compresor. Su velocidad máxima es aproximadamente 25.000 rpm. Debe tener regulación de velocidad y marcha inversa. En general, son instrumentos que tienen una larga vida útil (10 a 20 años)



Micro motor eléctrico: Es un motor eléctrico que tiene velocidades máximas de 40.000 rpm. y posee un mayor torque (fuerza) que los neumáticos.



Es más silencioso y con contra-ángulos multiplicadores alcanza velocidades de 200.000 rpm. No requiere de mantenimiento, sin embargo, es más complejo para reparar cuando tiene una falla principalmente en los rodamientos.

**Pieza de mano:** También es un instrumento que tiene una larga vida. En general su uso es relativo salvo en cirugía. La pieza de mano normal que se usa en las unidades dentales rara vez presenta fallas. Para cirugía existen piezas de mano más delgadas con la finalidad de tener una mejor visión, son más precisas y selladas para que no entre sangre al interior.



Ver capítulo de mantenimiento (página 2).

**Contra-ángulos:** Es importante repasar los diferentes tipos de contra-ángulos en relación a su capacidad de resistencia a la velocidad y aquellos que sirven en diferentes especialidades.

En relación a la capacidad de resistencia a la velocidad de un contra-ángulo existen dos tipos, aquellos cuyo rotor está sustentado por bujes de bronce fosforoso, son menos duraderos y no resisten velocidades superiores a las 24.000 rpm.

Por otra parte, existen los que tienen el rotor montado sobre rodamientos, estos resisten velocidades de 40.000 rpm y más dependiendo del tamaño y calidad de los rodamientos.

En los trabajos normales de odontología se utilizan contra-ángulos cuya relación de velocidades es 1:1 con respecto al giro del micro-motor. Esto significa que si el micro-motor gira una vuelta, la fresa dará una vuelta.

Para la especialidad de cirugía, endodoncia e implantología se utilizan contra-ángulos reductores de velocidad como por ejemplo 20:1. Cuando el motor ha girado 20 vueltas la fresa solamente ha dado 1 vuelta. Con esto se consigue un gran torque (fuerza) a bajas velocidades. Si tenemos un micro-motor girando a 20.000 rpm tendremos en este caso la fresa girando a 1.000 rpm.

Existen diferentes reductores (16:1 – 32:1 – 64:1 etc.), no obstante, a nivel mundial el más utilizado en implantología es el mencionado 20:1. La calidad y resistencia de los elementos internos deben ser muy superiores a los de un contra-ángulo 1:1

Los contra-ángulos multiplicadores de velocidad son ideales, principalmente, en prótesis y odontología restauradora. Con un micro-motor eléctrico de 40.000 rpm y un contra-ángulo multiplicador (Ej. 1:5) se consigue una velocidad de 200.000 rpm. Permiten muy buenas terminaciones con una gran capacidad de control sobre la fuerza ejercida. Estos se fabrican para ser utilizados exclusivamente con fresas de turbina de alta velocidad.

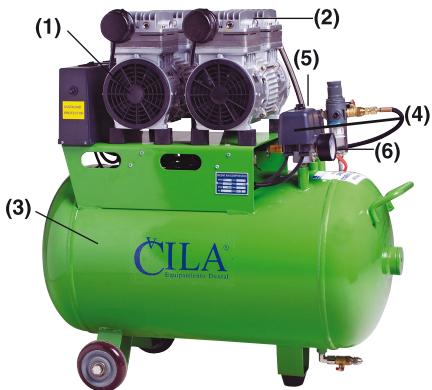


## *Compresores y Bombas de vacío*

Son los elementos vitales para que funcione correctamente una unidad dental y es necesario que su elección sea la adecuada.

Los componentes de un compresor son:

- (1) Motor eléctrico.
- (2) Cilindro.
- (3) Estanque
- (4) Presostato.
- (5) Válvula contra-retorno.
- (6) Filtro-regulador de presión.



**Motor eléctrico:** Proporciona la fuerza para que pueda girar el pistón dentro del cilindro y comprima el aire. Puede ser de diferentes potencias (1-2-3-HP etc.) dependiendo del tamaño de los cilindros y la cantidad de aire (litros de aire/minuto) que se necesite.

Es muy necesario saber si el motor eléctrico tiene un sistema de corte de energía cuando baja el voltaje. Cuando se produce esta baja de voltaje el motor se calienta y puede quemarse.

**Cilindro:** Actualmente los cilindros de los compresores utilizados en odontología no son lubricados con aceite, de allí el nombre genérico de “carter seco”. Es necesario que sea así para evitar la contaminación de la superficie a tratar. Dentro del cilindro se encuentra el pistón que sube y baja comprimiendo el aire que es impulsado hacia el estanque. Estos pistones tienen anillos con un componente grafitado que hace las veces de lubricante.

**Estanque:** Para evitar la oxidación del estanque, debe estar recubierto internamente con una capa de pintura antioxidante. Los estanques pueden ser de diferentes tamaños y formas dependiendo de la capacidad y espacio disponible para su instalación.

**Presostato:** Permite regular la presión a la cual comenzará a funcionar el compresor y la presión en que se detendrá. En general los compresores odontológicos están regulados a una presión de partida de 80 libras y 100 libras su detención.

**Válvula contra-retorno:** Impide que el aire acumulado en el estanque se devuelva a los cilindros.

**Filtro-regulador de presión:** Al salir el aire comprimido desde el estanque hacia la unidad dental, el filtro impide la salida de posibles impurezas y además decanta la humedad proveniente del estanque.

El regulador permite bajar la presión de salida y su regulación depende de varios factores:

- Largo y diámetro de la cañería que llega a la unidad dental.
- Largo y diámetro de las mangueras internas de la unidad.
- Tamaño de los pasos internos de las válvulas de la unidad.

### **Factores importantes para la adquisición de un compresor.**

El factor más importante para la adquisición de un compresor es conocer la cantidad máxima que puede utilizar la unidad dental medida en litros de aire/minuto.(lts/min). Por ejemplo, una turbina consume aproximadamente 35 lts/min. Y un hemoaspirador tiene un consumo aproximado de 90 lts/min. Si tenemos un consumo total de 120 lts/min podríamos decir que necesitamos un compresor con esa capacidad de entrega. Sin embargo existen tres factores que alteran esa cuenta:

- 1.- Las mediciones de los parámetros de un compresor se realizan en condiciones ideales en un banco de pruebas.
- 2.- Los datos que aparecen en los catálogos muchas veces indican los lts/min aspirados por el compresor y no los reales entregados por el cilindro.
- 3.- Al calentarse los cilindros durante su funcionamiento baja el rendimiento en lts/min y dependiendo de la calidad del compresor la baja puede ser importante.

Cuando el compresor no es capaz de entregar los lts/min requeridos, trabajará constantemente y si la sesión odontológica es prolongada y el uso del aspirador es constante, la presión bajará y no habrá fuerza en los elementos dinámicos ni en la aspiración. Por lo demás, el compresor trabajará sin detenerse lo que provocará un desgaste más rápido en el cilindro y pistones. Por estas razones es recomendable adquirir un compresor con un 20% de capacidad mayor a la requerida teóricamente.

En el caso de ciudades que se encuentran a mayor altura (Ej. Calama) es conveniente aumentar este porcentaje por efecto de la menor densidad del aire.

A este elemento, en general, se les presta poca importancia, sin embargo, es fuente de muchos problemas y pérdidas de dinero cuando se elige equivocadamente.

## Bombas de Vacío

Tienen la función inversa del compresor. En lugar de entregar aire a presión, producen un vacío de aire cuya potencia normalmente es superior al vacío generado por el sistema Ventury.

Consiste en un motor eléctrico que aspira aire y es activado cada vez que se levanta alguna de las mangueras de aspiración. Tiene la ventaja de aspirar mayores volúmenes de aire y es utilizado principalmente en la especialidad de cirugía. Dada la capacidad de succión es ideal para el trabajo a cuatro manos permitiendo a la auxiliar aspirar la neblina producida por la turbina.



Al utilizarse una bomba de vacío se incurre en un mayor gasto sin embargo, en alguna medida se compensa esto porque el compresor que se debe adquirir es de menor capacidad. En este caso el compresor debe generar aire solamente para la turbina y el micro-motor.

Sí se deben considerar los siguientes factores de mayor costo:

- Es necesario un mayor espacio para la instalación de ambos elementos (compresor y bomba de vacío). Las bombas de vacío producen ruido por lo que es necesario tener una mejor aislación acústica o un lugar adecuado.
- También es necesario hacer la instalación de un ducto para la succión desde la unidad hasta la bomba de vacío y otro para el circuito eléctrico que los interconecta.
- Además debe conectarse la bomba a un desagüe.

## **Mantenimiento de la unidad dental**

En general las unidades dentales modernas no requieren de una mantenimiento periódica propiamente tal, basicamente es necesario efectuar por parte del odontólogo u otra persona algunas acciones que le evitarán molestias y gastos innecesarios tales como:

- Limpiar diariamente los filtros del aspirador y hemos-aspirador.
- Desaguar el compresor para evitar acumulación de agua en el estanque. En caso que la zona sea muy húmeda se recomienda hacerlo todos los días. En caso contrario cada tres días.
- Desaguar filtro de aire interno de la Unidad.
- Al termino de la jornada se debe cortar el suministro de agua y corriente de la clínica, por razones de seguridad.

## **Mantenimiento**

## **Mantenimiento de Instrumentos Dinámicos**

Este tema es importante, ya que es fuente de muchas molestias, pérdidas de tiempo y dinero.

Uno de los factores a considerar es la presión a la cual deben funcionar los instrumentos dinámicos. Cada manguera que soporta un instrumento debe tener su propio regulador.

Cuando los instrumentos trabajan a presiones incorrectas se producen dos situaciones:

- Si la presión de aire es baja el instrumento no tendrá fuerza y se detendrá con facilidad.
- Si la presión de aire es alta se dañarán los elementos rotatorios internos del instrumento.

### **Tabla de presiones**

- Las turbinas en general trabajan a un máximo de 32 libras.
- Los micro motores neumáticos trabajan entre 45 y 50 libras.
- Los scalar neumáticos a 30 libras.

Para una mayor precisión se sugiere que la medición la realice un técnico con un manómetro instalado entre la turbina y manguera. Esta medición se recomienda cada seis meses.

Otro factor importante es la lubricación de los instrumentos dinámicos. Cuando no se lubrican o se hace en forma inadecuada se acorta rápidamente la vida útil de los mismos.

Los buenos lubricantes tienen tres agentes, el impulsor, un elemento limpiador de rápida evapora-ción y otro elemento que es el lubricante.

El envase de spray debe tener dos boquillas; una fina para lubricar la turbina y el micro-motor neumático y otra más gruesa para lubricar la pieza de mano y el contra-ángulo.

Muchas veces nos encontramos con una situación desgradable, a pesar de lubricar todos los días y correctamente un instrumento, éste se ha estropeado a los pocos meses de uso. Esencialmente el daño se produce en las turbinas y también en los contra-ángulos y micro-motores neumáticos. Esto es debido a que la calidad del elemento lubricante no resiste 8 horas de lubricación, pierde sus cualidades a las 3 o 4 horas y en el tiempo restante, el instrumento se queda sin lubricación.

Con un buen lubricante sólo es necesario aplicarlo una vez al día. Solo debiera ser necesario lubricar dos veces al día si la jornada es superior a las ocho horas diarias.

## Lubricación de los instrumentos dinámicos



Las piezas de mano y contra-ángulos utilizados en cirugía merecen una mayor atención.

La sangre que puede haber entrado en los instrumentos, si no es expulsada, se coagula y causa mucho daño en los piñones y rodamientos.

Recomendamos que una vez terminada la cirugía, en forma inmediata se inyecte lubricante spray hasta que salga por el cono delantero de la pieza de mano o cabeza del contra-ángulo.

**Recuerde, invertir un poco de tiempo en la mantención, le ahorrará tiempo y gastos innecesarios.**

## *Autoclaves*

En la actualidad el tema de la esterilización ha cobrado mucha relevancia debido a la posibilidad de transmisión de infecciones y enfermedades por causa de un instrumental contaminado.

La esterilización del instrumental se puede obtener con distintos métodos. Como referencia, debemos mencionar, que aun se utilizan los llamados “pupineles”, no obstante, ya han sido prohibidos en muchos países debido a la inseguridad de sus resultados. Estos aparatos consisten en una cámara que se calienta por medio de resistencias eléctricas y alcanzan una temperatura superior a los 200 grados.

En este capítulo sólo trataremos acerca de autoclaves, ya que son los más utilizados en la práctica odontológica.

Los autoclaves esterilizan, principalmente, por efecto de la temperatura y la presión utilizando vapor saturado como agente para penetrar en los intersticios del instrumental. Dado que el vapor alcanza temperaturas superiores a la ebullición del agua se obtienen las actuales temperaturas de esterilización: 121 y 134 grados, entendiendo que lo permitido es + / - 1 grado.

Algunos autoclaves tienen un programa especial que esteriliza ropa para pabellón quirúrgico.

En algunos países se exige que el autoclave tenga conexión a una pequeña impresora con la finalidad de que una vez terminado el ciclo quede constancia de los parámetros del proceso (presión, temperatura, vacío etc.) Estas impresoras están comenzando a ser reemplazada por una puerta USB para grabar los datos en algún dispositivo de memoria (pen-drive u otro).

### **Los elementos de un autoclave son:**

- (1) Filtro de cámara.
- (2) Bandejas
- (3) Panel digital

- (4) Depósito para agua destilada.
- (5) Llave para vaciar depósito de agua.
- (6) Llave para vaciado de agua utilizada.
- (7) Switch on-off



En el mercado se encuentran básicamente tres tipos de autoclaves:

- 1) Semi-automáticos.
- 2) Automáticos (con y sin tiempos de pre-vacío)
- 3) Automáticos con test de Bowie-Dick.

1) Los autoclaves semi-automáticos funcionan a base de temperatura además de presión y no tienen período de secado al finalizar el ciclo de esterilización. Para secar el instrumental se debe entreabrir la puerta para evacuar el vapor y así, además, bajar la temperatura.

2) Los autoclaves automáticos tienen los cuatro programas establecidos por norma internacional y al finalizar el ciclo ejecutan una evacuación del vapor, con lo cual bajan la temperatura y producen un ciclo de secado del instrumental. Estos poseen una pantalla digital que indica las diferentes etapas del proceso. Al producirse un error (Ej.:pérdida de presión) se aborta automáticamente el ciclo e indica el código de error correspondiente.

El vapor no es expulsado a la atmósfera sino que se condensa en un depósito secundario. El agua de este depósito no debe ser reutilizado, ya que puede contener impurezas que afectan al instrumental, principalmente, a los elementos dinámicos.

Por normativa europea los autoclaves deben tener tres tiempos de pre-vacío (estándar B). Esto significa que comienza el ciclo produciendo un vacío e inyectando vapor, luego se repite la misma secuencia y, por último, introduce todo el vapor necesario.

Algunos autoclaves automáticos incorporan sensores de calidad de agua destilada que impiden el funcionamiento del equipo cuando el agua no es de buena calidad.

Esto es muy importante, pues en Chile por lo general, el agua que se vende no es de buena calidad. Muchas veces está rotulado el envase como agua destilada, sin embargo es agua solamente “desmineralizada,” que causa un grave daño al equipo.

Otro elemento importante de algunos autoclaves automáticos es el ciclo de limpieza que debe

realizarse cada cierto número de esterilizaciones, con ello se logra una buena mantención sin necesidad de asumir el costo de un técnico.

### 3) Autoclaves Automáticos con test de Bowie-Dick.

En el último tiempo se ha incorporado en la normativa europea este test que tiene bastante relevancia, ya que antes de comenzar cada ciclo el autoclave chequea la capacidad para producir vacío. Con esto se asegura la saturación de vapor y, por consecuencia, la penetración óptima del mismo hacia el interior de los instrumentos logrando una completa esterilización externa e interna del instrumental.

Un ciclo completo de una esterilización se divide en:

- Test de Bowie-Dick.
- Tiempos de pre-vacío.
- Elevación de temperatura y presión.
- Esterilización
- Despresurización de la cámara.
- Ciclo de secado del instrumental.

El tiempo total del ciclo es aproximadamente entre 40 y 55 minutos dependiendo del programa elegido y de si el autoclave tiene un programa de acortamiento del ciclo de secado. Los otros parámetros no pueden ser alterados.

En términos generales, se puede decir que un autoclave automático permite en una jornada normal de 8 horas hacer 8 ciclos completos de esterilización, con esto se puede calcular el tamaño del autoclave a adquirir y la cantidad de instrumental que puede esterilizarse en una jornada.

**Recuerde: La seguridad en la esterilización es importante para todos los actores de una consulta; pacientes, auxiliares y usted.**