

taburete inductor para el odontólogo

**tinco**

Universidad de Chile  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Escuela de Diseño  
Carolina Cabrera Araya  
Profesor Guía: Osvaldo Muñoz  
Santiago, Julio de 2013

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
DISEÑADOR INDUSTRIAL

Especial agradecimiento al Servicio de Odontología del Hospital Salvador, a la Corporación de Ortopedia y Ortodoncia de Chile, al personal de Clínica Dental Verona, la Clínica Dentalpro y la Clínica Dental Novadent.

A la familia Cabrera Araya, familia Araya Roa, familia Zahlhaas Ortega y amigos.



## TABLA DE CONTENIDOS.

Introducción	5	4. Proyecto.	37
Presentación del proyecto	5	4.1 Factores ergonómicos	41
1. Formulación del proyecto	7	4.1.1 Medidas antropométricas	41
1.1 Problemática.	9	4.1.2 Diferencias anatómicas	42
1.1.1 Volumen del campo dental en Chile.	9	4.1.3 Requerimientos específicos de diseño.	44
1.1.2 Las lesiones en operadores dentales.	9	4.2 Propuesta y génesis formal.	45
1.1.3 Análisis de uso del taburete.	11	4.2.1 Referentes.	45
1.2 El problema.	13	4.2.2 Génesis formal.	46
1.3 Conclusión	13	4.3 Composición del taburete.	56
1.4 Oportunidad de diseño.	13	4.3.1 Asiento.	56
1.5 Objetivos y requerimientos.	13	4.3.2 Funda.	61
1.6 Definición conceptual.	14	4.3.3 Apoyo lumbar.	68
1.6.1 La cabalgata y la montura.	14	4.3.4 Plato giratorio.	73
1.6.2 Horcajadas y Posición cero.	15	4.4 Detalle.	74
1.6.3 Órtesis e Inducción.	15	4.5 Modo de uso.	75
1.7 Tipo de investigación.	16	4.6 Materiales.	77
2. Contexto de la aplicación.	17	4.7 Visualizaciones.	78
2.1 Caracterización del usuario.	19	4.8 Proceso productivo.	82
2.2 Tamaño del mercado odontológico en Chile.	19	4.9 Costos producción.	84
2.3 Identificación de la competencia y sustitutos.	20	Planimetrías y moldes.	85
3. Consideraciones para el diseño.	25	Conclusiones.	111
3.1 Equipamiento en clínica dental.	27	Bibliografía	115
3.2 Vestimenta y calzado.	29	Anexos.	119
3.3 El taburete.	31		
3.3.1 Estructura del taburete.	31		
3.3.2 Análisis de dos modelos más comunes.	32		
3.4 secuencia de movimientos.	36		



## INTRODUCCIÓN

"Habrà quien se pregunte por los motivos por los que un médico se interesa por el diseño. La respuesta es sencilla: un mal diseño llevado a ciertos terrenos llega a provocar desde una simple incomodidad, hasta sufrimiento y daños irreparable a la salud del usuario, deterioros que empobrecen su calidad de vida, y que además también gira sus consecuencias al erario público. "

**M.R. Jouvencel**

En la última década el interés de la población nacional por la salud bucal ha aumentado considerablemente. Este fenómeno se debe en parte a las iniciativas gubernamentales como el programa "Sonrisa de Mujer" impulsado en el año 2000 por la Primera Dama de la Nación María Luisa Durán. A través de este y otros programas de salud se ha permitido que millones de personas accedan a procedimientos dentales antes no asequibles. A lo anterior se suma el incremento de escuelas de odontología y por tanto la población de profesionales en el área, determinando un aumento en la implementación de centros clínicos dentales, aumentando la competencia y acercando los procedimientos a lo cotidiano.

La masificación de los centros dentales no solo ha generado impactos positivos en la población, ya que el incremento de las atenciones dentales conlleva un aumento en la carga de trabajo de los operadores dentales. Esto sumado al desconocimiento, la falta de auto cuidado y en algunos casos la dificultad para manejar parte de los equipos e instrumentos que componen un box de atención, determinan la incidencia de efectos negativos sobre la salud del dentista.

Las lesiones asociadas a la práctica dental se reconocen en todo el globo, existen numerosos estudios internacionales a través de los cuales se reconoce un aumento significativo de "lesiones musculoesqueléticas" (LME) en dentistas y auxiliares dentales, ejemplo de esto es la investigación de Biller (1946), encontrando que un 65% de los odontólogos sufrían de dolores de espalda incluso trabajando con las técnicas más seguras. Para más detalles recurrir a anexos del documento.

## TEMA

La inducción postural del odontólogo durante la operatoria dental.

## PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto trata de la reformulación de un asiento para el odontólogo. Consiste en un taburete de base estrellada con ruedas, un asiento estructurado a modo de montura y un apoyo lumbar regulable. Resuelve el modo de uso induciendo al dentista a disminuir los desajustes posturales durante su uso. Lo anterior se logra a través de la forma que corrige y determina el posicionamiento a horcajadas y mantención de la lordosis fisiológica de la espalda.



# CAPÍTULO 1

## FORMULACIÓN DEL PROYECTO



## 1.1 PROBLEMÁTICA

### 1.1.1 Volumen del campo dental en Chile

Actualmente en Chile se proyectan 39 carreras de odontología, nueve en universidades del consejo de rectores y el resto en universidades privadas. Este escenario permitió proyectar en el año 2010 una tasa de titulación de 1.300 profesionales, aumentando a 1.800 en el año 2012.

Según un estudio expuesto en la Asociación de Estudiantes de Odontología (ADEO) realizado por el Dr. Ricardo Cartes, la proyección de odontólogos para el año 2020 será de un dentista por cada 600 habitantes en Chile. Mientras que lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para nuestro país, es de un dentista cada 2.000 habitantes. Lo mismo ocurre con la proyección de personas formadas en carreras técnicas asociadas a la odontología, desempeñándose como laboratoristas y auxiliares dentales entre otros. Estos datos son relevantes en la medida que la tasa de lesiones aumenta considerablemente cada año, lo que permite concluir que cada vez hay, y potencialmente habrá más operadores dentales con bajas médicas. Afectando sus ingresos y las prometedoras estadísticas de atención de pacientes.

Pese al gran número de egresados en la carrera de odontología, al año 2010 no se han establecidos políticas públicas, que cubran las necesidades de salud oral de la población total. Esto quiere decir, que en los consultorios las programaciones anuales están hechas en base a poco capital humano, lo que determina un aumento de la carga laboral de quienes se desempeñan en cargos públicos.

Igualmente la sobrecarga laboral se presenta en centros dentales privados, ya que la gran oferta y competencia entre éstos, ha determinado el aumento en el consumo de procedimientos. Estableciendo una elación entre el aumento de la carga de trabajo y la incidencia de lesiones o molestias asociadas a la actividad laboral de odontólogos.

Es necesario aclarar que la carga laboral en sí, no es el factor determinante en la incidencia de lesiones o molestias en los dentistas. Para que esto ocurra se combinan factores como la experiencia, los malos hábitos, el desconocimiento desde la formación académica, la dificultad para manejar parte de los elementos de la clínica y las limitantes dinámico espaciales de muchas salas de atención. Las que pese a existir una norma<sup>1</sup> para la distribución y orientación de los equipos y la ubicación de dentista y auxiliar dental<sup>2</sup>, no siempre se cumplen, dificultando así el desarrollo de las actividades a bajo costo físico.

### 1.1.2 Las lesiones en operadores dentales

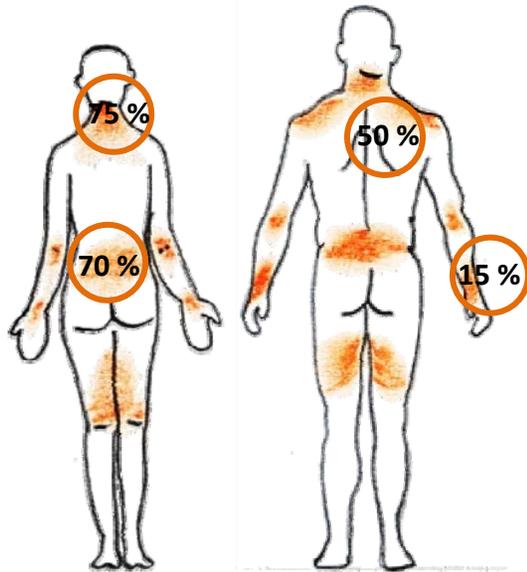
Inicialmente se debe aclarar que las LME son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, etc. localizadas frecuentemente en espalda, hombros, cuello, manos, muñecas y codos. El síntoma predominante es el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y disminución o incapacidad funcional de la zona anatómica afectada.

---

<sup>1</sup> Organización internacional de normas, por medio de la Comisión Técnica 106 (ISO/TC 106), junto a la Comisión de Práctica Dental de la Federación Dental Internacional (FDI-CDP)

<sup>2</sup> DIN 13923 e ISO 4073. (2009) Odontología. Sistema de información para la localización del material dental en el lugar de trabajo del profesional de la salud oral.

Estudios realizados en centros dentales públicos y privados en Polonia<sup>3</sup>, Australia<sup>4</sup>, Malasia<sup>5</sup>, España<sup>6</sup>, Canadá<sup>7</sup>, Estados Unidos<sup>8</sup>, Arabia Saudita y México<sup>9</sup> entre otros, confirman que tanto dentistas como auxiliares dentales están fuertemente expuestos a padecer LME y vasculares tanto en cuello, como en extremidades superiores y principalmente en espalda baja.



Porcentajes de incidencia de molestias y/o LME en ambos géneros.

Fuente: elaboración propia.

<sup>3</sup> Trenter SC, Walmsley AD. Ultrasonic dental scaler: associated hazards. J Clin Periodontol 2003; 30: 95–101.

<sup>4</sup> Marshall ED, Duncombe LM, Robinson RQ, Kilbreath SL. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. Aust Dent J. 1997 Aug;42(4):240-6.

<sup>5</sup> Chowanadisai S, Kukiattrakoon B, Yapong B, Kedjarune U, Leggat PA. Occupational health problems of dentists in southern Thailand. Int Dent J. 2000 Feb;50(1):36-40.

<sup>6</sup> Bassett S. Back problems among dentists. J Can Dent Assoc. 1983 Apr;49(4):251-6.

<sup>7</sup> Osborn JB, Newell KJ, Rudney JD, Stoltenberg JL. Musculoskeletal pain among Minnesota dental hygienists. J Dent Hyg. 1990 Mar;64(3):132-8

<sup>8</sup> Trastornos Músculo-esqueléticos en Odontólogos de una institución pública de Guadalajara, México. Revista Ciencia y Trabajo n° 33 julio/septiembre 2009.

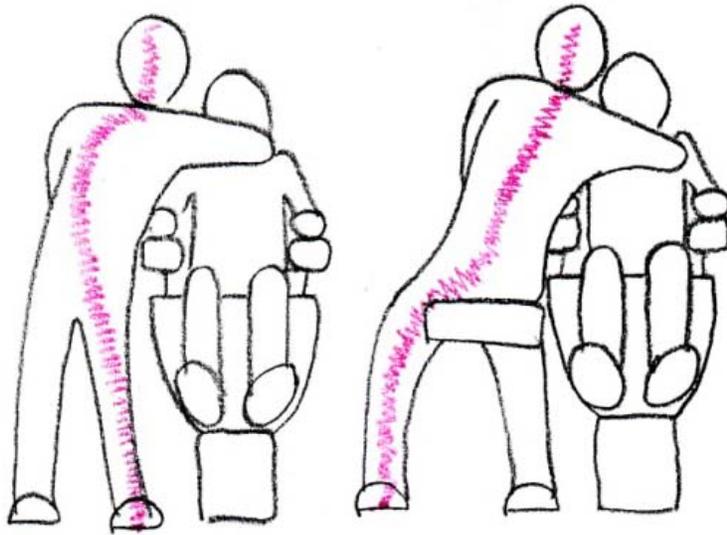
<sup>9</sup> Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Sistema musculo esquelético, Cap. 6

Cervicalgias, lumbalgias, y/o espondilalgias son comunes por trabajar excesivamente de pie (ocurre cuando los pacientes son muy grandes o tienen dificultades respiratorias y no pueden ser recostados completamente en el sillón dental) o por una incorrecta posición de sedestación. Luego las posturas viciadas con rotación de de la columna, la inadecuada posición del paciente e incluso el mantener una visión directa de las piezas del maxilar superior, o un inadecuado taburete, son causas de un alto índice de afecciones musculo-esqueléticas que existen entre profesionales.<sup>10</sup>



Odontólogo trabaja de pie porque el paciente tiene complicaciones respiratorias y no puede ser recostado completamente. Fuente: Elaboración propia.

<sup>10</sup> Técnicas de ayuda odontológica. Ascensión Palma Cárdenas, Fátima Sánchez Aguilera. 2007- 2010.; pág. 314



Fuente: elaboración propia. (Adaptado de Schön F. 1972)

Con el fin de establecer cuáles son las lesiones más comunes en los dentistas locales, el cómo se gatillan y la relación entre edades, años de experiencia y conocimiento de técnicas preventivas, se encuestó a 43 odontólogos entre 27 y 67 años entre servicios públicos y clínicas privadas. Para lograr lo anterior se contó con la colaboración del Servicio de Odontología del Hospital Salvador, la Corporación de Ortopedia y Ortodoncia de Chile (COOCH), la Clínica Dental Verona, la Clínica Dentalpro y la Clínica Dental Novadent. Ubicados en la Región Metropolitana.

El 70% de los encuestados declara haber tenido algún tipo de lesión musculoesquelética asociada al desarrollo de sus labores. De este grupo, el 20% presentaba algún tipo de lesión al momento de la encuesta y declaraba que la frecuencia con la que solía presentarse aumentaba con el tiempo.

De las encuestas se desprende que las lesiones o molestias asociadas al trabajo son transversales a todas las edades, pero indudablemente son los dentistas más jóvenes los que tienden a lesionarse con más facilidad, lo que en parte se atribuye a que tienen menos experiencia y por tanto al desconocer la facilidad con la que es posible lesionarse, no toman medidas precautorias hasta que notan la tendencia. Los más adultos en cambio al ser más conscientes de los riesgos de los desajustes posturales prolongados en el tiempo, han estructurado la dinámica de su trabajo en pro de exponerse lo menos posible, o realizan ejercicios enfocados en fortalecer la musculatura de las zonas del cuerpo más expuestas. Entonces las lesiones a las cuales se exponen están más asociadas a los sobre esfuerzos o por lesiones crónicas.

Las lesiones más comunes se presentan en la espalda en la zona cervical, dorsal y lumbar. En su mayoría se deben a los movimientos límites y la mantención de posturas exigidas por largos periodos de tiempo. En todos los casos fue posible establecer la relación entre los desajustes posturales y la forma como el dentista se relacionaba con los elementos de la sala y especialmente con el taburete.

### 1.1.3 Análisis del uso del taburete.

Con respecto a las limitaciones dimensionales de las salas, en ocasiones éstas determinan que los espacios donde el odontólogo debe moverse son muy estrechos, debiendo realizar movimientos límites para alcanzar parte de los insumos, o acceder a la cavidad bucal. Si a esto se le suma el hecho de que en la mayoría de los casos, los asientos utilizados son muy básicos y a la vez la superficie de contacto muy grande, el odontólogo tiende a sentarse en el borde para liberar la

presión en muslos y zona poplíteas, o simplemente para acercarse a la cabecera del asiento. Lo que en sumatoria y sostenido en el tiempo, termina gatillando efectos negativos, como molestias en la espalda baja, adormecimiento de piernas y glúteos, y fatiga muscular generalizada.

Una vez que el dentista reconoce los riesgos asociados a su trabajo, genera cambios conscientes en la forma como se relaciona con los elementos de la sala y en la estructura de la operatoria. Sin embargo, hay elementos que por su configuración no favorecen los procesos de cambio, sino más bien los dificultan, como en el caso de los taburetes que por su forma y tamaño entorpecen la realización de las tareas, y generan una serie de complicaciones.

Una de las dificultades más comunes ocurre cuando el dentista se sienta “correctamente” apegando la espalda al respaldo, y por razones de tamaño del asiento aumenta la presión sobre los muslos, lo que después de unos minutos genera molestia, fatiga y adormecimiento por dificultar la circulación sanguínea.

Durante el procedimiento, para acceder a la cavidad bucal, el odontólogo debe abrir las piernas en 60° y ubicarse a continuación de la cabecera del sillón del paciente. El asiento de los taburetes, al ser tan grande tiende a chocar con la parte posterior de la cabecera del sillón dental, por lo tanto para que el odontólogo pueda acercarse a éste debe sentarse en la parte delantera del asiento, casi en el borde, para así lograr mayor libertad y disminuir las posibilidades de que el asiento se interponga entre él y el paciente. La desventaja es que disminuye las zonas de contacto con los glúteos y las cargas del cuerpo no se reparten equitativamente en el asiento.

En sedestación, las personas tienden a reacomodarse continuamente con el fin de liberar la presión en espalda, muslos y piernas entre otros, algunos cambios posturales en cambio están determinados por las actividades que se realizan. En este caso el tamaño del asiento tradicional, dificulta que los usuarios se acomoden continuamente, limita el movimiento de piernas y por lo tanto el usuario tiende a desplazarse hacia adelante para poder mover las piernas con mayor libertad. Y de paso liberar la presión en la cara posterior de los muslos.

En función de los accesorios del asiento como apoya brazos y respaldos, existen dificultades funcionales y dimensionales con ambos. Por un lado los apoya brazos tienden a limitar los movimientos de tronco, o en ocasiones no permiten que los dentistas se acerquen fácilmente al sillón dental. Con respecto a los respaldos, existen modelos de asientos con respaldos fijos y otros con respaldos móviles.

Los respaldos fijos no presentan mayores problemas hasta que el dentista necesita inclinarse ligeramente hacia atrás y este se transforma en un obstáculo. Mientras que los respaldos móviles tienen dos opciones, se mueven hacia atrás o se mueven hacia adelante siguiendo al usuario, estos son los respaldos de contacto continuo, los que no son muy utilizados pese a ser regulables, ya que los dentistas los consideran un peso extra que los empuja hacia adelante.

Por otro lado los asientos al no poseer elementos reconociblemente contenedores del cuerpo del usuario, brindan mayor libertad de movimiento de la que el dentista realmente necesita, por lo tanto es más fácil que éste realice desajustes posturales, como por ejemplo, cada vez que debe acercarse a la cavidad bucal, y para hacerlo en vez de inclinarse desde la base de la cadera, se curva desde la espalda media hacia adelante, con lo que aumenta las cargas sobre la zona cervical y dorsal de la columna.

*“La postura se define como la ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos del cuerpo como conjunto. El Desajuste Postural corresponde al desarrollo de una tarea u operación con un patrón postural incorrecto o defectuoso y que provoca sobrecarga corporal general o en segmentos definidos.”<sup>11</sup>*

## 1.2 EL PROBLEMA

De la investigación, es posible concluir que la mecánica de la operatoria, la inexperiencia, el continuo desajuste postural, así como el manejo deficiente del taburete, expone diariamente al dentista a desarrollar LME, que sostenidas en el tiempo pueden llegar a ser limitantes en el desarrollo de la profesión.

## 1.3 CONCLUSION

En relación al problema anterior, se puede concluir que para disminuir la exposición de los odontólogos a LME, no solo es necesario que desde la etapa formativa se les enseñe cuales son los riesgos de los continuos desajustes posturales, o que ellos realicen su trabajo a conciencia. También es necesario que el elemento principal que le permite sostener su peso y lo conecta a la unidad dental, facilite el logro de la actividad al menor costo físico.

## 1.4 OPORTUNIDAD DE DISEÑO

El taburete utilizado por el dentista no está diseñado para contener, e inducir posturas de trabajo menos riesgosas acorde a la mecánica de la operatoria. Por el contrario, la libertad de movimiento determina que

el odontólogo realice desajustes posturales que lo exponen continuamente a lesiones y fatiga muscular.

Se puede establecer que existe la necesidad del rediseño del taburete para que funcione como soporte e inductor de posturas de trabajo biomecánicamente más seguras.

## 1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### Objetivo general

Reformular un asiento para uso en la clínica dental, capaz de contener al odontólogo, modificar la posición sedente, e inducirlo a mantener posturas de trabajo ergonómicamente más aceptables, facilitando el logro de la actividad a un mínimo costo físico.

### Objetivos específicos:

- 1.- El asiento debe limitar el rango de movimiento del usuario a través de la forma para evitar exposición a posturas de trabajo límite.
- 2.- El asiento debe ser afín a la anatomía del usuario pero sin limitar el uso a un género específico.
- 3.- El asiento debe tener la superficie necesaria para acoger más de un rango de medida de usuario.
- 4.- Que la forma y elementos visuales del asiento no permitan doble lectura y por tanto mal uso del asiento.

---

<sup>11</sup> Apud E, Gutiérrez M, Maureira f, Lagos s, Meyer f, Chiang MT. guía para la evaluación de trabajos pesados. Concepción, Chile: Editorial Trama. 2003

## REQUERIMIENTOS\_USO/ CONSTRUCCIÓN

### USO:

- Que permita ser sanitizado.
- Que sea de bajo o nulo mantenimiento.
- Debe estar hecho de materiales no tóxicos.
- Debe resistir el peso de un dentista de hasta 150kg.
- Debe incorporar un apoyo lumbar que sea posible de ajustar a más de un usuario.
- Debe permitir el rápido posicionamiento y expulsión del usuario.
- Debe incorporar a través de la forma las contenciones necesarias para que el usuario no se desplace al borde delantero de éste.
- No debe limitar el acercamiento del dentista a la cabecera del sillón dental.

### CONSTRUCCIÓN:

- El material de la superficie debe ser resistente al agua y otras sustancias abrasivas.
- Utilizar materiales reutilizables.

## 1.6 DEFINICIÓN CONCEPTUAL

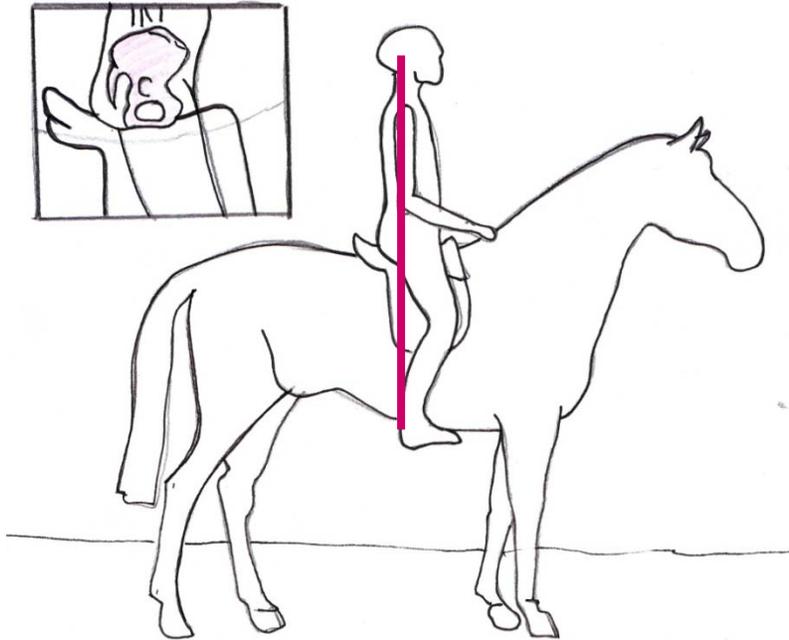
### Sentado parado...

Si bien existe claridad respecto a los beneficios de la sedestación versus la bipedestación en el desarrollo de tareas complejas. No se puede desentender que la bipedestación permite mantener el perfil lordósico natural de la columna vertebral, dato muy importante si se considera que la mayoría de las lesiones y molestias de los dentistas se encuentran en esa zona. Por lo tanto, se propone que los operadores dentales “sigan de pie mientras están sentados”.

### 1.6.1 La Cabalgata y la montura

En la cabalgata, es fundamental que el jinete se mantenga en una posición similar a la bípeda. Facilitando la mantención de la curvatura fisiológicamente correcta, y por tanto disminuyendo el estrés en la zona baja de la espalda, mientras que la circulación sanguínea en extremidades inferiores no se ve interrumpida o ralentizada.

Para conseguir lo anterior, la montura cumple un rol fundamental ya que a través de su forma determina la manera en que el jinete debe sentarse. Por medio de las curvas lo contiene al ubicarlo en la depresión media de ésta, limitando los posibles deslizamientos hacia delante o atrás y por tanto los desajustes posturales. En pocas palabras, la montura le permite al jinete mantenerse en pie mientras está sentado.



Una línea imaginaria vertical, recorre al jinete, desde la oreja al talónFuente: Elaboración propia.

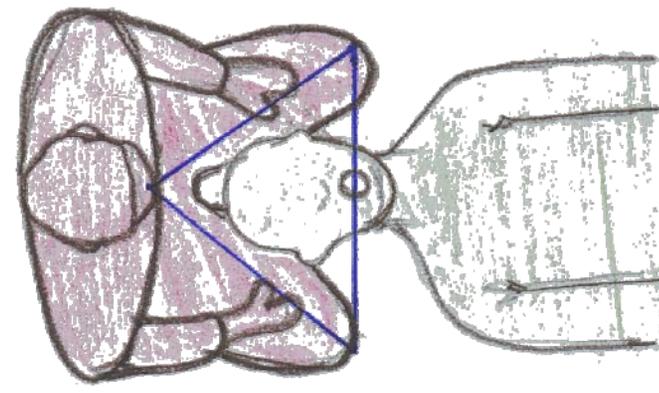
### 1.6.2 Horcajadas y Posición Cero.

Según la RAE, horcajadas se define como la manera de sentarse sobre una cosa con una pierna a cada lado de ésta, tal como cuando se monta un caballo.

Esta forma de sentarse tiene relación con la postura de trabajo recomendada por el Dr. Beach, conocida como “posición 0” o BHOP (*Balanced Human Operating Position*), esta postura de trabajo es la con mayor aceptación en la odontología, ya que evita las tenciones musculares y disminuye las tensiones soportadas por la columna vertebral, se caracteriza por permitir que el odontólogo trabaje con el mayor número de músculos en semi-relajación, manteniendo al

individuo en equilibrio respecto a su eje vertical (la columna vertebral) y a su eje horizontal (línea del suelo).

Es común que en la adopción de la posición cero se forme el “triángulo fisiológico de sustentación”, corresponde a un triángulo equilátero, delimitado por el cóccix y una línea imaginaria que pasa por las dos rótulas. En el centro de este triángulo debe encontrarse la cabeza del paciente durante el trabajo.



Triángulo fisiológico de sustentación. Fuente: Elaboración propia.

### 1.6.3 Órtesis e Inducción.

En lo cotidiano, los dentistas tardan mucho tiempo en tener consciencia de las posturas de trabajo y movimientos asociados que afectan su salud. Luego los procesos de corrección e incorporación de posturas de trabajo menos riesgosas, se dificultan cada vez que los asientos utilizados carecen de los elementos correctores y/o inductores necesarios.

Una órtesis, según definición de la ISO, es un apoyo u otro dispositivo externo aplicado al cuerpo para modificar los aspectos funcionales o

estructurales del sistema musculoesquelético<sup>12</sup>. Sirven para sostener, alinear ó corregir deformidades y para mejorar la función del aparato locomotor.

Según la RAE, Inducir se define como: influir en una persona para que realice una acción o piense de la forma que se desea.

En este caso, el taburete debe ser capaz por medio de la forma, de sostener, alinear, corregir e inducir al dentista a mantener posturas de trabajo que sumen un mínimo costo físico, durante los procedimientos dentales.

## 1.7 TIPO DE INVESTIGACION

Exploratoria.

### METODOLOGÍA

Etapas:

- Propuesta del tema
- Familiarización con el tema (Antecedentes)
- Definición de la problemática.
- Conclusión y concepto
- Propuesta conceptual
- Definir parámetros de diseño
- Propuesta formal
- Desarrollo de alternativas
- Definición de alternativa final
- Desarrollo solución final
- Prototipo

### RECURSOS METODOLÓGICOS

- 1.- Observación en terreno de los procedimientos dentales.
  - Análisis de la mecánica de la operatoria.
  - Identificar desajustes posturales recurrentes y relación con el objeto de estudio.
  - Identificar la tipología de sillas y taburetes y sus ventajas y desventajas comparativas.
- 2.-Trabajo empírico en taller (croquis, maquetas de funcionamiento, etc.)

---

<sup>12</sup> Levy, Ana Esther y Cortés Barragán, José Manuel. Ortopodología y aparato locomotor: ortopedia de pie y tobillo. Elsevier España, 2003. ISBN 84-458-1299-8, 9788445812990.

## CAPÍTULO 2

# CONTEXTO DE LA APLICACIÓN



## 2.1 CARACTERIZACIÓN DEL DENTISTA

Es posible caracterizar a los dentistas según los rangos etarios, la implementación de las clínicas, y los tipos de servicios que brindan. Entendiendo que no todos los odontólogos poseen la misma especialidad, y eso indiscutiblemente determina la forma en que ellos implementan las salas y como establecen relación con la dinámica espacial de la sala de atención.

La edad de los egresados varía entre los 23 a 25 años y se mantienen activos hasta por lo menos los 60 años. Lo que determina un amplio abanico de odontólogos, con gustos y preferencias fuertemente marcadas. Por ejemplo, los dentistas más jóvenes están más abiertos a los cambios, o en este caso a nuevas formas asociadas a los taburetes. Con los más adultos se genera una contraposición, ya que son abiertos a la posibilidad de incursionar en el uso de nuevos productos, cada vez que estos están enfocados en mejorar las condiciones de trabajo, pero hay resquemores respecto a la estética del taburete, habiendo mayor inclinación por elementos sobrios.

Con respecto a la vestimenta, al menos en los servicios de salud público, los dentistas deben estar uniformados a la hora de atender pacientes. El uniforme se estructura igual para ambos géneros y consiste básicamente en un pantalón y camiseta en algodón o 100% poliéster, la mascarilla, antiparras y zuecos anatómicos de goma o zapatillas para mayor comodidad.

Otro factor importante que permite caracterizar a los usuarios, tiene relación con la implementación de la sala dental. Ya que generalmente lo primero que se adquiere es la unidad dental y equipo de mayor envergadura, luego los insumos e instrumentos de precisión. Todos estos elementos significan un gasto tan elevado que en la mayoría de

los casos, los dentistas tienden a utilizar los taburetes que en algunos casos vienen junto a la unidad dental, de lo contrario adquieren los más económicos y a la vez menos especializados.

## 2.2 TAMAÑO DEL MERCADO ODONTOLÓGICO EN CHILE

Según lo publicado por el Dr. Sergio Cousiño M. Consejero Nacional del Colegio de Cirujano Dentistas de Chile. El tamaño del mercado odontológico aumenta cada año. La cantidad de egresados supera con creces lo recomendado por la OMS para los países subdesarrollados como sería el caso de nuestro país, la tendencia no indica que los números vayan a estancarse, menos a disminuir.

En función de lo anterior es notorio el aumento de centros de atención dental a lo largo del país en los últimos años. Y por tanto de las empresas que distribuyen equipamiento médico especializado, entre las que se puede encontrar Gemco, MDent, Orto teck y el centro comercial de equipamiento dental<sup>13</sup> entre otros. Por otro lado, desde hace por lo menos 5 años se vienen desarrollando eventos de difusión como ferias, donde las empresas distribuidoras de equipamiento se dan a conocer y establecen relaciones comerciales con los nuevos egresados.

Hasta el momento la mayoría de los equipos utilizados en la implementación de centros dentales provienen del extranjero. Los equipos más comunes son de las marcas KAVO, GNATUS y ALFADENT, la tendencia a utilizar estos equipos se debe principalmente por la variedad de precios.

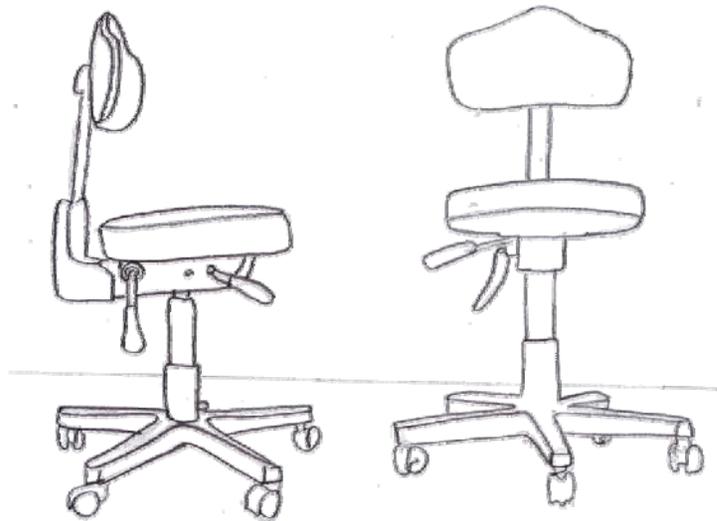
---

<sup>13</sup> Ubicado en AV. Providencia 2653, Santiago

## 2.3 IDENTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA Y SUSTITUTOS

Existe una gran variedad de modelos de taburetes en el mercado actual, estos van desde los más simples sin respaldo hasta los que tienen respaldos de contacto continuo y apoya brazos. Nos enfocaremos especialmente en aquellos de mayor uso en el mercado nacional y algunos de los más especializados.

Hay que destacar que si bien en esta última década han aumentado la cantidad de diseño en taburetes, la variedad de productos que llegan a Chile es reducida. Encontrando taburetes que fácilmente pueden ubicarse en oficinas bancarias o en el escritorio de la casa.



Silla operatoria marca Kavo. Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se presentan algunos de los modelos más comunes en el mercado nacional y por último dos modelos que han incorporado mejoras reconocibles a la forma.

**Modelo:** Basic 12

**Marca:** GNATUS

**Precio:** \$75 euros

**Características:**

- Elevación por pistón.
- Altura apoyo lumbar ajustable.
- Posee apoya pies.



Fuente: empresa Gemco <http://www.gemco.cl/>

Los taburetes más simples comprenden un asiento de superficie regular circular y relleno de espuma de mediana densidad, la que en la mayoría de los casos se deforma y marca muy rápido, disminuyendo el grado de confort en el usuario. Posee un apoyo lumbar de tamaño moderado, siendo posible regular su altura y la del asiento. Este taburete es principalmente utilizado por el auxiliar dental.

**Modelo:** C8

**Marca:** CASTELLINI

**Precio:** \$99 euros

**Características:**

- Taburete anatómico con apoyabrazos.
- Altura asiento regulable.
- Tapicería sin costuras y fácilmente desinfectable.
- Ruedas blandas con frenos.
- Base estrella en aluminio con 5 puntos de apoyo.
- Color a elección.



Fuente: empresa M-Dent <http://www.mdent.cl/tienda/>

Este tipo de taburete es similar en composición al taburete anterior, posee un asiento de superficie circular y un apoyo lumbar modificado para ser usado como apoya brazos o apoyo ventral. Es muy útil cuando es necesario trabajar con el dremel, ya que el dentista puede apoyar el brazo en la extensión del respaldo. Sin embargo al momento de hacer movimientos de lateralización, la sección horizontal del respaldo se vuelve un obstáculo y el operador debe reposicionarse o contar con ayuda de un tercero. Este modelo es generalmente utilizado por el odontólogo.

**Modelo:** Básico código 121

**Marca:** DENIMED

**Precio:** \$177 US

**Características:**

- Banqueta rodante neumática con amortiguador a GAS regulable en altura.
- Respaldo reclinable y regulable.
- Base estrella de 5 brazos con ruedas duales.
- Tapizado ídem sillones a elección.



Fuente: empresa Gemco <http://www.gemco.cl/>

En este caso el taburete posee un apoyo lumbar de mayor tamaño, lo que lo define como un respaldo. La superficie del asiento es cuadrada y posee relleno de espuma tradicional. La desventaja principal de este taburete es que la superficie del asiento es muy grande, entonces el dentista se posiciona en el borde delantero de éste para poder liberar la presión en el hueco poplíteo y para poder acercarse al sillón dental sin dificultad. Quedando el respaldo relegado a un segundo plano y siendo escasamente utilizado.

**Modelo:** Milenio A

**Marca:** NARDI HERRERO

**Precio:** \$ 200 US

**Características:**

- Base con cinco rayos y cinco ruedas dobles.
- Sistema de elevación mediante cilindro a gas.
- Respaldo con regulación de la altura, con regulación antero posterior y "Contacto permanente".
- Apoyapie de hierro cromado.



Fuente: empresa M-Dent <http://www.mdent.cl/tienda/>

Este taburete posee respaldo de contacto continuo, por medio de mecanismos en la base, el respaldo se inclinan hacia delante entrando en contacto con la espalda del usuario. La desventaja de ese sistema es que los dentistas tienden a sentir un eso extra en la espalda que los impulsa hacia delante, por lo que finalmente traban los respaldos y estos no se usan de la forma en que fueron proyectados. Por otro lado la superficie de contacto del asiento sigue siendo mayor de lo que el usuario requiere.

**Modelo:** Ergonómico Pony

**Marca:** BIANCO

**Precio:** \$149 euros

**Características:**

- Taburete multiuso giratorio.
- Graduación altura por pistón de gas.
- Base estrellada 5 brazos con ruedas
- Base: 640 mm diámetro
- Altura asiento 500-790mm



Fuente: empresa Gemco <http://www.gemco.cl/>

Uno de los taburetes que ha implementado mejoras formales es el taburete Pony, similar a un sillín de bicicleta pero más grande. Su superficie es más anatómica y brinda libertad absoluta a las extremidades inferiores, disminuyendo la presión en muslos. Sin embargo, esta misma disminución de tamaño determina que después de unas horas el usuario sienta que falta superficie de contacto. Ya que la carga del cuerpo no se reparte equitativamente.

**Modelo:** Salli

**Marca:** SALLI

**Precio:** \$810,00 US

**Características:**

-Altura regulable por pistón.

- Base estrellada con ruedas



Taburete Salli. Fuente: [www.salli.com](http://www.salli.com)

Las ventajas de este modelo son que gracias al canal en el eje central, disminuye parte de la presión sobre las gónadas de los usuarios varones. Por otro lado cuenta con un mecanismo que permite mover una de las superficies para disminuir o agrandar la separación central.

Una de las desventajas tiene relación con el tamaño e inclinación de las paletas, lo que determina que el usuario se siente con las piernas abiertas hacia los costados todo el tiempo. Sin posibilidad de poder cerrar las piernas hacia delante.



# CAPÍTULO 3

## CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO



### 3.1 EQUIPAMIENTO DE CLÍNICAS DENTALES

Los componentes de la sala de atención dental se diferencian entre los que son mobiliario general y los equipos e instrumental con el que se trabaja. La relación dimensional y funcional de estos elementos en muchos casos determina la dinámica de la operatoria dental.

A modo de inventario, el mobiliario general de la sala de atención se compone de:

- Mueble para instrumental especializado.
- Mueble para insumos como mascarillas, algodón, yesos, etc.
- Mesa rodante de trabajo o auxiliar
- Taburete para el odontólogo
- Taburete para el auxiliar
- Computadora
- Equipo de luz fluorescente para ambiente clínico.
- Estanterías
- Basurero
- Lavadero.

Respecto a los materiales y lenguaje del mobiliario, éste varía en función de los costos, por ejemplo en las estanterías y muebles para insumos e instrumental, los más costosos tienden a ser de acero inoxidable y los más comunes en paneles de madera reconstituida y melamina.



Mobiliario para clínica dental. Fuente: DECOSALUD <http://www.decosalud.com/index2.html>



Mobiliario para clínica dental. Fuente LANOVALLE <http://www.lanovalle.com/>

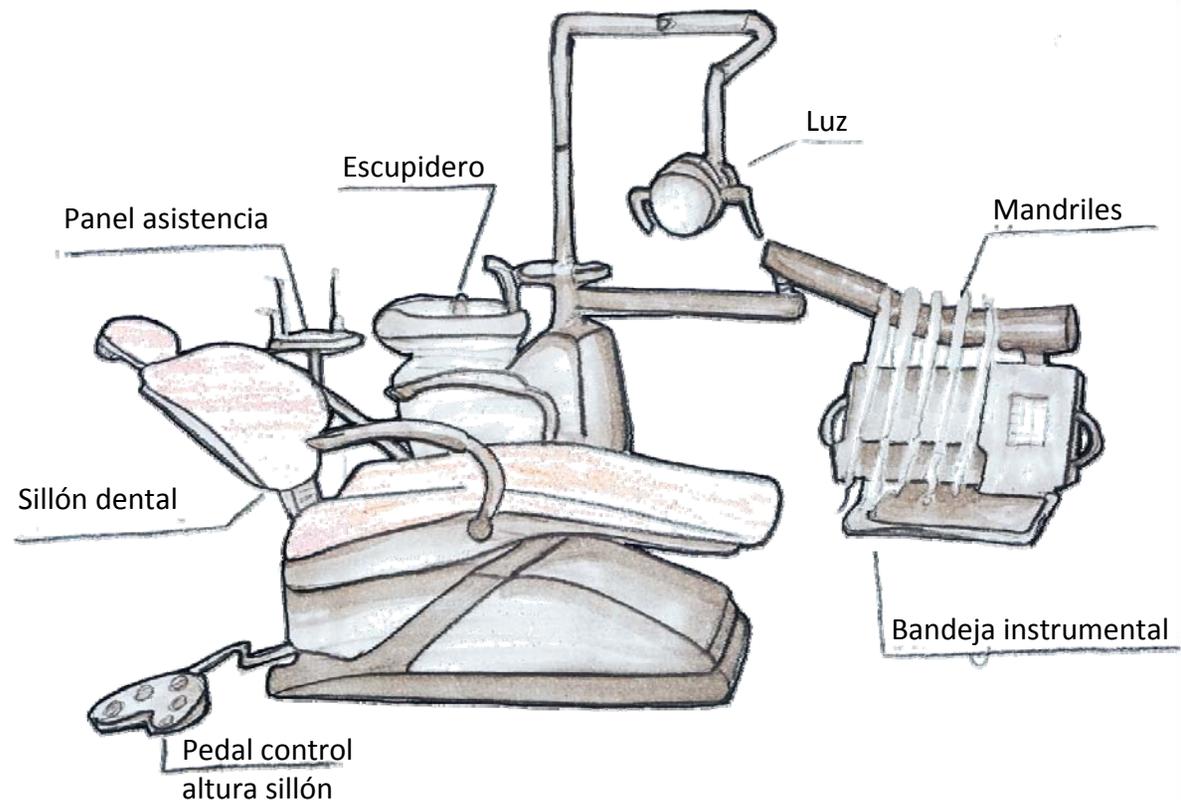
Equipos especializados de la sala de atención:

- Compresor.
- Sillón dental.
- Unidad dental.
- Escupidera.
- Lámpara de unidad dental.
- Rayos x.
- Mandriles de plomo.
- Equipo de succión de saliva y de sangre.
- Sistema de aire abrasivo.
- Micromotor.
- Esterilizador de calor seco.
- Ultrasonido para desinfectar instrumental, entre otras cosas.

La unidad dental es el elemento más representativo de los equipos utilizados en la sala. Se compone del sillón dental, la lámpara, la bandeja para instrumentos, la escupidera, el braket con mandriles, el pedal de control, etc.

El lenguaje de la unidad dental es muy similar entre las marcas, las diferencias en ocasiones están sujetas más a las prestaciones de los equipos y a la durabilidad más que a la forma o materiales de revestimiento y colores.

En relación a los colores es común el uso de grises claros o blanco mate para los soportes del sillón dental y los brazos telescópicos. El tapizado del sillón dental es más llamativo que años atrás en que principalmente se utilizaban los grises, verdes oscuros, y azules. Actualmente, es normal ver paletas de colores más encendidas, siendo común el amarillo, naranja, verde claro, y rojo. Existiendo en la mayoría de los casos la posibilidad de combinar el tapiz del taburete dental con el del sillón dental.

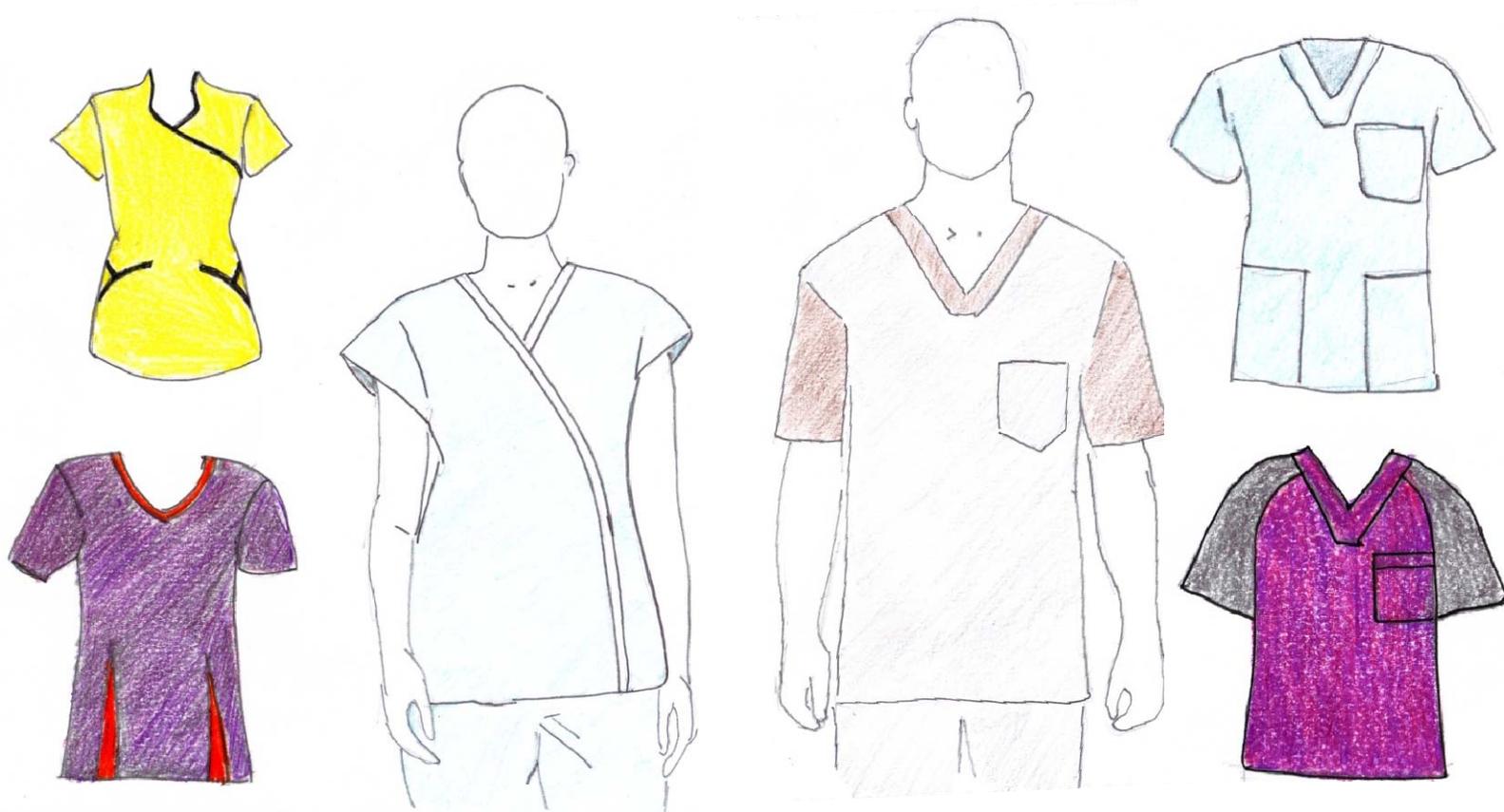


Unidad dental. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 VESTIMENTA Y CALZADO

La vestimenta del odontólogo consiste básicamente en una camisa y un pantalón, pueden estar hechos en fibras de algodón, poliéster o mezcla de fibras.

Actualmente existe mayor oferta de diseños y al parecer cierta libertad para elegir mientras estén dentro de los colores del rubro.



Variación de modelos y colores. Fuente: elaboración propia.

El calzado se caracteriza por ser sobrio y cómodo ante todo, generalmente tiene forma de zueco y se evitan los cordones. Se pueden encontrar en cuero y goma.



Fuente: [www.smartscrubs.com](http://www.smartscrubs.com)

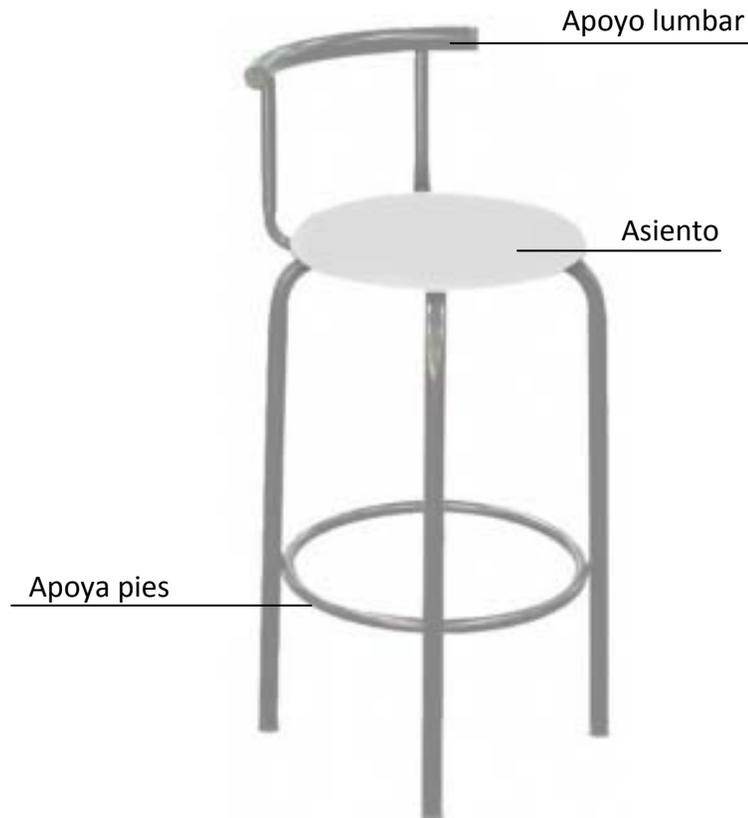
### 3.3 EL TABURETE

#### 3.3.1 Estructura del taburete

Según la RAE, un taburete se define como:

1. m. Asiento sin brazos ni respaldo, para una persona.
2. m. Silla con el respaldo muy estrecho, guarnecida de vaqueta, terciopelo, etc.

En un inicio los taburetes se estructuraban en función de una base de 4 ejes para dar altura y un asiento. Con el tiempo se les fueron sumando pequeños apoyos lumbares y se redujo a un solo eje central con pistón neumático y finalmente ruedas para convertirlos en taburetes operativos. De esta manera se masificó su uso en puestos de trabajo.



Fuente: Empresa AGM Ltda. <http://www.agm.cl/base.php>



Fuente: Medical Expo. <http://www.medicaexpo.es/>

3.3.2 Análisis de uso de 2 modelo más utilizados en los centros observados.

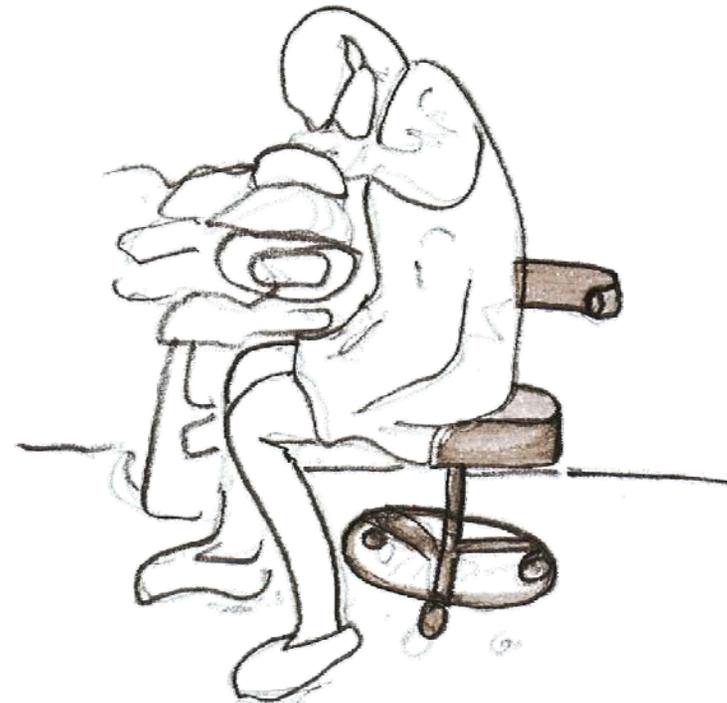
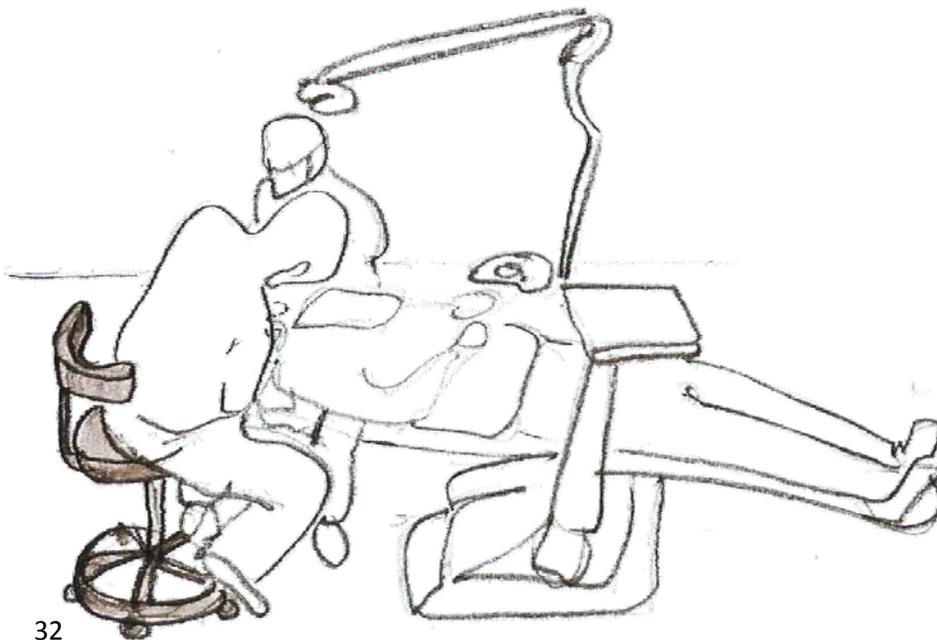
#### Taburete A

Se caracteriza porque el dentista pocas veces se posiciona completamente sobre el asiento. La mayor parte del tiempo se desplaza hacia delante quedando sobre el borde.

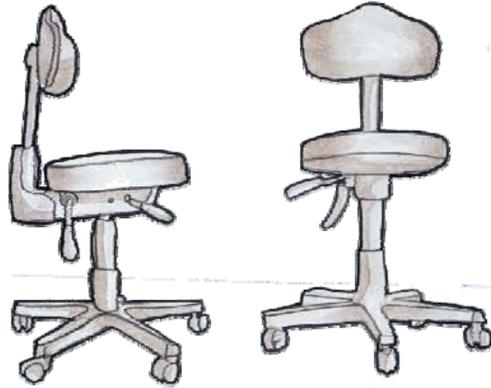
El respaldo es escasamente utilizado ya que los odontólogos tienden a trabajar con movimientos de flexión anterior.



Taburete neumático con apoyo lumbar. Fuente: elaboración propia.

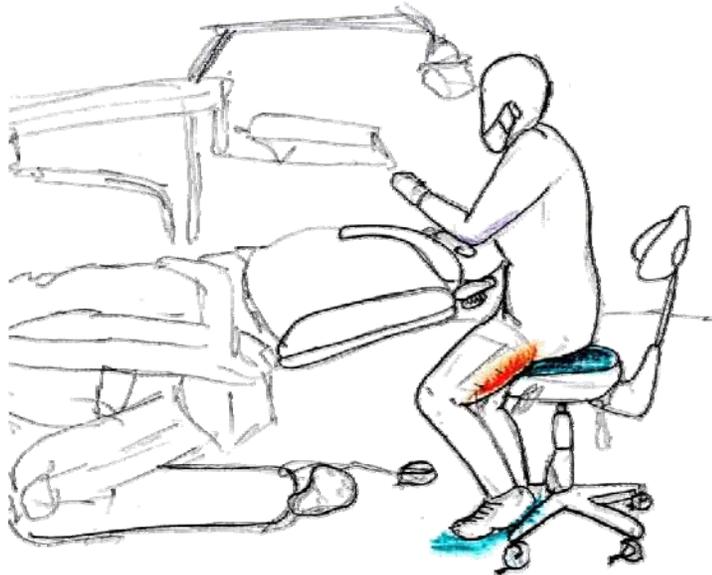


## Taburete B



Taburete básico marca Kavo. Fuente: elaboración propia.

El más común en el mercado es de la marca alemana KAVO. Se caracteriza por tener respaldo de contacto continuo, sin embargo el dentista pocas veces hace uso de éste, dejándolo fijo hacia atrás.



El dentista se desliza hacia delante y no hace uso del respaldo del asiento. La altura del asiento no es la indicada. Fuente: elaboración propia.

Al igual que el caso anterior, el dentista no se posiciona correctamente sobre el asiento, se desliza hacia delante por sobre el borde del asiento y abre las piernas notoriamente.



El dentista trabaja en el borde del asiento y no utiliza el respaldo. Fuente: elaboración propia.

### 3.4 SECUENCIA DE MOVIMIENTOS

El dentista está constantemente cambiando la posición de sus piernas, entre otras cosas para mantener el equilibrio del cuerpo mientras realiza torsión o inclinación lateral del tronco o para ponerse de pie.





Secuencia de posicionamiento de piernas y liberación del asiento. Fuente: elaboración propia.

Es posible observar que el respaldo del asiento no es utilizado como apoyo, hasta que el dentista debe sentarse y se afirma de éste para equilibrarse al bajar su cuerpo hasta el asiento.





Secuencia de posicionamiento y liberación del asiento. Fuente: elaboración propia.



# CAPÍTULO 4

# PROYECTO

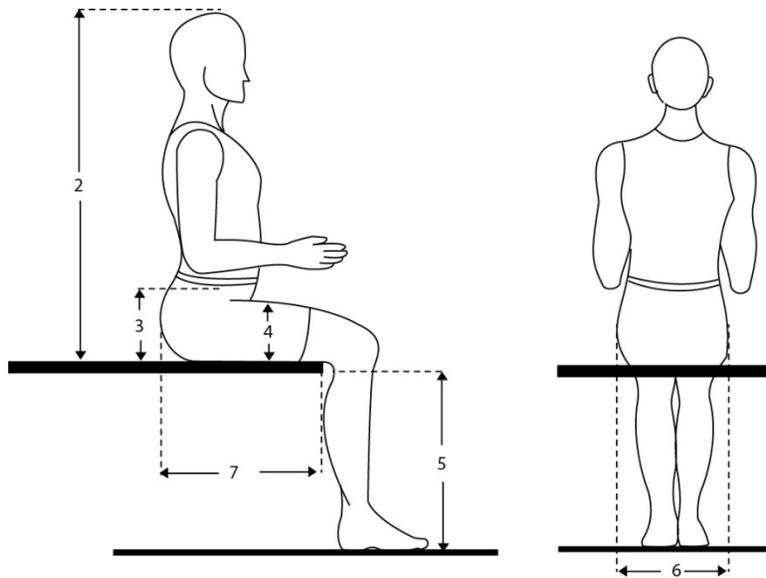


## 4.1 FACTORES ERGONÓMICOS

### 4.1.1 Medidas antropométricas

Para proyectar cualquier producto, es necesario tener conocimiento de las medidas de la sección de cuerpo que está en contacto con el objeto. De esta manera, se garantiza que el objeto podrá ser utilizado correctamente sin dificultad.

De todas las posibles medidas, para este proyecto es necesario conocer la relación de tamaños de glúteo-rodilla, altura cresta ilíaca, ancho de cadera, altura pop y distancias entre tuberosidades isquiáticas en ambos géneros. Así como el rango en que se encuentra la zona lumbar.



Medidas sentado. (Adaptado de Mediciones antropométricas de población latinoamericana) Fuente: elaboración propia.

Con estas medidas se puede determinar un tamaño único de asiento que sirva a más de un rango de usuarios. Y la distancia que puede recorrer el apoyo lumbar en un eje vertical con el mismo fin.

Dimensiones género femenino		Percentiles			Aplicación
		5	50	95	
1	Peso (Kg)	48	60,5	88	Asiento y Base taburete
2	Altura normal sentado	790	831	879	Apoyo lumbar
3	Altura cresta ilíaca	158	204	236	Apoyo lumbar
4	Altura máx. muslo	126	150	185	Contención delantera asiento
5	Altura poplítea	338	376	406	Altura taburete
6	Anchura cadera sentado	347	392	472	Ancho asiento
7	Longitud nalga-poplíteo	434	470	513	Profundidad asiento

Dimensiones género masculino		Percentiles			Aplicación
		5	50	95	
1	Peso (Kg)	56	72	97	Asiento y Base taburete
2	Altura normal sentado	825	877	927	Apoyo lumbar
3	Altura cresta ilíaca	158	198	223	Apoyo lumbar
4	Altura máx. muslo	127	150	178	Contención delantera asiento
5	Altura poplítea	374	412	453	Altura taburete
6	Anchura cadera sentado	328	372	423	Ancho asiento
7	Longitud nalga-poplíteo	432	475	526	Profundidad asiento

Tabla de medidas consideradas en este proyecto. Fuente: Elaboración propia.

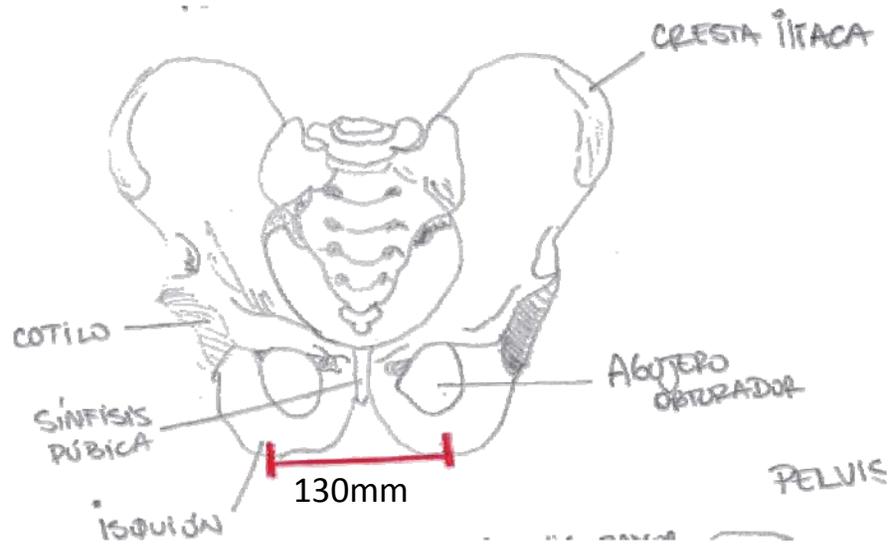
#### 4.1.2 Diferencias anatómicas

#### 4.1.2 Diferencias anatómicas

Es de conocimiento público que existen diferencias dimensionales entre géneros, especialmente en la pelvis. La pelvis femenina tiene mayor tamaño que la masculina, esto se debe a que es el canal de parto, por lo tanto debe estar “más abierto”.

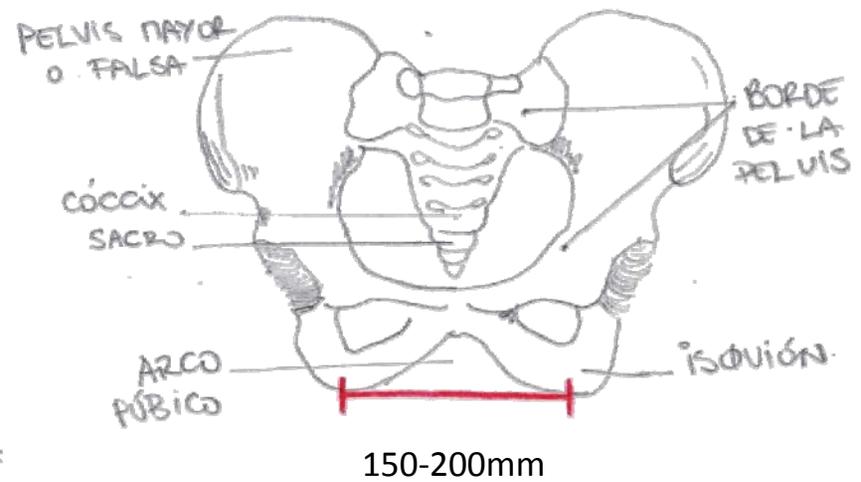
Se estima que una persona promedio tiene entre 300-350mm entre las crestas ilíacas.

### Pelvis Masculina



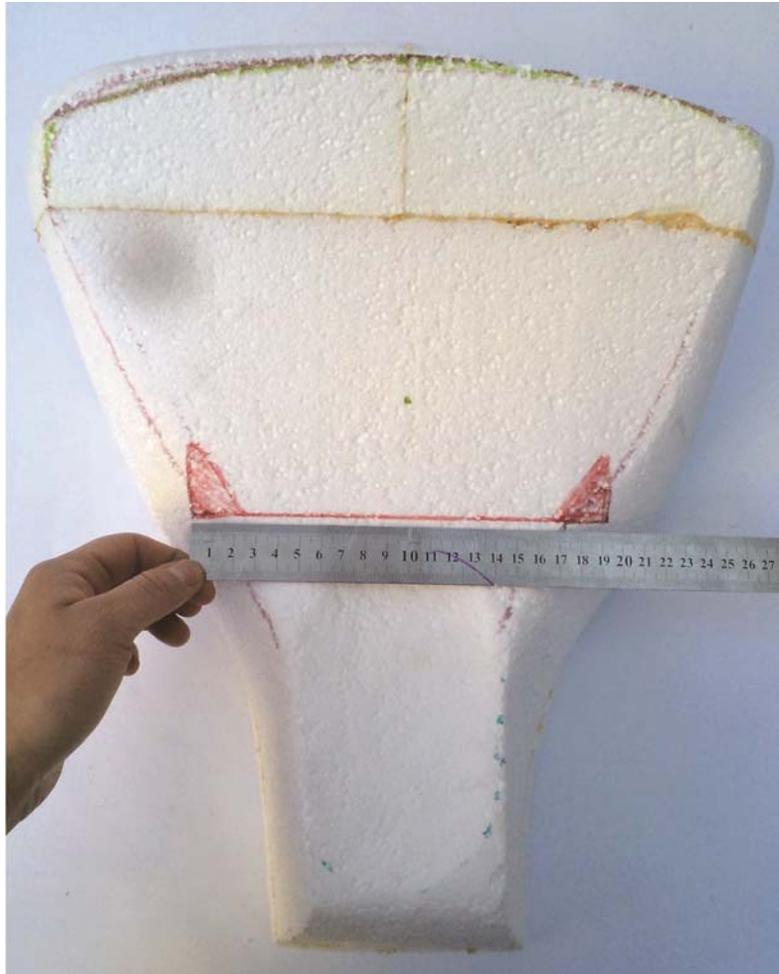
Fuente: elaboración propia.

### Pelvis Femenina



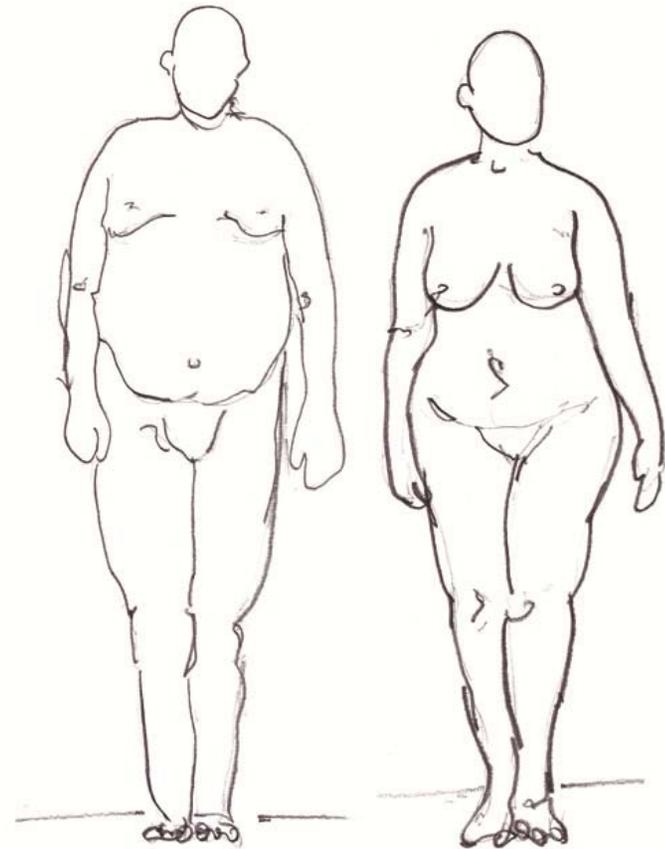
Fuente: elaboración propia.

La diferencia de tamaños entre las tuberosidades isquiáticas permite establecer la medida mínima de la zona del asiento donde se posicionarán los isquiones, ya que fuera de ese rango comienza a agudizarse la curva para los muslos.



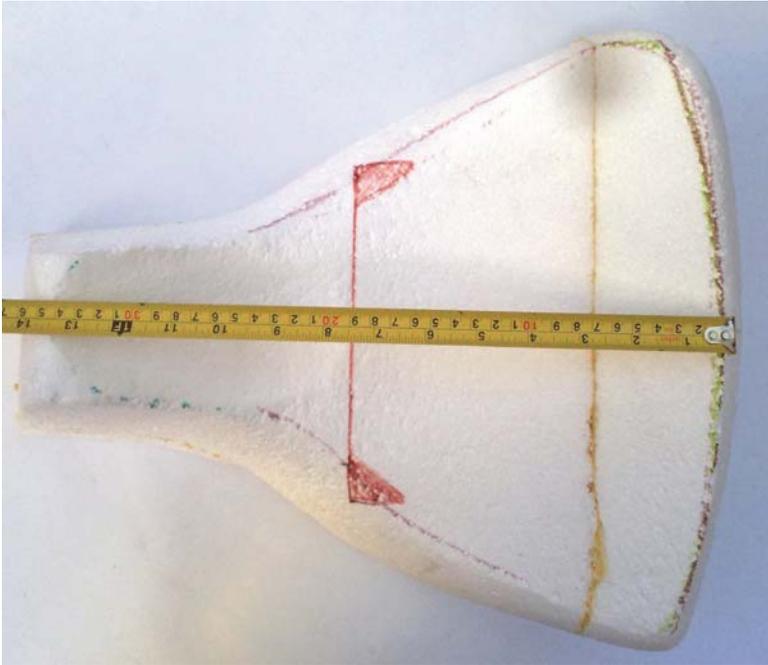
Ubicación de tuberosidades isquiáticas en superficie asiento. Fuente: Elaboración propia.

La segunda diferencia importante tiene relación con el volumen y distribución del tejido adiposo. En los varones se reconoce principalmente la forma de bloque, ya que la grasa se concentra principalmente en el abdomen y en algunos casos (los menos) en los glúteos. Mientras en las mujeres se identifica la forma de pera, donde el tejido adiposo se concentra en las caderas, glúteos y muslos, además del abdomen.



Constitución física gruesa. Fuente: Elaboración propia.

Estos datos son importantes para determinar la profundidad del asiento. Para que con la misma superficie se pueda acoger a más de un rango de usuario.



Medición de profundidad de asiento. Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.3 Consideraciones ergonómicas

En función de lo observado en los capítulos anteriores y en pro de mejorar las características del asiento del operador dental. Se reconoce lo siguiente.

Respecto a la curva del asiento:

1.- Ya que es uno de los elementos determinantes del buen posicionamiento del usuario, se debe garantizar que la inclinación frontal y posterior, otorguen la contención necesaria sin sobre limitar los movimientos del operador. De manera que no tengan que incurrir

en posturas de trabajo aun más forzadas para alcanzar la zona de trabajo.

2.- La inclinación delantera debe dar cabida a que los usuarios masculinos no sientan molestias o presión extra en las gónadas.

3.- Se debe cautelar que el ángulo de la inclinación posterior, no permita que el usuario se deslice hacia adelante y por tanto aumente presión en entrepierna, independiente del género del usuario.

Respecto al relleno del asiento:

Para el relleno se debe considerar la mezcla entre dureza, resistencia y absorción del impacto del posicionamiento, en función de garantizar el confort del usuario y disminuir la posibilidad de problemas de circulación sanguínea o molestias en general.

Respecto al tamaño del asiento:

Considerar una superficie de sección triangular o similar para liberar presión sobre los muslos y garantizar la libertad de movimiento de piernas.

Respecto al apoyo lumbar:

Se debe cautelar que el relleno del apoyo lumbar no genere molestias al inclinarse, ya sea por dureza del relleno o tamaño del apoyo.

#### 4.1.4 Requerimientos de diseño para el asiento

- Considerar 200mm como distancia mínima entre tuberosidades isquiáticas sobre la superficie del asiento.

- Hacer coincidir el centro de masa del asiento con el centro de las tuberosidades isquiáticas.

## 4.2. PROPUESTA Y GÉNESIS FORMAL

### 4.2.1 Referentes.

Este taburete es una opción económica que a simple vista cumple con algunos puntos importantes para ser utilizado por los odontólogos. Se puede apreciar que la forma preponderante en la superficie del asiento es triangular, donde las piernas del usuario ganan, al disminuir la presión en muslos y zona poplitea. Por otro lado a diferencia de los taburetes vistos anteriormente, el apoyo lumbar es ajustable y removible. Siendo una alternativa factible de ser utilizada.



Fuente: <http://www.mdent.cl/tienda/>

De este modelo se rescata la superficie del asiento principalmente triangular.

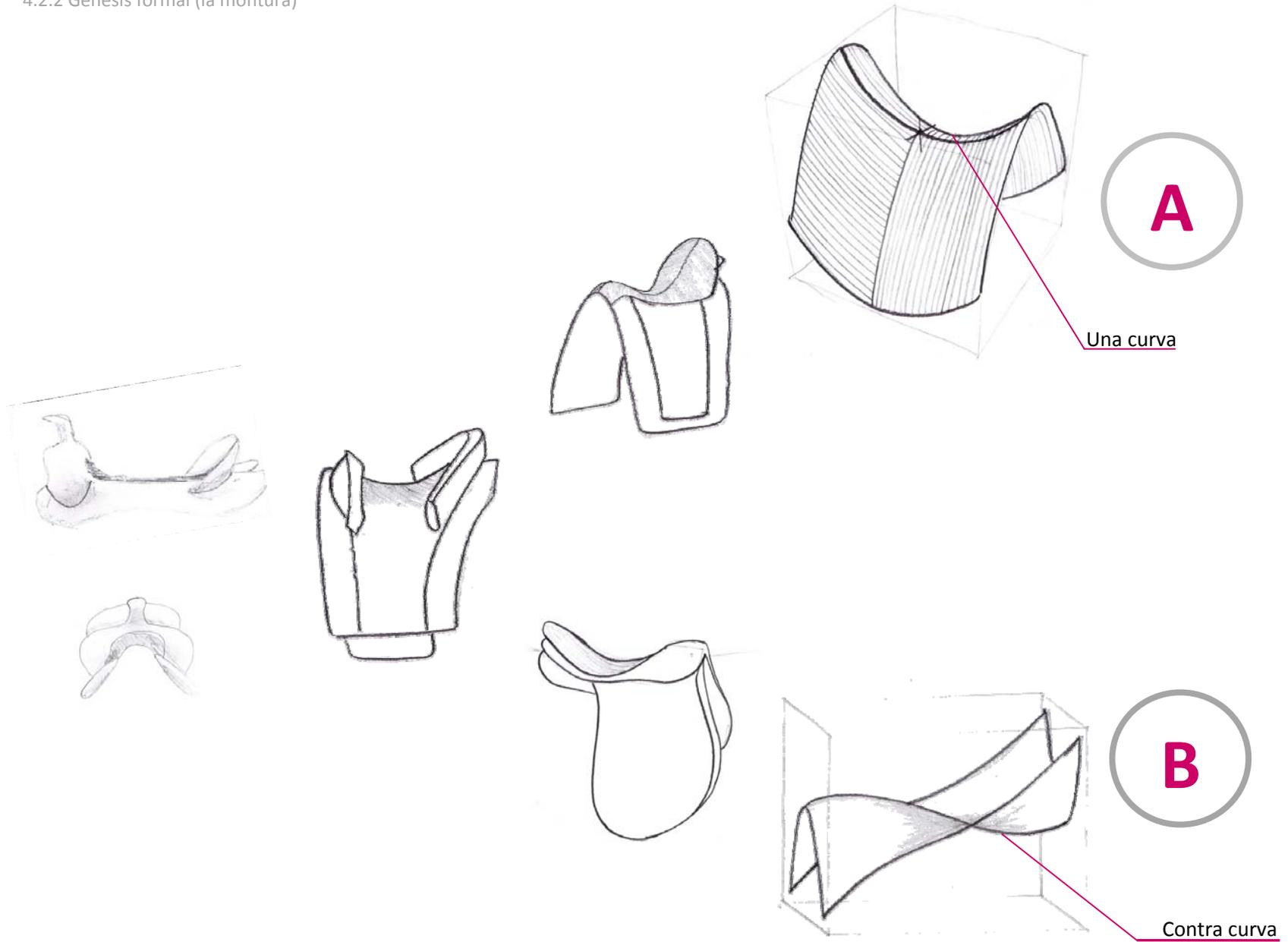
Al igual que el taburete anterior, este modelo tiene una superficie de contacto menor a los tradicionales analizados en el capítulo anterior. Posee un mecanismo que le permite regular la inclinación del asiento, en función de las necesidades del usuario. Lo que en cierta medida ayuda a disminuir las deformaciones posturales. Por último el apoyo lumbar puede ser ajustado como apoya brazos o apoyo ventral en caso de ser necesario.



Fuente: [www.neutralposture.com](http://www.neutralposture.com)

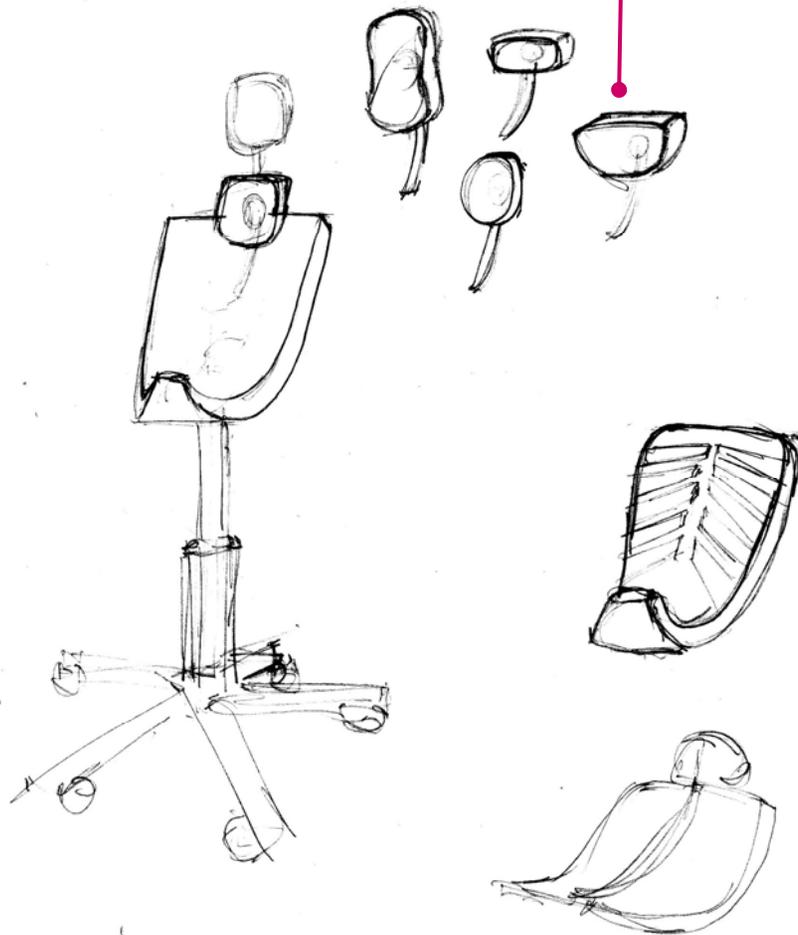
De este modelo se rescata la inclinación del asiento.

4.2.2 Génesis formal (la montura)



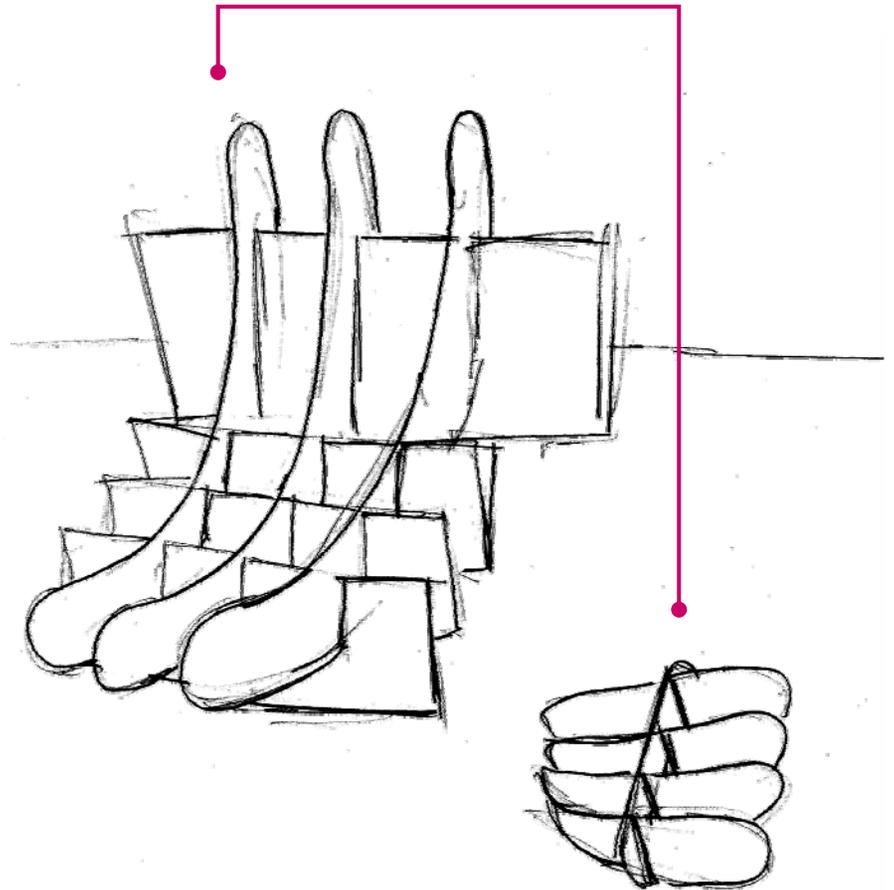
A

El apoyo lumbar está inserto en un carril en el centro del asiento, siendo extraíble hasta la altura que el usuario hubiese requerido.



Con el fin de que la superficie del asiento fuese ajustable a más de un rango de usuario, se plantea una estructura de costillas que funcione como las cuerdas de un barco. Que estructure, pero que permita ser movida como en un abanico y la superficie del asiento se agrande.

Esto no resulta pues no es posible garantizar un desplazamiento uniforme de las costillas, ni la repartición equitativa de las cargas.



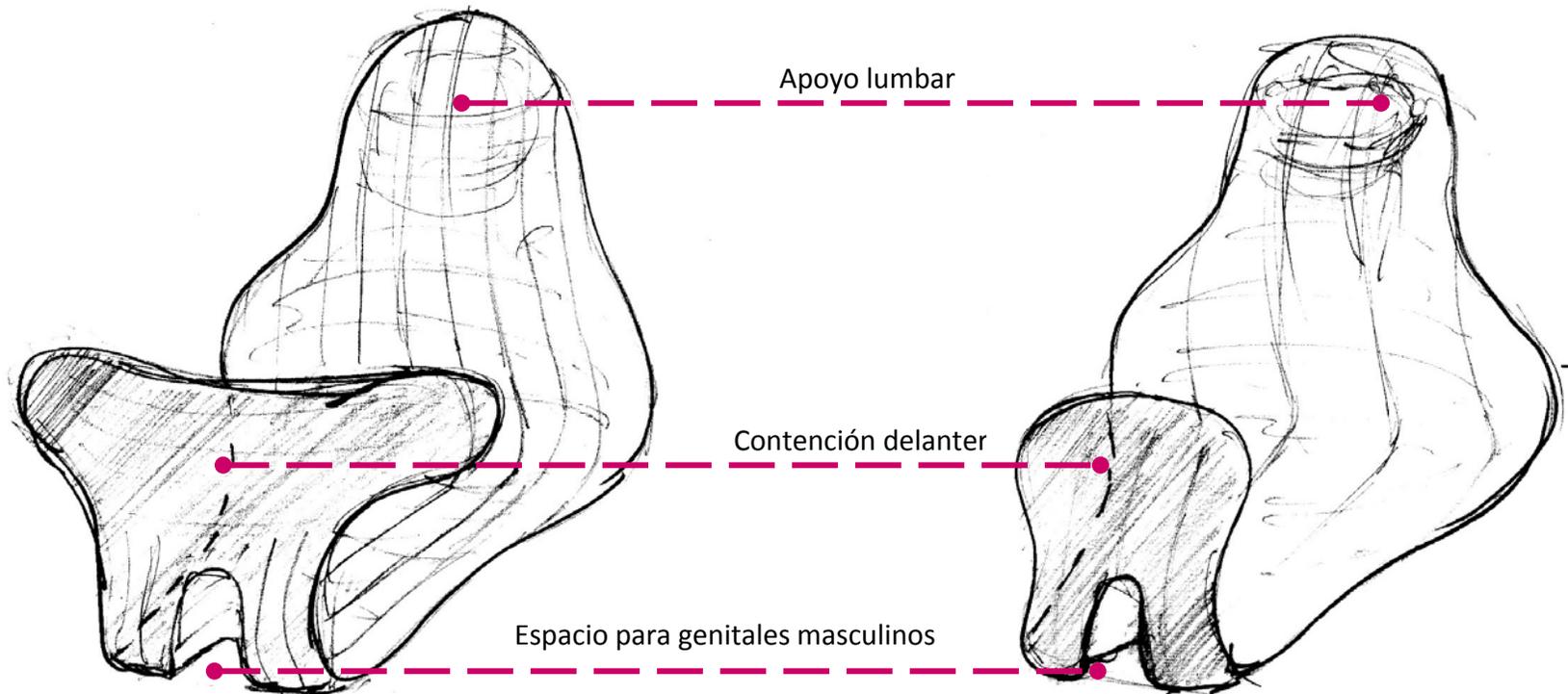
Primera solución. Fuente: elaboración propia.

B

En este caso se plantea una sola estructura que integre el apoyo lumbar y considere la contención delantera. En la primera figura se observa que la contención delantera es muy grande, casi como un apoyo ventral, por lo que sobre limita los rangos de movimiento como la flexión anterior del tronco del usuario.

En la segunda imagen se observa la disminución del volumen de la contención delantera, sin embargo, sigue siendo muy grande y a pesar de ya no limitar los movimientos de flexión, limita el fácil acceso o liberación del asiento.

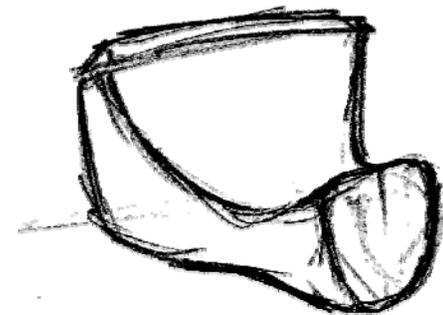
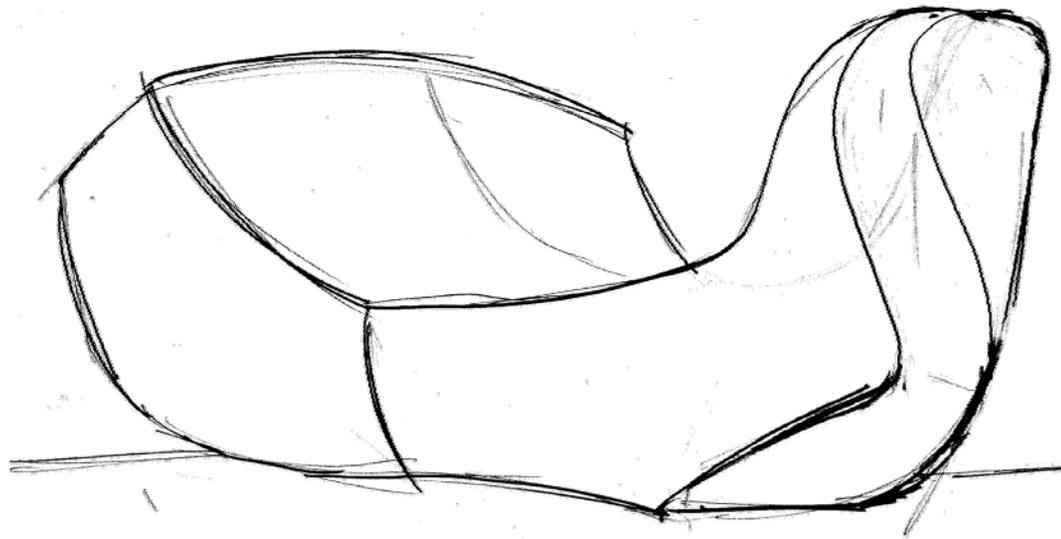
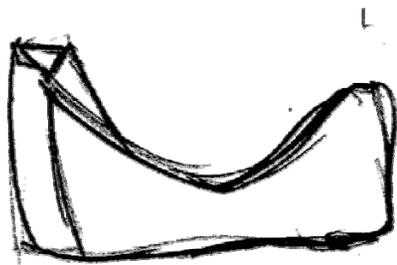
En ambos casos se consideró un espacio libre para posicionamiento de gónadas.



Segunda solución. Fuente: elaboración propia.

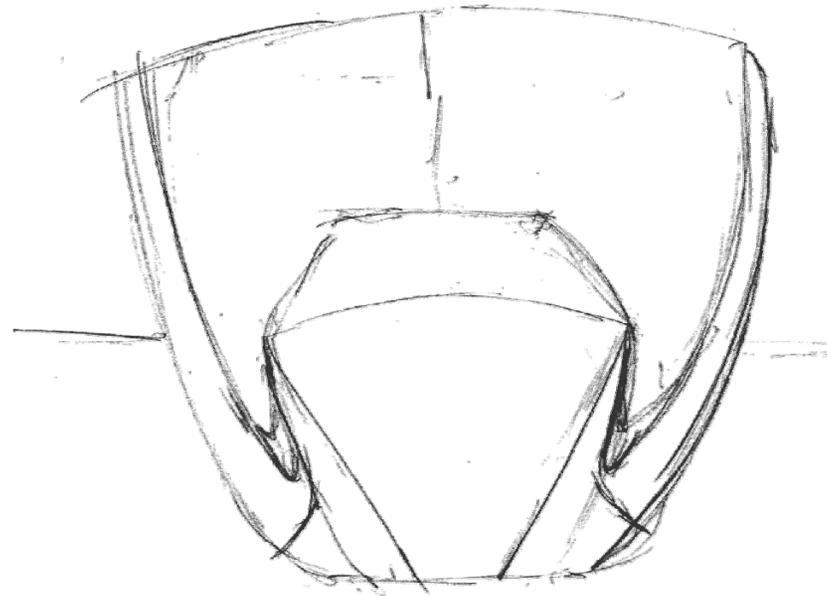
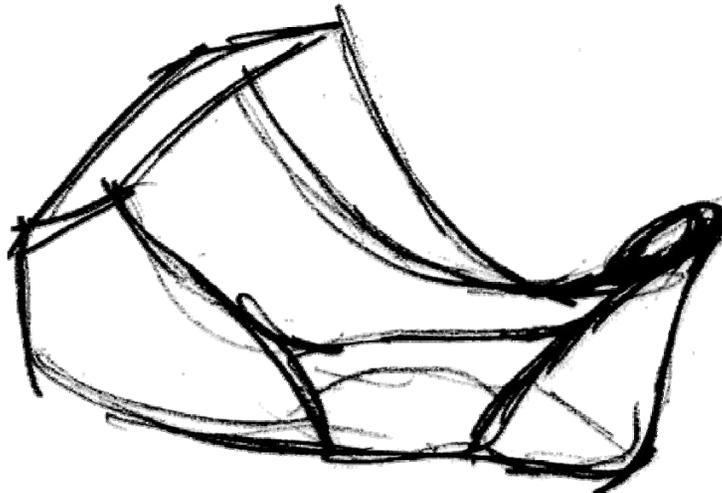
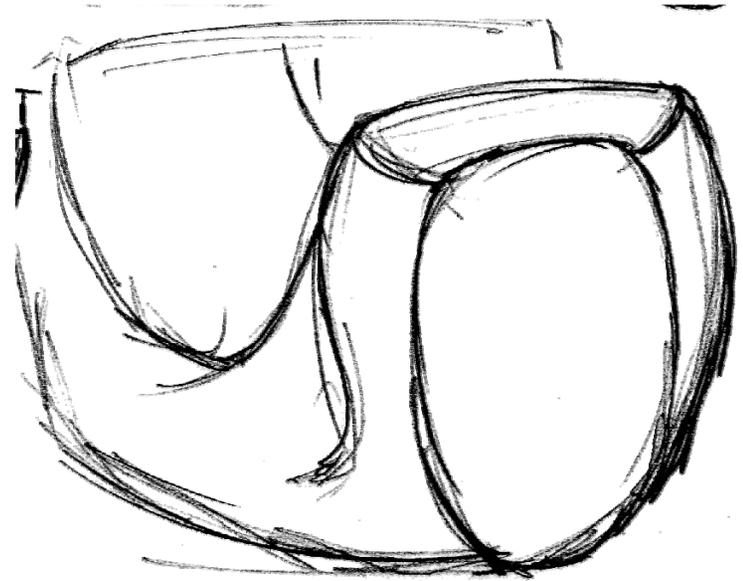
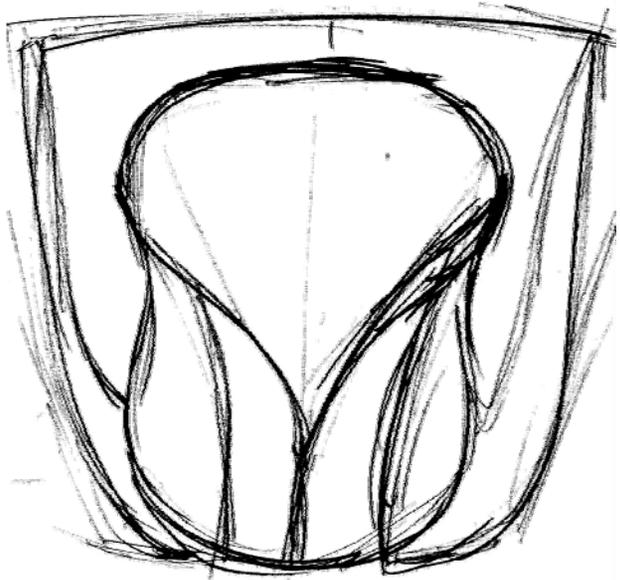
En función de las dos primeras opciones se trabaja buscando reducir aún más el volumen delantero, para disminuir cualquier tipo de molestia o problemas en el uso del asiento. Ya sea en el posicionamiento y liberación de éste, o bien durante los movimientos de torsión, inclinación y lateralización de tronco.

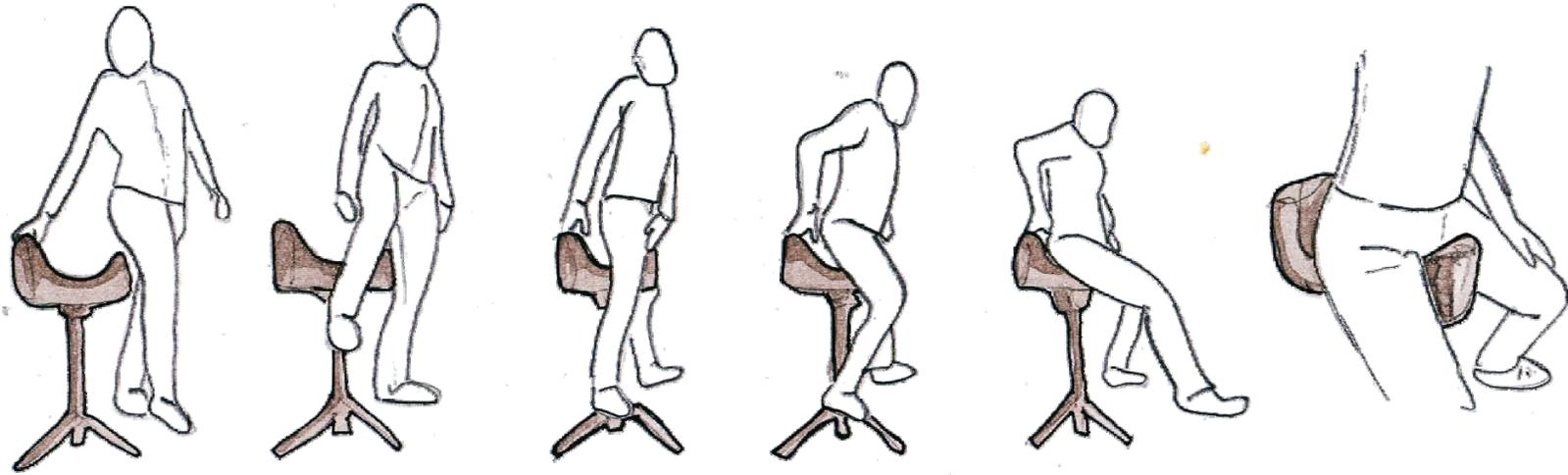
Para conseguir la forma se trabaja una serie de maquetas en EPS y en función de las pruebas se puede determinar una forma base sobre la que se termina por definir el asiento.



Variaciones contención delantera. Fuente: elaboración propia.

A continuación se ven imágenes de variaciones del volumen delantero del asiento, pasando desde un volumen mayor a uno de menor tamaño y con las consideraciones necesarias para no presionar excesivamente los genitales de los usuarios.



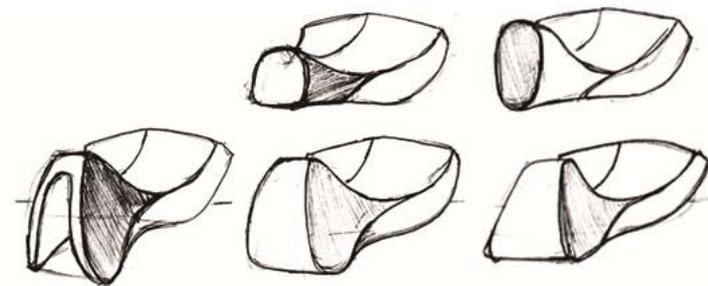


Secuencia de posicionamiento en primera maqueta de forma.  
Fuente: elaboración propia.



Verificación de medidas de contención delantera. Fuente: elaboración propia.

Es necesario seguir disminuyendo el tamaño de la contención delantera tanto en altura como en el ancho, ya que si bien los procedimientos se realizan con las piernas abiertas generalmente en 60°, se debe dar la posibilidad de que el dentista se siente con un ángulo de apertura menor. Y en este momento al cerrar las piernas, la forma no brinda confort.



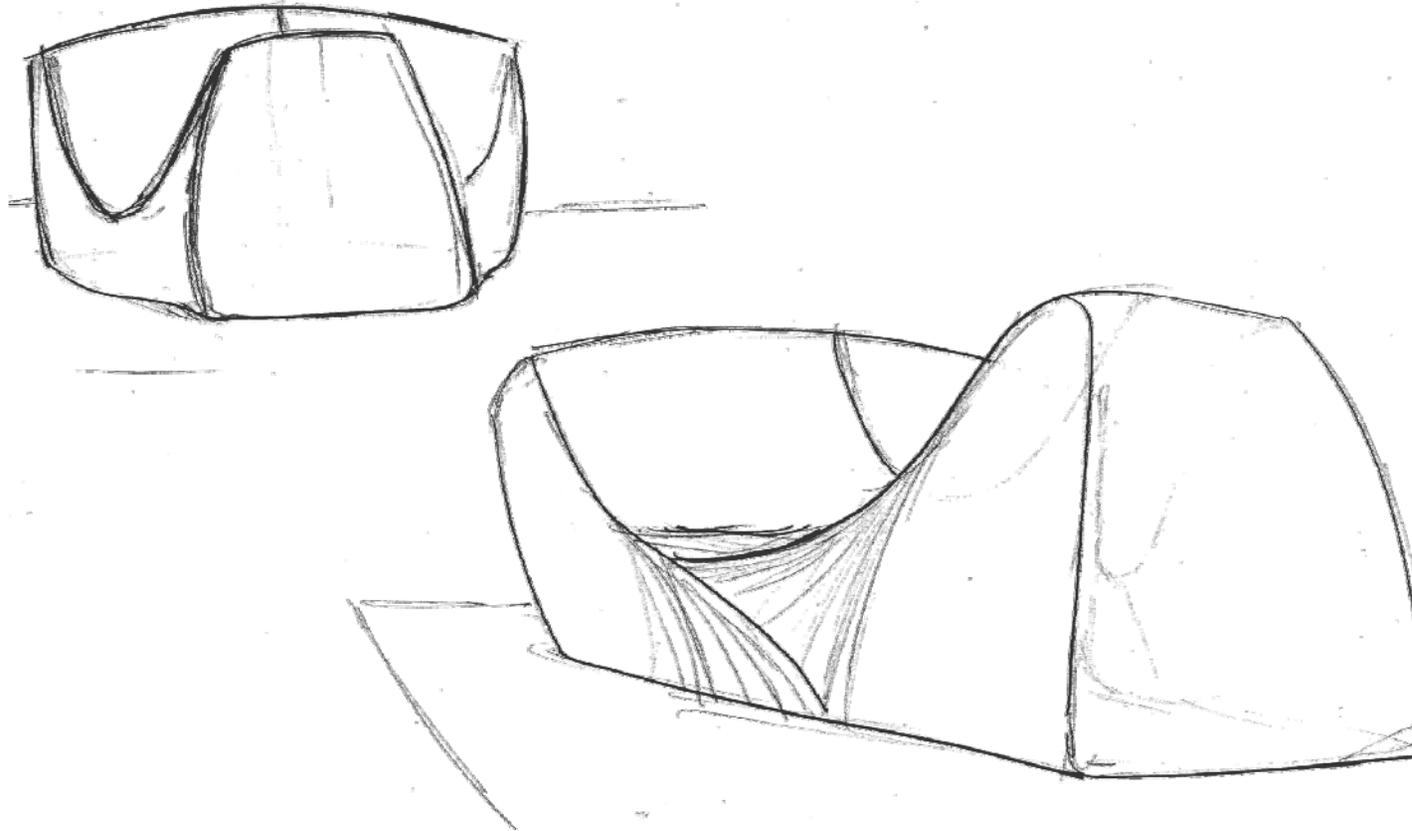
Proyección de variaciones de la forma de la contención delantera. Fuente: elaboración propia.

Para probar las variaciones de contención delantera, se trabaja con una maqueta a escala real, que permite intercambiar la parte de adelante. El volumen con mayor aceptación es el que se aprecia en la maqueta completa a la derecha de la imagen.



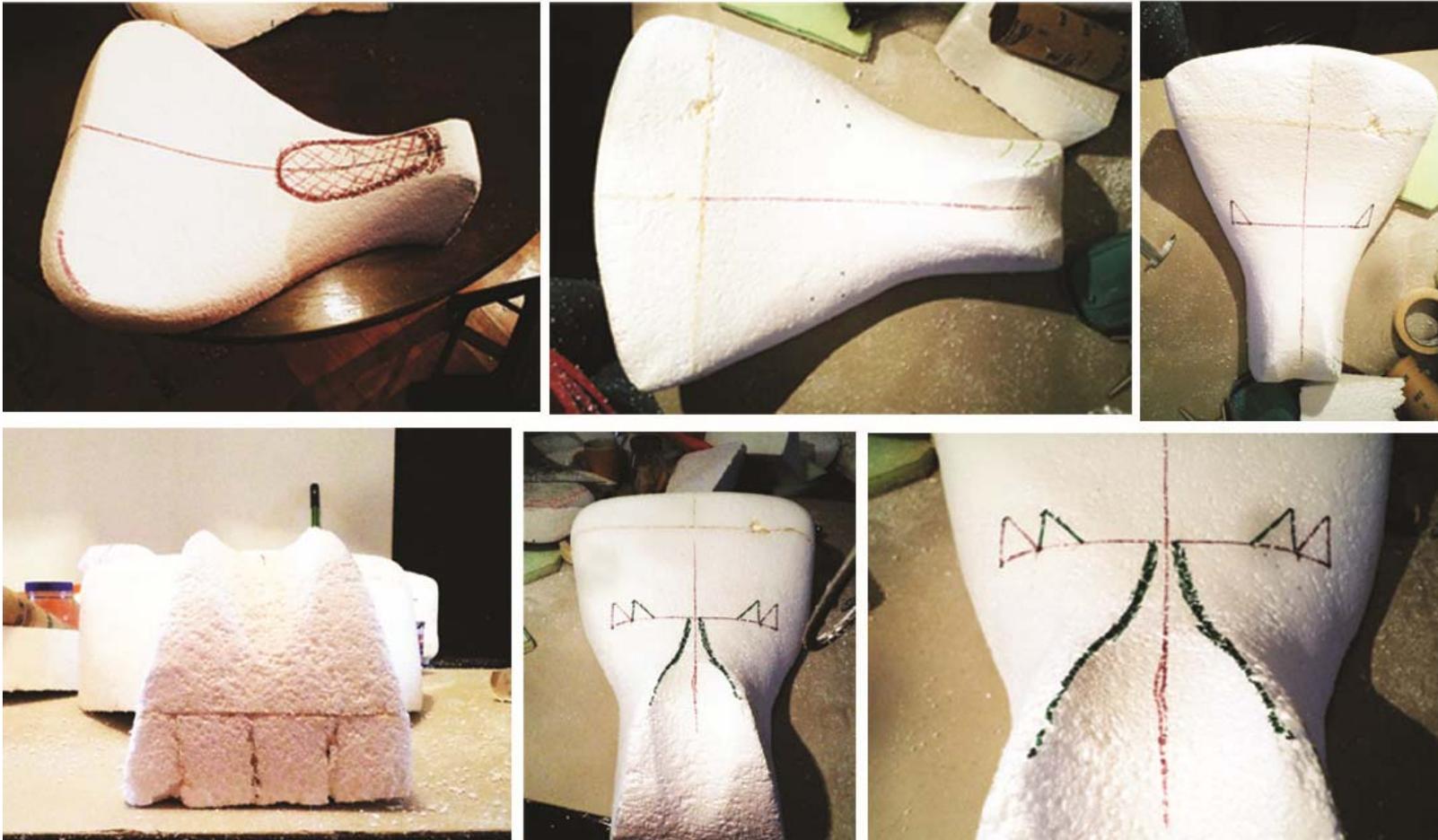
Maquetas de contención delantera. Fuente: elaboración propia.

Con la forma definida es necesario establecer la inclinación trasera y el tamaño de la depresión o concavidad en la contención delantera. Recordemos que hay diferencias anatómicas importantes entre géneros e inevitablemente los varones están más expuestos a presentar molestias por excesiva presión en sus gónadas.



Forma del taburete definida en maqueta de EPS. Fuente: elaboración propia

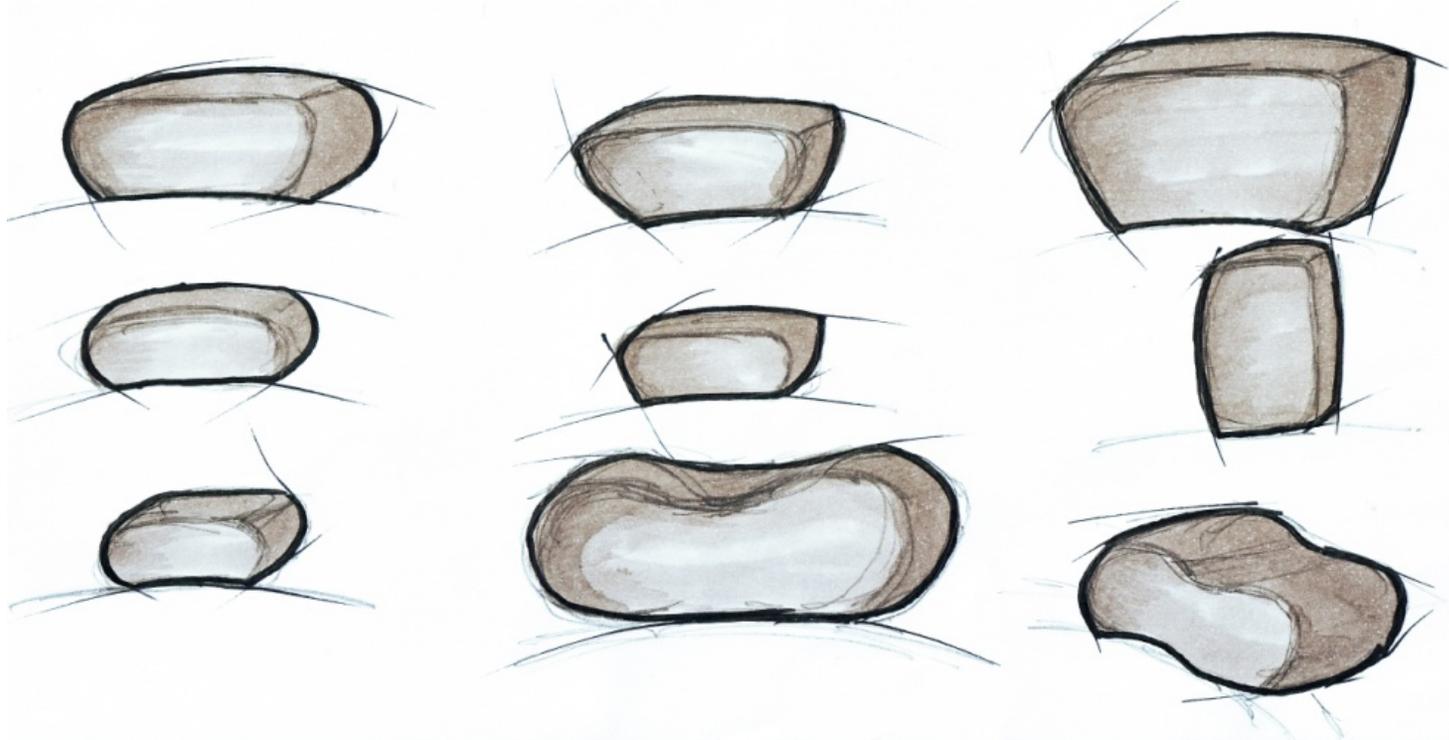
En función de lo anterior se trabaja con 4 maquetas de EPS con las que se establece inclinación delantera y trasera, ancho mínimo para tuberosidades isquiáticas, profundidad del asiento y concavidad para gónadas.



Maquetas para determinar profundidad de oquedad para genitales. Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se define el volumen del apoyo lumbar, para esto es necesario establecer un tamaño mínimo para que no pierda la condición de accesorio, ni se transforme en un respaldo para largos periodos de descanso, manteniendo así la condición de taburete operativo.

Para lo anterior se modela en EPS según una serie de formas expuestas más adelante.



Variaciones de apoyo lumbar. Fuente: elaboración propia.

## 4.3 COMPOSICIÓN DEL TABURETE.

### 4.3.1 Asiento.

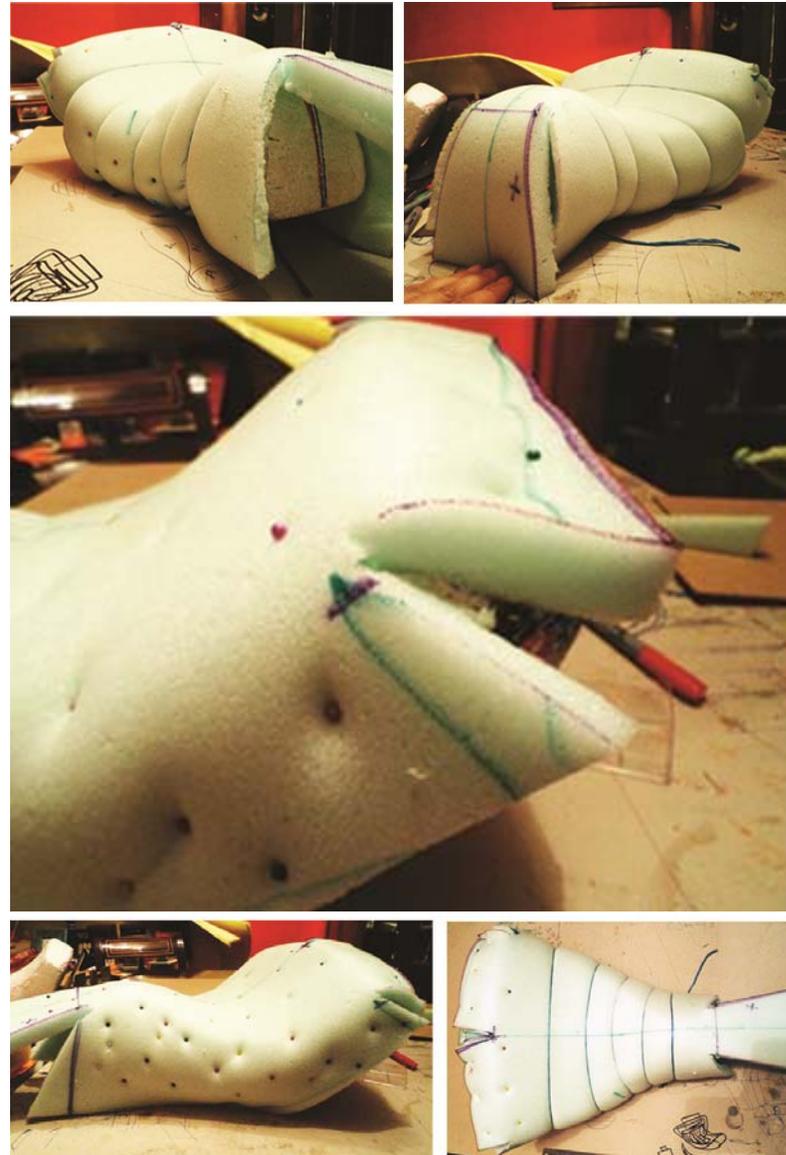
Con la forma y tamaño del asiento y apoyo lumbar definidos, se trabaja en un prototipo a escala real. El objetivo es establecer el tipo de relleno del asiento, ya que muchas veces su composición determina la dureza o flexibilidad y percepción de confort. En este prototipo se trabaja con espuma poliuretano y recubrimiento de tevinil o cuero vinílico.

Con la prueba es posible establecer, que independientemente de la cantidad y densidad de la espuma poliuretano utilizada, es necesario usar napa entre la espuma y el textil. Ya que esta brinda una sensación más agradable y suaviza la textura de la espuma.

La espuma de poliuretano que mejor responde a las pruebas es la D30 (se denomina 30 kg. por metro cúbico). Es de alta densidad y se ocupa solamente para usos realmente fuertes, por ejemplo para sillas de oficina.

Si en algún momento se intenta utilizar solamente espuma poliuretano para rellenar el asiento, con la prueba se ve que no es posible, ya que la espuma se deforma fácilmente con el peso. Y como el asiento tiene curvas pronunciadas, no es posible asignarle a la espuma el soporte, contención e inducción postural del odontólogo. Es por esta razón que es necesario que dentro del asiento y antes que la espuma poliuretano, exista un volumen rígido que reproduzca las curvas y a la vez, estructure internamente el asiento.

Para corroborar lo anteriormente expuesto se utiliza una superficie de EPS con las curvas del asiento, una capa de espuma poliuretano, napa y tevinil. Fuera de todo pronóstico resulta que la estructura interna de EPS se comporta como un soporte rígido capaz de resistir el peso y los movimientos del dentista, pero flexible a la vez gracias a la rigidez dinámica, por lo tanto no genera molestias al usuario.



Maqueta de asiento con estructura interna de EPS. Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, la misma flexibilidad del material (EPS), la que permite estructurar y absorber el impacto del usuario, tiene la desventaja de deformarse paulatinamente en la zona donde se posicionan las tuberosidades isquiáticas, ya que por la forma, el peso y los movimientos del usuario, éstas transmiten aproximadamente el 75% del peso del cuerpo y las presiones alcanzadas son de unos 6-7 kg/cm<sup>2</sup>. En esa zona y de 2-4 kg/cm<sup>2</sup> en la superficie de la piel<sup>14</sup> trabajan como elementos punzantes, que desbordan la superficie de ESP. Es por eso que se hace necesario el cambio del material, de EPS a PPE. Material que gracias a la organización espacial uniforme de las partículas, posee mejor resistencia a la abrasión<sup>15</sup>.

Con las sucesivas pruebas para medir el acolchado y dureza del asiento, se puede observar que la transición de durezas y absorción de impactos entre la espuma poliuretano y el EPP es muy brusca, por tanto, se hace necesaria la suma de una material con gran absorción pero menos deformación que la espuma poliuretano, en este caso la goma eva cumple con ese requisito.

La combinación de estos materiales permite generar un material compuesto que puede absorber progresivamente el impacto del posicionamiento del usuario sobre la superficie. Ya que cada uno por separado, no puede estructurar y absorber la carga del usuario.



Sumatoria de goma eva a la composición del relleno. Fuente: elaboración propia.



Orden de composición asiento taburete: (1) EPP, (2) Goma Eva, (3- 4) Espuma PU, (5) Napa, (6) Fibra, (7) Tevinil. Fuente: elaboración propia.

<sup>14</sup> Guía de ergonomía MAPFRE

<sup>15</sup> f. Acción y efecto de raer o desgastar por fricción. RAE.



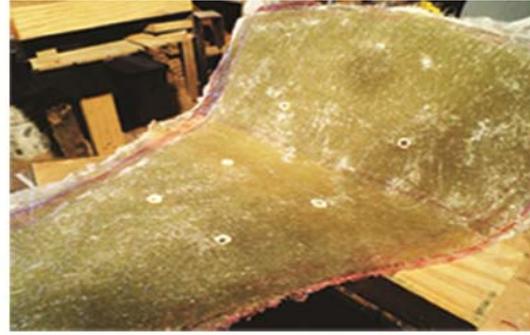
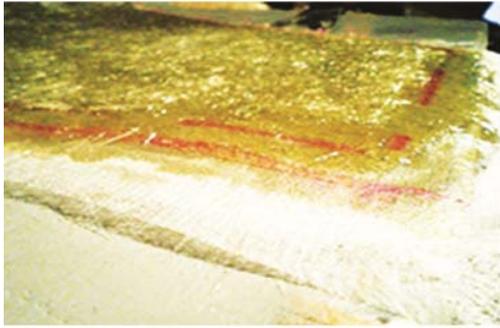
Secuencia de posicionamiento de goma eva sobre EPS. Fuente: elaboración propia.

A continuación del PPE se encuentra una pieza rígida que soporta las capas superiores del asiento. Esta pieza es originalmente de madera laminada como en el común de las sillas, sin embargo para garantizar la resistencia del material ante las fuerzas combinadas de movimientos y peso del dentista. Se cambia la madera por fibra de vidrio con insertos para reforzamiento y anclaje al plato giratorio de la base del taburete.

Esta pieza rígida no queda expuesta en ninguno de los casos, ya que el textil se trabaja como funda, por lo tanto éste recubre todos los componentes del asiento, salvo el plato giratorio que pertenece a la composición de la base del taburete.



Fabricación de soporte de madera para soporte de asiento y pruebas.



Soprote asiento en fibra de vidrio. Fuente: elaboración propia.

#### 4.3.2 Funda

El textil del asiento es textil vinílico o cuero sintético, se utiliza este material entre otras cosas debido a la variedad de colores y texturas disponibles en el mercado, a los costos reducidos, a su resistencia a la abrasión, y a la posibilidad de ser sanitizado.

Este asiento no es tapizado de la forma tradicional en que el textil recubre la espuma poliuretano y se pega en la base del asiento. En este caso el textil se trabaja como funda<sup>16</sup> para así cubrir la base rígida del asiento. Para cerrar la funda se trabaja con un cierre cremallera y para determinar su ubicación se realizan 3 pruebas, con las que se concluye que la posición del cierre es en el extremo posterior del asiento.



Primera maqueta de funda. Cierre ubicación central. Fuente: elaboración propia.

<sup>16</sup> f. Cubierta o bolsa de cuero, paño, lienzo u otro material con que se envuelve algo para conservarlo y resguardarlo.



Segunda maqueta de funda. Cierre ubicado en el costado. Fuente: elaboración propia.



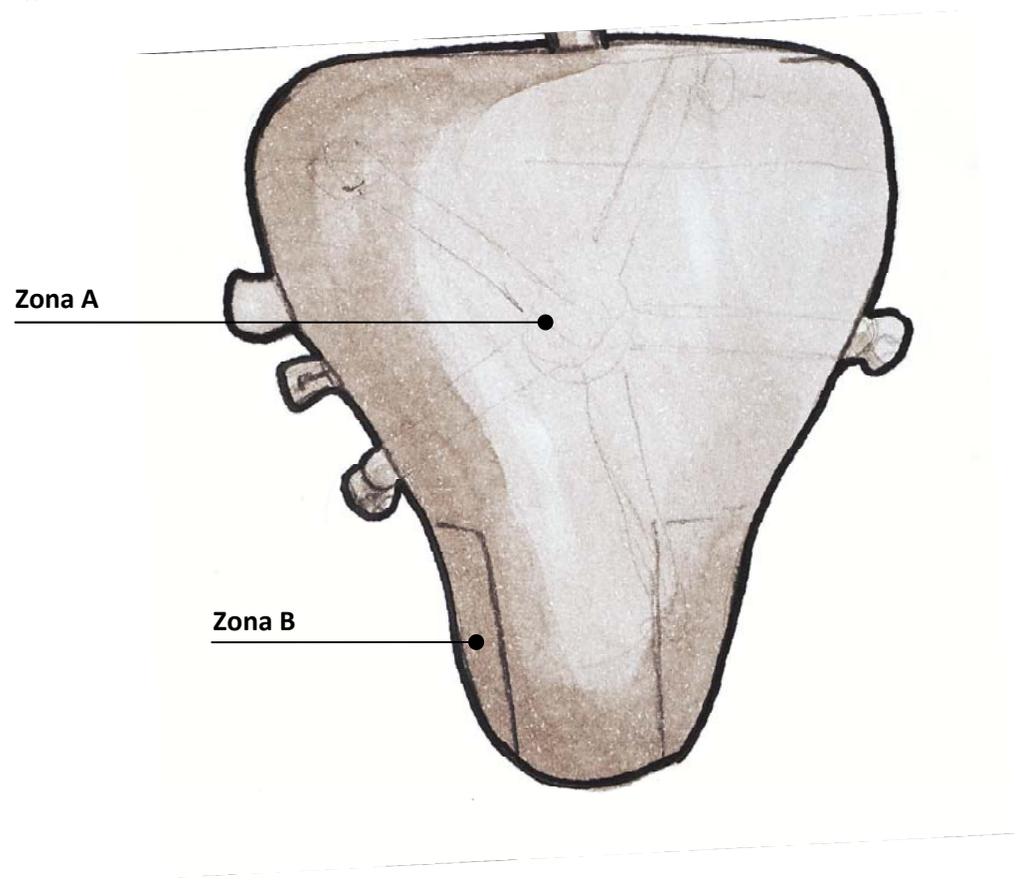
Tercera maqueta de funda. Cierre ubicado en extremo superior. Fuente: elaboración propia.

**“El uso del color está implícito en el diseño, y enfatiza particularmente algunos aspectos. Puede aportar información que determine ciertas connotaciones, establecer orientación respecto al uso de los productos, o marcar roles en diferentes componentes”<sup>17</sup>**

<sup>17</sup> Color: ciencia, artes, proyecto y enseñanza: ArgenColor, 2004. Caivano López. P 246

La forma del asiento determina dos puntos de apoyo elementales para el posicionamiento y equilibrio del usuario; el correcto reconocimiento de estos puntos permitirá garantizar la comodidad del dentista durante el uso del taburete.

En la zona A se posicionan los glúteos del usuario, mientras que en la zona B se apoya la cara interior de los muslos. En función de generar elementos visuales que permitan leer el asiento rápida y eficazmente se considera la posibilidad de trabajar con paletas de colores combinados, o monocromo con cortes en la tela que permitan enfatizar ciertos aspectos de la forma.



Esta propuesta de funda se configura con una pieza central y dos costadillos. En la primera prueba se intenta por medio de cortes transversales, dar énfasis en la zona A del taburete, a la vez que se busca generar una superficie antideslizante para disminuir las posibilidades de que el usuario se deslice hacia delante del asiento.



Prueba de costuras indicativas y antideslizante. Fuente: elaboración propia.

En las siguientes maquetas se da énfasis a la combinación de colores para reforzar el aspecto indicativo. Sin embargo, al ser los costadillos tan grandes y en distinto color, el volumen tiende a verse más grande lo que realmente es.

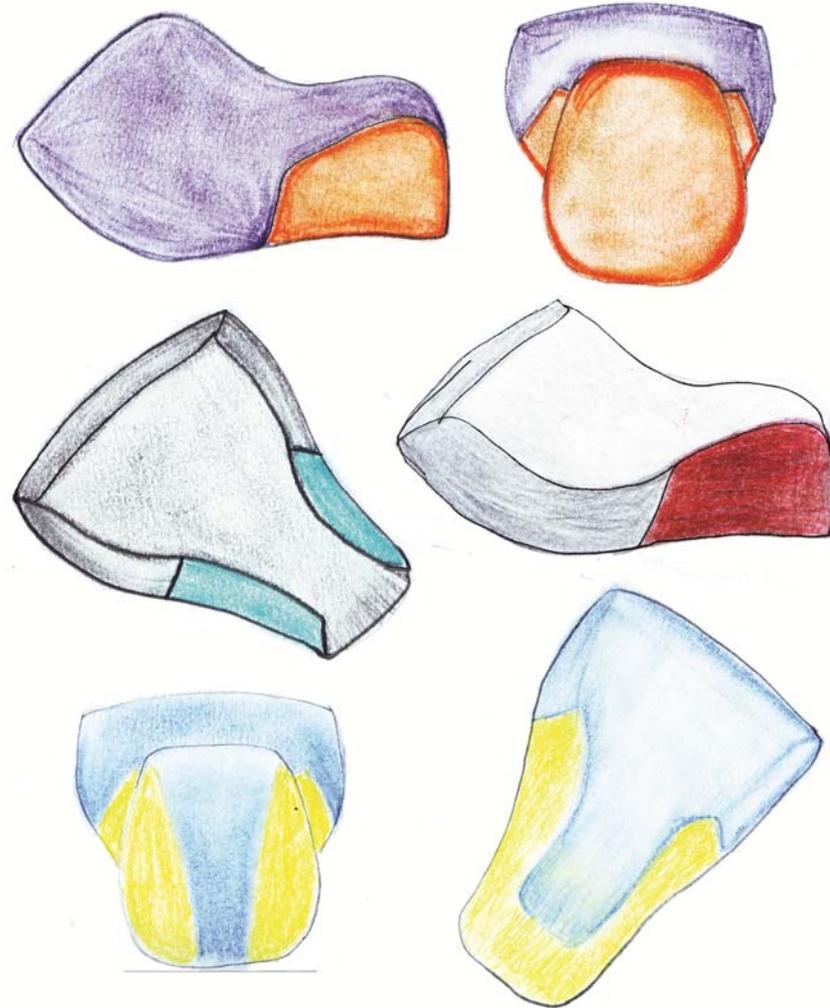


Prueba de diferenciación de colores reforzando la línea del costado asiento. Fuente: elaboración propia.

En la tercera maqueta se trabaja la funda en monocromo, y se aplican cortes para enfatizar la zona B. Este tipo de funda a diferencia de las anteriores, se pega de mejor manera a las capas interiores del asiento. Con este tipo de funda es posible reducir la merma en textil y el efecto visual de que se produce en la maqueta anterior con los costadillos de colores, acá no se produce.



Maqueta de funda con cortes laterales en contencion delantera.  
Fuente-. Elaboracion propia.



Opciones de combinación de colores. Fuente: elaboración propia.

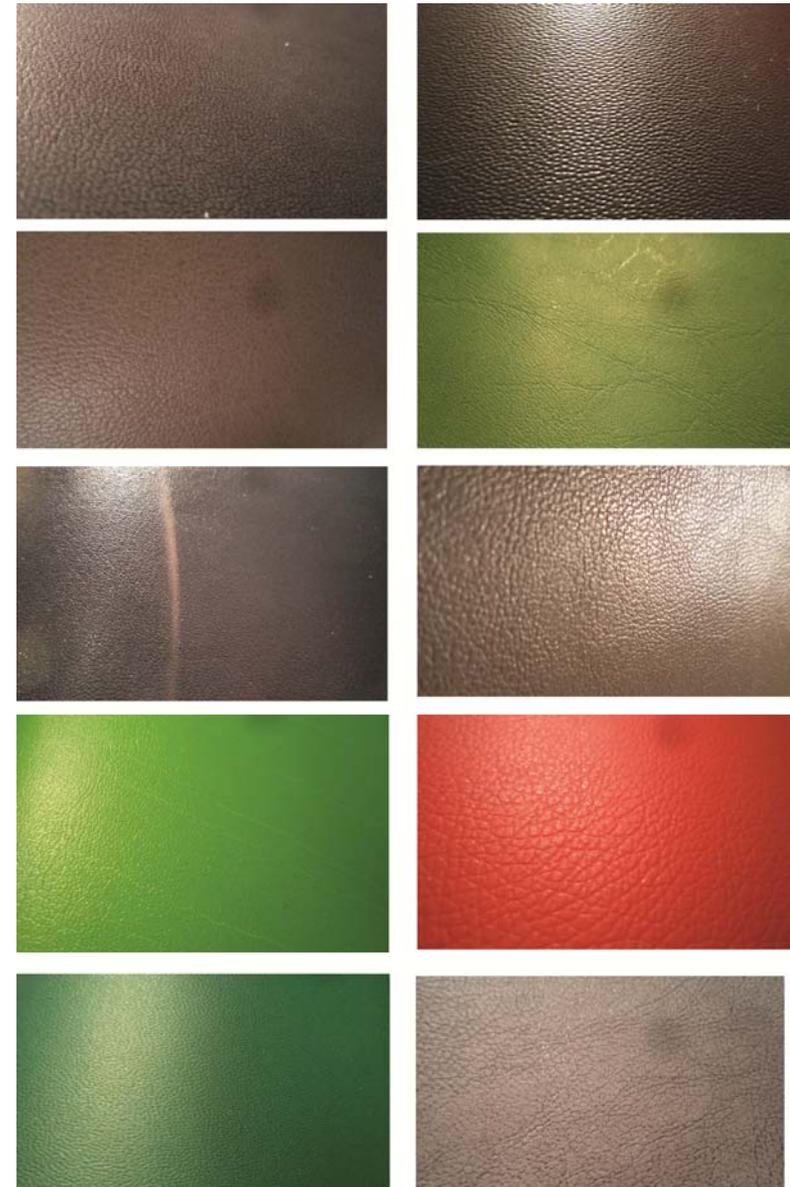
En el mercado textil de tevinil, es posible encontrar una amplia variedad de colores y terminaciones, ya sea por la textura o brillo del material. Por otro lado se puede encontrar tevinil con mayor o menor porcentaje de elasticidad, lo que en algunos casos determina el refuerzo y espesor del material. Esto se debe a que el tevinil o cuero ecológico es una mezcla de láminas textiles con un baño de vinilo y emulsiones varias en función de hacerlo más resistente y en algunos casos mejorar la respuesta ante el fuego.

Para este proyecto y en función de las maquetas realizadas, se establece que la superficie del material debe ser lisa o con el mínimo de textura posible para facilitar la limpieza, ya que a mayor textura aumenta la posibilidad de acumular residuos y con el tiempo la apariencia del material cambia considerablemente.

Hay dos tipos de cueros sintéticos, unos son fabricados en base a PU (poliuretano) y otros en base a PVC, siendo el primero el que tiene mejores propiedades mecánicas y valores de resistencia a la luz, al frote en seco y húmedo, y también al sudor.<sup>18</sup>



<sup>18</sup> Estudio realizado en CITEC. Centro de Investigación y Desarrollo para la Industria del Cuero, dependiente de INTI; Instituto Nacional de Tecnología Industrial y CIC, Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires.

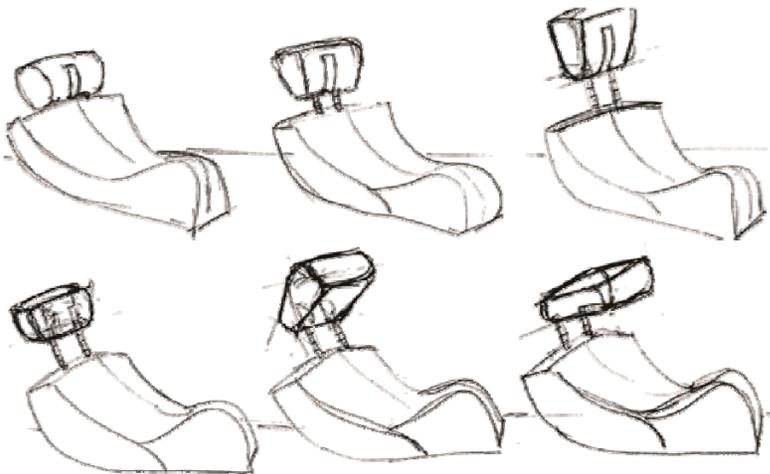


Variaciones de texturay brillo. Fuente: elaboracion propia.

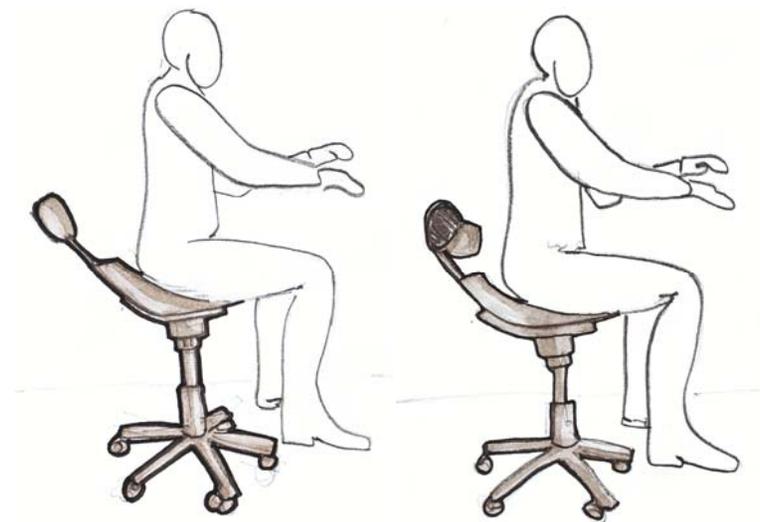
### 4.3.3 Apoyo lumbar

Una vez definido el tamaño y forma del apoyo lumbar, es preciso determinar el funcionamiento de éste. Parte de los objetivos es que el apoyo tenga altura regulable y que este lo más cerca del usuario durante los procedimientos, para que de alguna forma, el usuario sienta que hay “algo” que lo contiene e indique donde debe estar apoyada la espalda. Y de este modo inducirlo a mantener posturas de trabajo cercanas a la posición de equilibrio. Es necesario que el apoyo lumbar se ubique entre las vértebras L3- L5. De ahí la necesidad de regulación de altura de éste.

En la primera propuesta de funcionamiento, el apoyo lumbar sale desde el extremo posterior del asiento a modo de cabecera de butaca de automóvil, y se regula la altura por medio de un par de varillas con muescas. Sin embargo, como el plano en el que se proyecta el apoyo lumbar está inclinado hacia atrás, al elevarlo se aleja considerablemente del usuario. Por lo cual, se implementa un juego de bisagras que permitieran el movimiento del apoyo lumbar hacia delante, para de esta manera entrar en contacto con la espalda del usuario.



Elevación del apoyo lumbar y movimiento angulado con bisagras trinquete. Fuente: Elaboración propia.



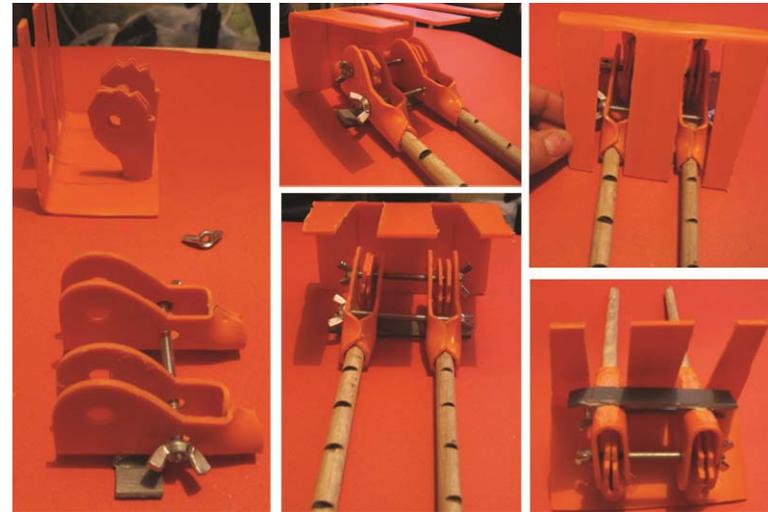
Elevación y angulación de apoyo lumbar. Fuente: elaboración propia.

Las bisagras desarrolladas trabajaban como trinquete. Permitiendo un movimiento graduado en 4 posiciones.

Con estos movimientos es posible acercar el apoyo lumbar a la espalda del dentista. La desventaja de este sistema es que al quedar fijos y requerir que el usuario los acomodara cada vez que fuera necesario, se está limitando el rango de movimiento del dentista, y dificultando su manipulación. En consecuencia el apoyo lumbar pierde funcionalidad, y para revertir ésta situación, se modifica y ancla el apoyo lumbar al taburete desde el plato giratorio.



Bisagra básica para movimiento de apoyo lumbar. Fuente: elaboración propia.



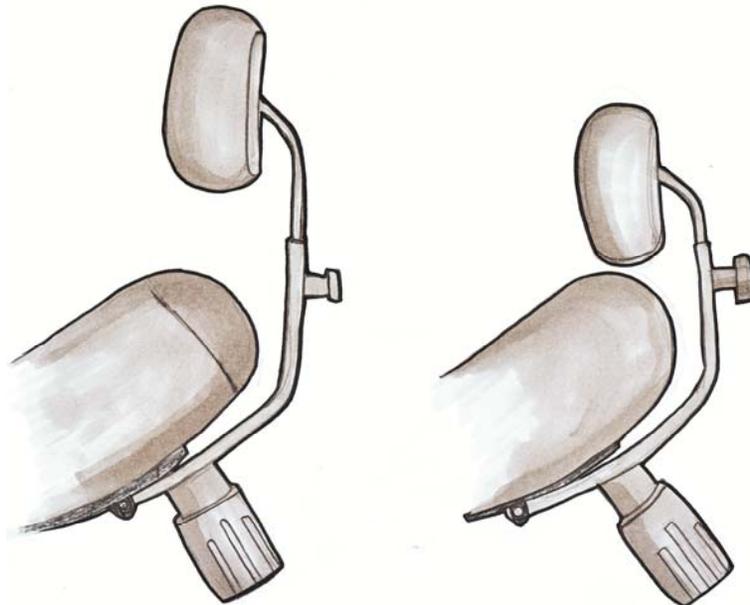
Juego de bisagra ubicado en el interior del apoyo lumbar y varillas para regulación de altura. Fuente: elaboración propia.

La nueva configuración permite que el apoyo lumbar se estructure mejor, a la vez que se incorporan los elementos necesarios para que dado el caso, el usuario se recline ligeramente y el apoyo lumbar se incline con él. La regulación de altura sigue siendo posible, pero ahora se hace por medio de un mecanismo con resorte tipo macho-hembra.



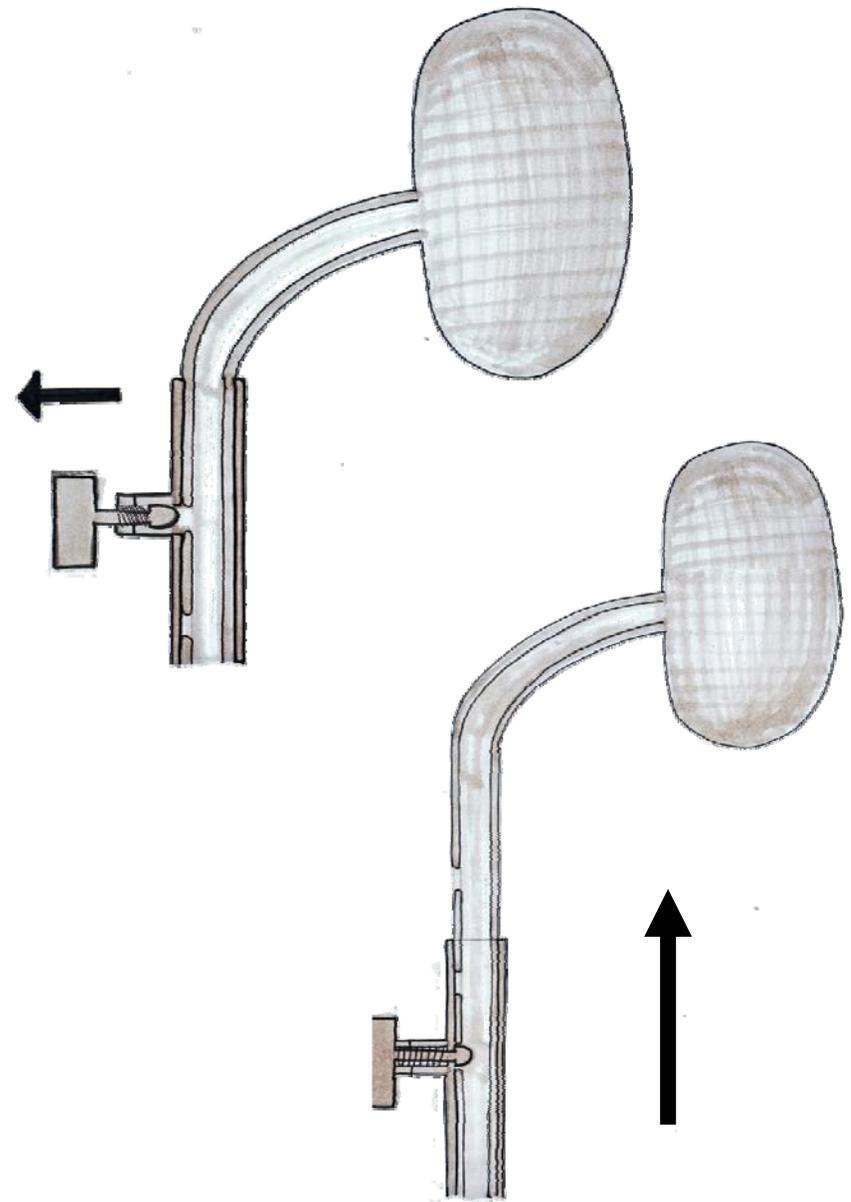
Usuario con espalda erguida y semi reclinado en el taburete. Fuente: elaboración propia.

El apoyo lumbar se constituye a partir de dos perfiles ovaes, uno de los dos con una sección transversal mayor para trabajar como eje de desplazamiento del de sección menor. Con la diferencia de área y movimiento del perfil interior, se da la posibilidad de regular la altura del apoyo lumbar.



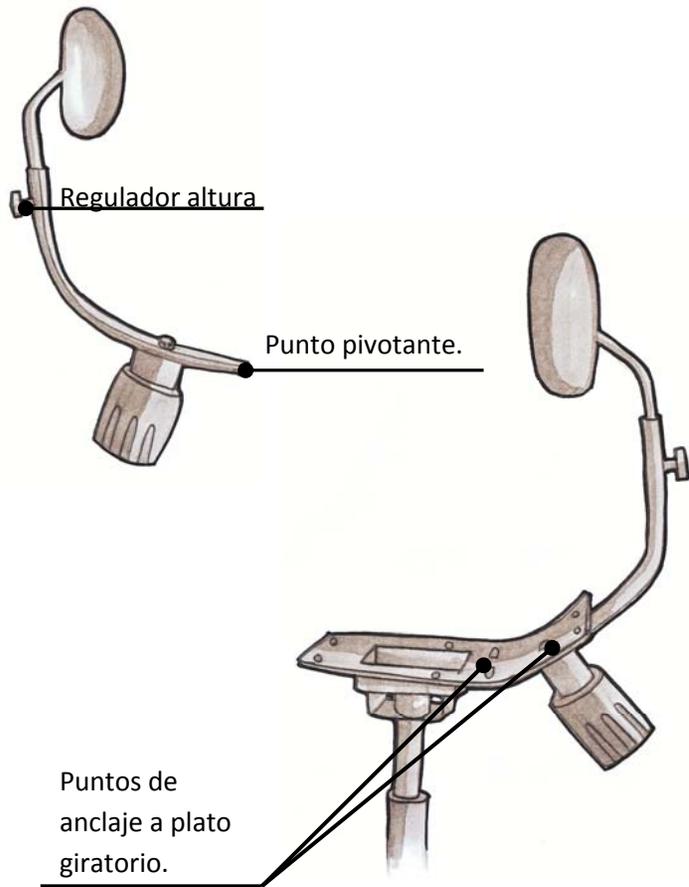
Regulación de altura. Fuente: elaboración propia.

Para controlar el movimiento del apoyo lumbar en el eje vertical, se incorpora un mecanismo que funciona previa perforación de los perfiles, para regular las distancias que puede ser desplazado. El mecanismo cuenta con un resorte, un eje central con un tope y un canal o riel. El eje se desliza hacia fuera del sistema dejando libre el orificio del perfil interior. Dándole libertad para ser deslizado, según sea el caso. Para fijar el perfil interior en una altura específica. Se alinea el orificio del perfil interior con el orificio del eje del mecanismo y se libera la pieza central que automáticamente es arrastrada al tope del sistema por medio de un resorte.

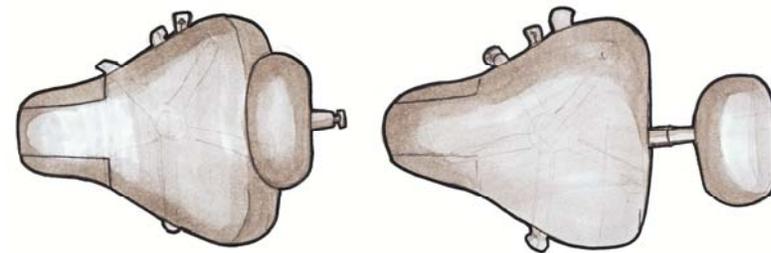


Mecanismo de encaje con resorte para regulación altura. Fuente: elaboración propia.

Respecto a la posibilidad de reclinarse, este apoyo lumbar utiliza un sistema tradicional a base de resortes y un pivote<sup>19</sup>. Detallado en la siguiente figura. El apoyo lumbar se fija al plato giratorio en dos secciones específicas.



Fijación de perfil apoyo lumbar a plato giratorio. Fuente: elaboración propia.



Apoyo lumbar fijo y reclinado. Fuente: elaboración propia.

<sup>19</sup> m. Extremo cilíndrico o puntiagudo de una pieza, donde se apoya o inserta otra, bien con carácter fijo o bien de manera que una de ellas pueda girar u oscilar con facilidad respecto de la otra.

#### 4.3.4 PLATO GIRATORIO

El palto giratorio a diferencia de los que se venden tradicionalmente en el mercado, sigue la curva basal del asiento. De esta forma se ofrece la máxima contención al asiento.



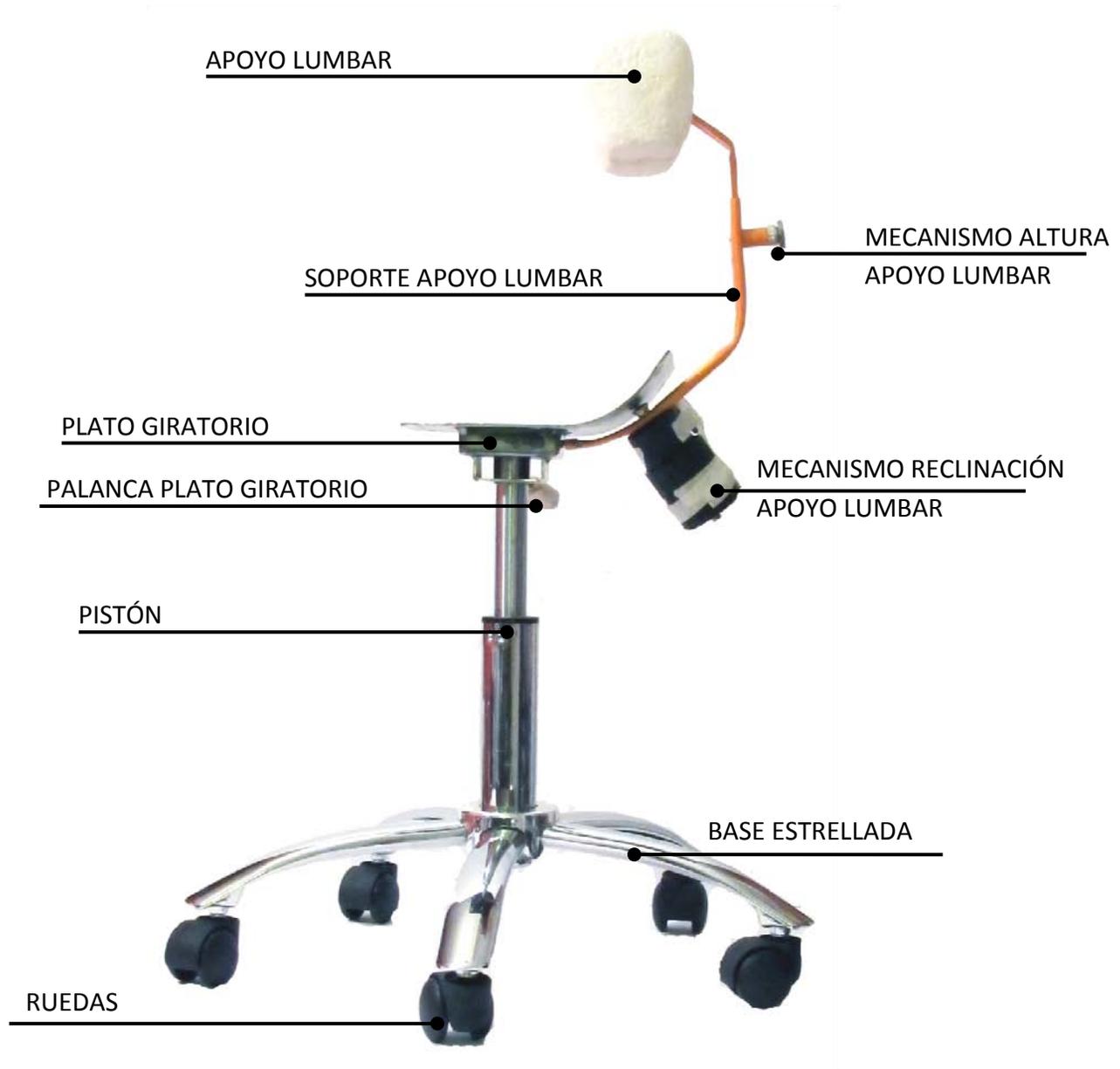
Posteriormente la altura del taburete se regula con un pistón de gas. El que se activa por medio de una palanca ubicada en el plato giratorio.

La base del taburete es de tipo estrellada con ruedas. Se estima que la base estrellada debe tener al menos 500 mm de diámetro para asegurar estabilidad del usuario y que el taburete será involcable.

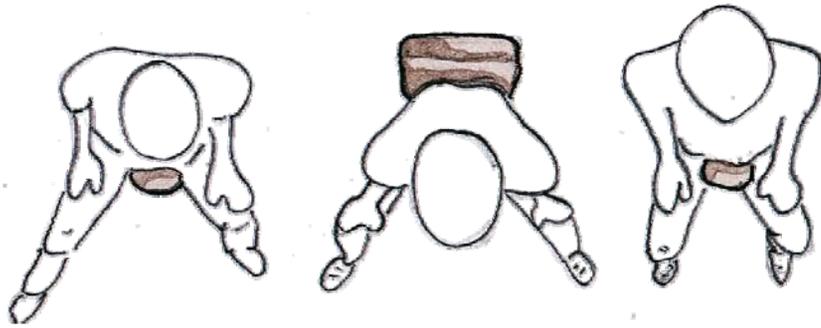


Primer prototipo de Plato giratorio. Fuente: elaboración propia.

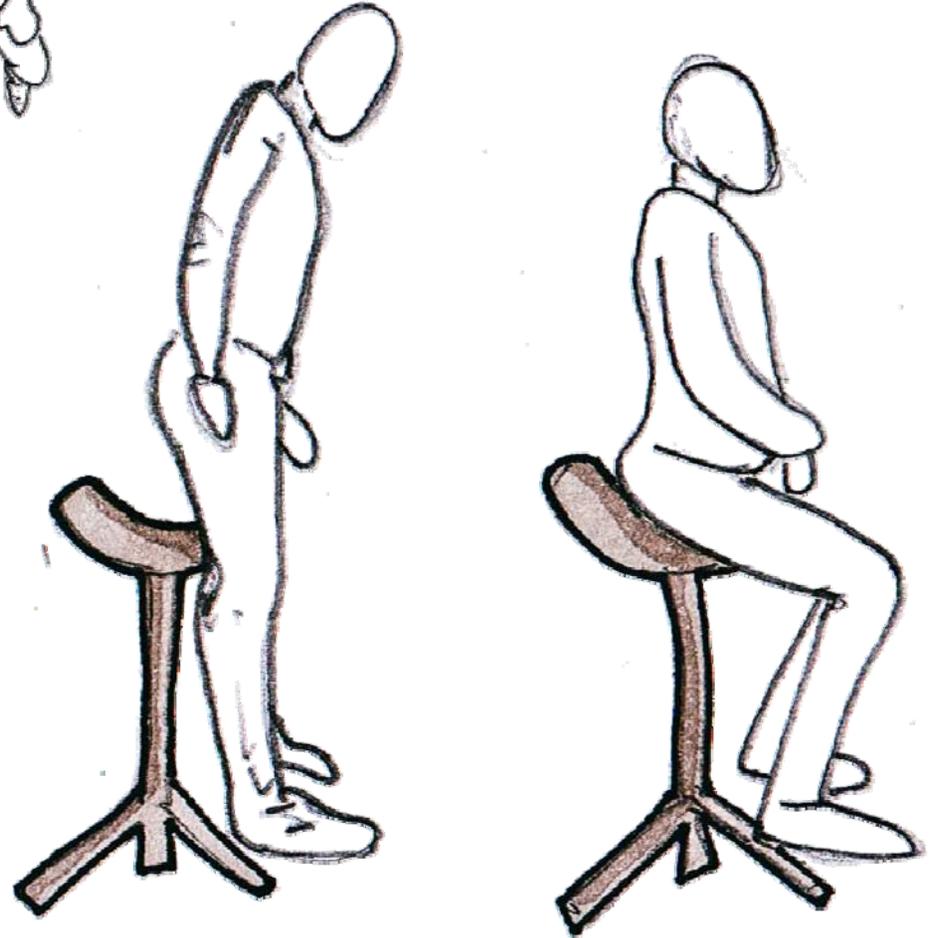
#### 4.4 Detalle partes y piezas



#### 4.4 Modo de uso.



Vista superior de usuario posicionado en TOD y la libertad para posicionar las piernas según los requerimientos de la operatoria.



Vista lateral de posicionamiento en TOD. Fuente: elaboración propia.



Regulación de altura del apoyo lumbar. Fuente: elaboración propia.

## 4.6 Materiales

### ASIENTO:

#### EPP

Polipropileno expandido. Compuesto en un 98% de aire aunque el material de partida es petróleo. Es reciclable, difícil de deformar, ya que contiene un billón de células de aire cerrado que absorben el impacto antes de volver a su forma original. Es ambientalmente amigable. Al ser inodoro, hipoalergénico, sin emisiones y 100%reciclable

#### GOMA EVA

Etilvinilacetato o Etileno Vinil Acetato. Es un polímero termoplástico, liviano, no tóxico, reciclable o incinerable. Además de sus usos en papelería, calzado, ortopedia y forrado interior de prótesis, también se utiliza para acolchar objetos o superficies debido a la textura elástica y esponjosa.

#### ESPUMA POLIURETANO

Material liviano y flexible utilizado tanto para colchones como en aislación térmica en la construcción. La densidad es un criterio de comparación siempre que las espumas tengan la misma composición.

#### NAPA

Conjunto de las fibras textiles que se agrupan, al salir de una máquina cardadora, para formar un conjunto continuo de espesor constante y de igual anchura que la máquina. Es un material de relleno de alta calidad y extremadamente suave al tacto. Compuesto de 100 % poliéster, fibra hueca de silicona sin olor. Material hipoalergénico, antiestático y antibacteriano, se utiliza para rellenar almohadones de todo tipo, sofás, butacas, sillones, tresillos, divanes, etc.

#### TEVINIL PU

Cuero sintético de poliuretano, tiene mayor solidez a la luz, resistencia al frote y a la rotura, de textura suave y flexible, de apariencia similar al cuero natural a un costo más bajo.

En comparación al cuero sintético de PVC, tiene mejor resistencia a la luz, frote seco, húmedo y sudor.

#### RESINA POLIESTER + FIBRA DE VIDRIO

Características de resina poliéster:

- resina termoestable
- resistencia a la flexión (MPa): 80-140
- Resistencia a la tracción (MPa): 40-85
- Módulo de tracción (GPa): 2-3.5
- Porcentaje de elongación: 1.2- 4.8

Características de la fibra de vidrio:

- Resistencia mecánica, con una resistencia específica (tracción/densidad) superior a la del acero.
- incombustibilidad. No propaga la llama ni origina humo o toxicidad
- Estabilidad dimensional (bajo coef. de dilatación)
- Excesiva flexibilidad
- Bajo coste

#### APOYO LUMBAR:

Este se compone de espuma poliuretano, napa y Tevinil PU, descritos anteriormente. Se estructura por medio de un juego de dos perfiles ovales de acero (espesor 2mm). Estos perfiles ofrecen la resistencia necesaria para soportar el peso del usuario al inclinarse.

#### BASE ASIENTO:

##### PLATO GIRATORIO LAMINADO DE ACERO

Se utiliza acero debido a la resistencia, ya que permite estructurar el asiento y resiste el peso de usuarios de mayor tamaño.

#### PISTÓN

Estos se comercializan en distintos tamaños, y terminaciones.

#### BASE ESTRELLADA

Esta pieza se comercializa según el contexto, en metales y plásticos. Las terminaciones para los metales incluyen los cromados o pintura negra. Y en plásticos, destaca la producción de bases estrelladas en poliamidas y polipropileno reforzado con fibra. Ambos materiales son resistentes.

En cuanto al diámetro de la base. Con las pruebas se establece que el diámetro mínimo para utilizar en la sala dental es de 500 mm.

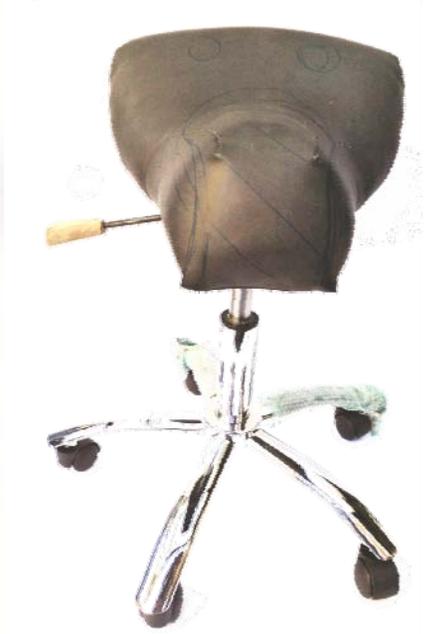
#### RUEDAS

La mayoría de las ruedas utilizadas en las sillas dentales y de oficina son de nylon y 60 mm de diámetro.

## 4.7 VISUALIZACIÓN



Vistas de taburete. Fuente: elaboracion propia.





### Proyecciones del producto.

En cuanto a los alcances del producto y posibles mejoras, es posible proyectar una pieza intermedia entre la base de fibra y la pieza de EPP que permita disminuir la cantidad de material, el peso visual del asiento y la mezcla de materiales. Lo que incide en los pasos de producción y posteriormente en el proceso de descarte y separación de componentes.

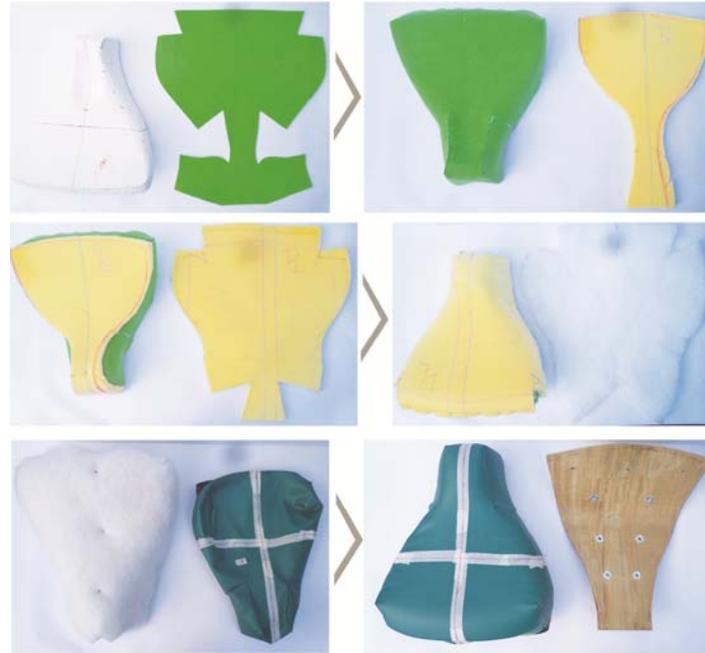
Dado el caso se requiere una estructura reticulada para dar resistencia y estabilidad estructural. Esta pieza debiese conectarse igualmente a un plato giratorio de acero laminado. (Posiblemente estampado).

Con respecto al material de relleno del asiento. Las nuevas tecnologías apuntan a materiales compuestos que desde su fabricación permiten obtener superficies mixtas en términos de dureza y flexibilidad, por lo tanto, es posible proyectar un material de relleno distinto a la espuma de poliuretano que por sí sola permita aunar diferentes densidades y brinde la flexibilidad y absorción propia de la espuma pero teniendo un espesor, gramaje y durabilidad de otros compuestos. Ejemplo de esto es el tecnogel, actualmente utilizado en la composición de almohadas de gran calidad y coste. Consiste en una goma gel que como el agua adopta la forma de lo que lo contiene o en este caso de la anatomía de quien se posa sobre este. Teniendo un alto grado de confort garantizado.

#### 4.8 Proceso productivo

Asiento:

- 1.- Corte y soldado de estructura acero para alma fibra de vidrio.
- 2.- Composición de fibra y resina con alma de acero.
- 3.- Moldeo de PPE.
- 4.- Corte y fijación de materiales de relleno, como goma eva, espuma poliuretano y napa.
- 3.- Corte y confección funda Tevinil PU.



Apoyo lumbar:

- 1.- Plegado, perforado y soldado de perfil oval.
- 2.- fijación de eje de mecanismo de regulación de altura por soldadura punto.
- 3.- Adición de espuma poliuretano y napa.
- 4.- Corte y confección de funda Tevinil PU.



Secuencia de composición de asiento taburete. Fuente: elaboración propia.

Plato giratorio:

- 1.- Corte, estampado y plegado lámina acero 3mm.
- 2.- Unión de conector buje-pistón por soldadura punto.
- 3.- Fijación de palanca regulación altura.
- 4.- Anclaje perfil apoyo lumbar.

El resto de los elementos que componen el taburete, se consiguen en el mercado de insumos para sillas. Específicamente en la empresa Cerantola. S.A



Secuencia de ensamble base del taburete. Fuente: elaboración propia.

#### 4.9 Costos de producción

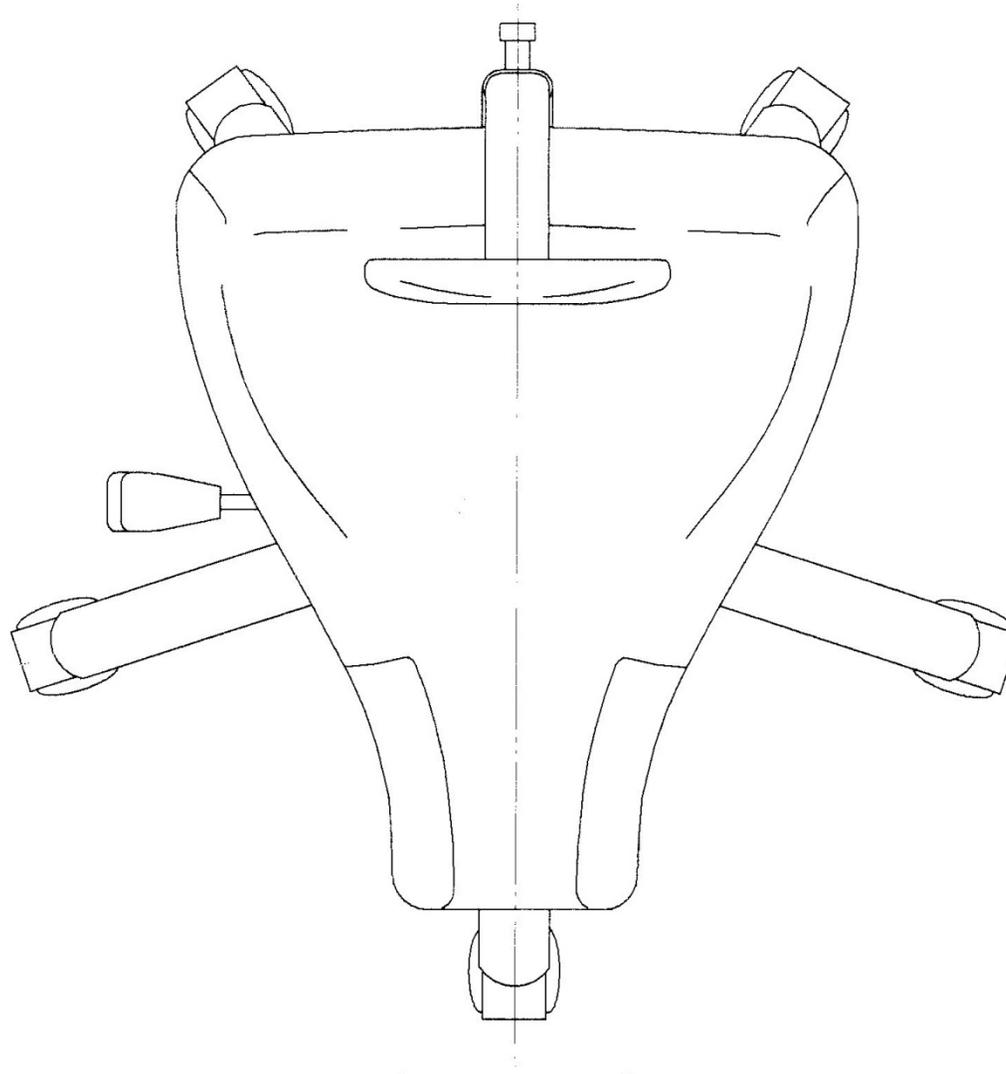
PARTE	MATERIAL o PIEZA	CANTIDAD	\$ UNITARIO	TOTAL
APOYO LUMBAR	Tevinil CAIMI, metro lineal. MARZUCA LTDA.	0,06 m <sup>2</sup>	\$2.500	\$107
	Napa. Metro lineal. RETEX LTDA.	0,03 m <sup>2</sup>	\$1.290	\$32
	Espuma poliuretano D30 20mm, DISEPLA.	0,014 m <sup>2</sup>	\$10.488	\$147
	Perfil metálico sección oval. ALMARZA.S.A	0,4m	\$2.000	\$267
	Perno cocina B23. IMPORPER	1	\$120	\$120
	Tuerca cocina hexagonal B32 IMPORPER	1	\$30	\$30
	Sistema retráctil. CERANTOLA	1	\$1.500	\$1.500
ASIENTO	Tevinil CAIMI, metro lineal. MARZUCA LTDA.	0,42 m <sup>2</sup>	\$2.500	\$750
	Cierre, ROBINTEX.	1	\$210	\$210
	Napa. Metro lineal. RETEX LTDA.	0,24 m <sup>2</sup>	\$1.290	\$258
	Espuma poliuretano D30 20mm, DISEPLA.	0,42 m <sup>2</sup>	\$10.488	\$1.545
	Goma Eva 4mm 1.5m x 3m, QRUBBER	0,24 m <sup>2</sup>	\$10.125	\$540
	Polipropileno	1	\$8.000	\$8.000
	Pack Fibra de vidrio. 450gr. POLIMEROS COMPUESTOS	1 m <sup>2</sup>	\$10.500	\$10.500
Tuerca con golilla y pernos, IMPORPER	3 pares	\$2.077	\$6.231	
BASE	Plato giratorio, D&E Ltda.	1	\$11.580	\$11.580
	Pistón, CERANTOLA	1	\$10.115	\$10.115
	Base estrellada, CERANTOLA	1	\$13.000	\$13.000
	Ruedas, CERANTOLA	5	\$587	\$2.935
Costo fabricación prototipo.			<b>\$69.055</b>	

Tabla de costos de producción. Fuente: elaboración propia.



# PLANIMETRÍA Y MOLDES





**Información  
de proyecto:**

**tipo /Estudiante:** Carolina Cabrera Araya  
Prof. Guía: Osivado Muñoz /U de Chile /FAU Escuela de Diseño

**Material /Proceso:**

MÚLTIPLES /ENSAMBLAJE Y COSTURA

**Parte /Pieza  
/Vista:**

PRODUCTO ENSAMBLADO  
SUPERIOR

**N° Lámina:**

01

**Escala aprox.:**

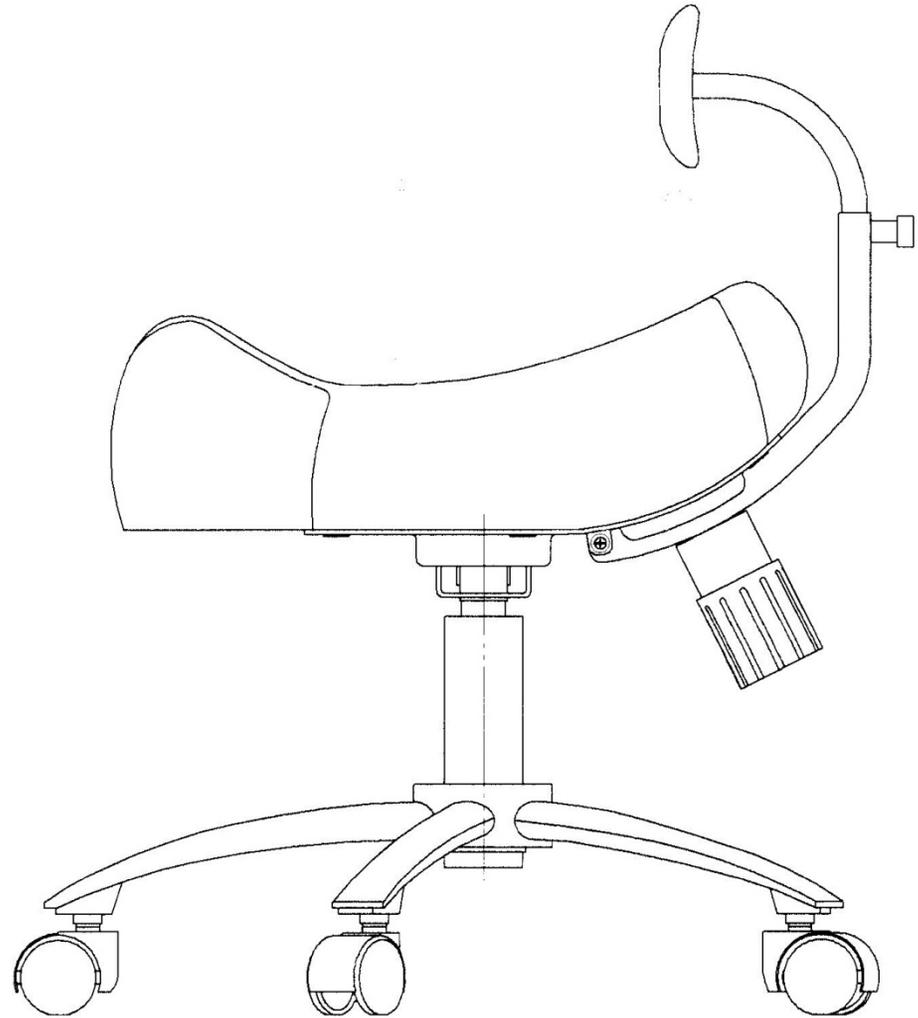
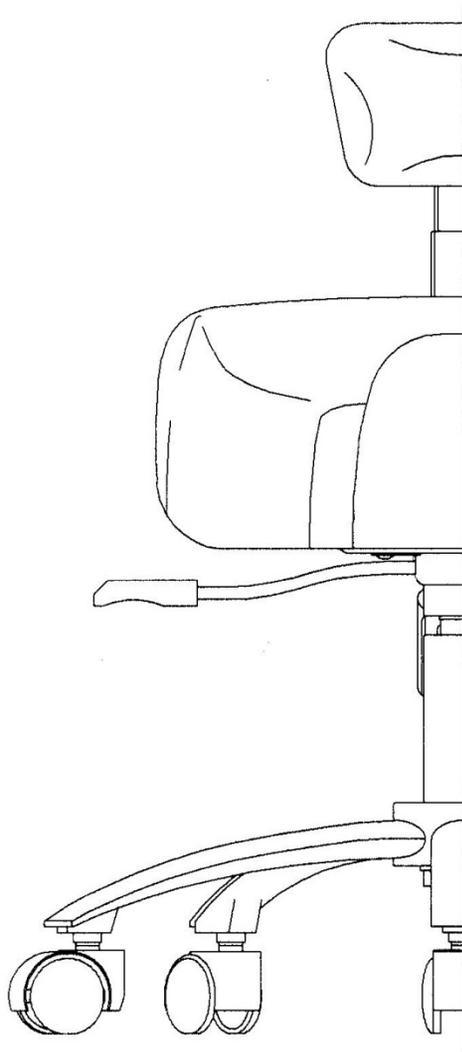
1:4,75

**Unidades:**

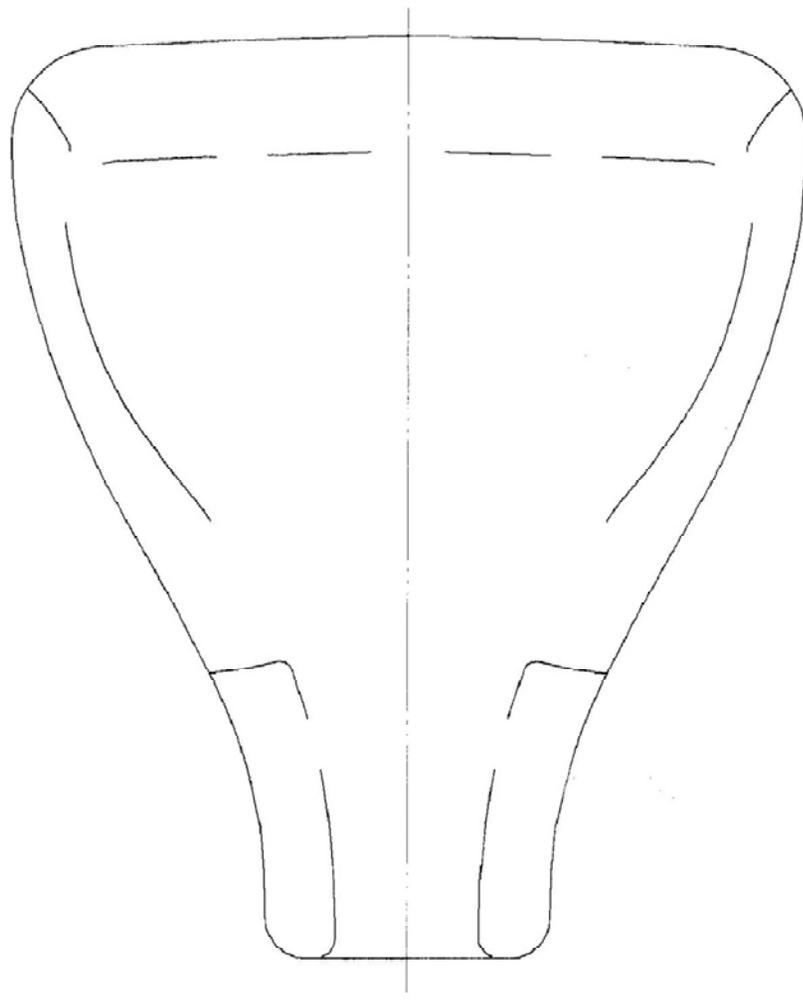
MILÍMETROS

**Fecha:**

2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo /Estudiante:</b> Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osivado Muñoz U de Chile FAU Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> MULTIPLES /ENSAMBLAJE Y COSTURA			
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	PRODUCTO ENSAMBLADO FRONTAL Y PERFIL	<b>N° Lámina:</b>  02	<b>Escala aprox:</b>  1:5	<b>Unidades:</b>  MILÍMETROS	<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osvaldo Muñoz U de Chile FAU Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** TEXTIL VINILICO /CORTE Y COSTURA

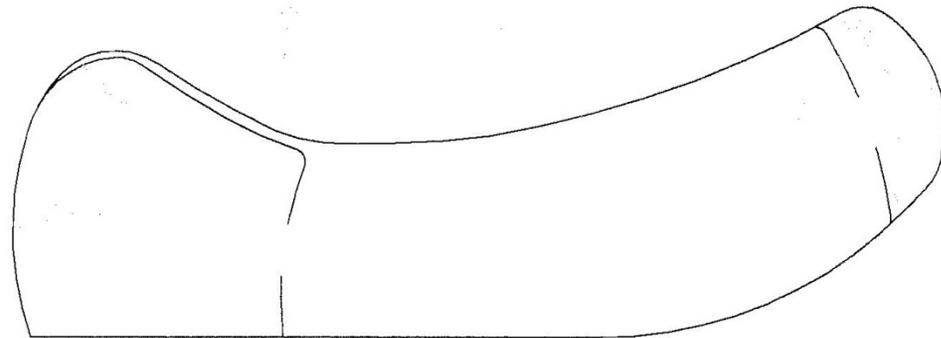
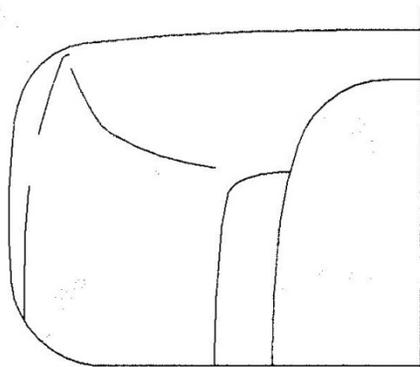
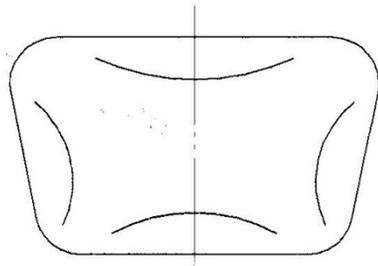
**Parte /Pieza /Vista:** FUNDA TEVINIL ASIENTO PARA APOYO LUMBAR SUPERIOR Y FRONTAL

**N° Lámina:**  
03

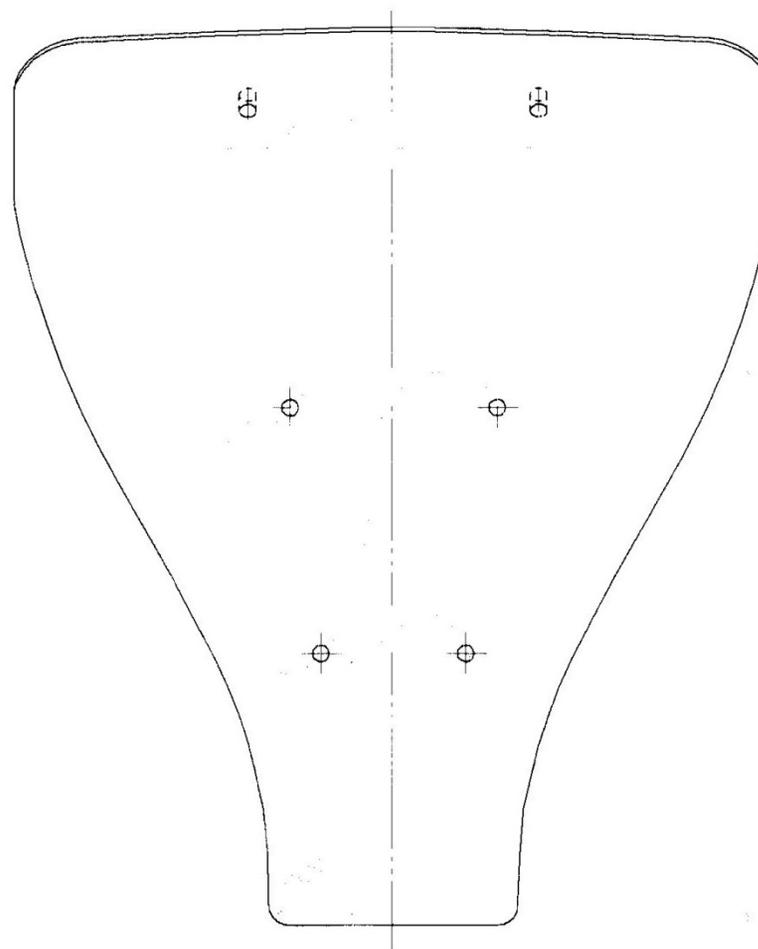
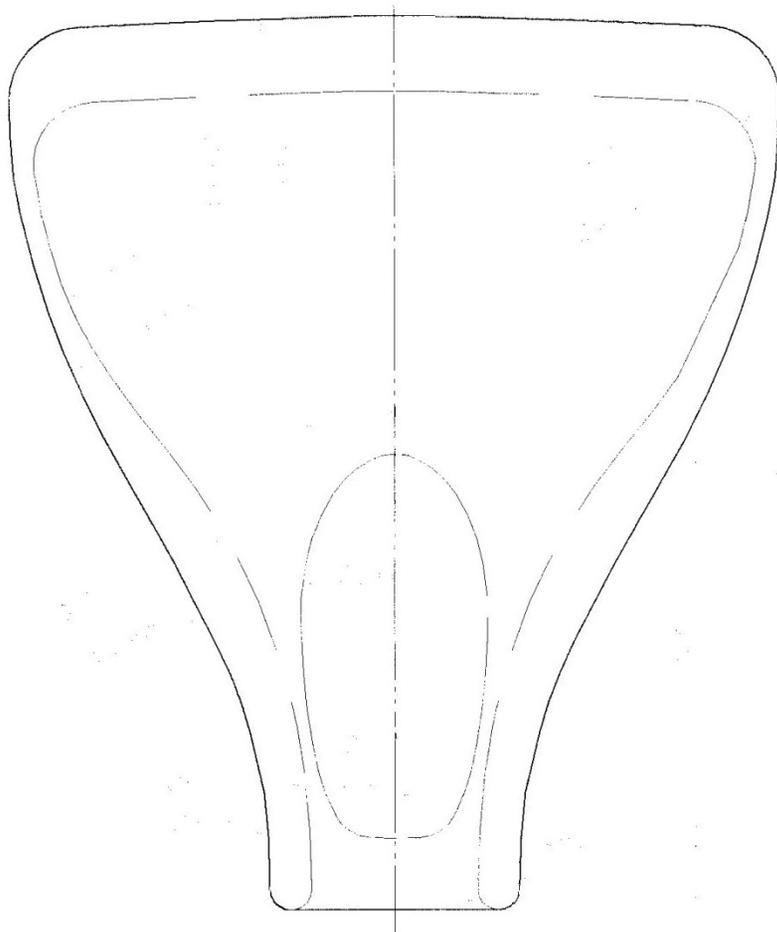
**Escala aprox.:**  
1:4

**Unidades:**  
MILÍMETROS

**Fecha:**  
2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo /Estudiante:</b> Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osvaldo Muñoz, U de Chile FAU, Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> TEXTIL VINÍLICO /CORTE Y COSTURA		
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	FUNDA TEVINIL ASIENTO PARA APOYO LUMBAR FRONTAL Y PERFIL			<b>N° Lámina:</b> 04
		<b>Escala aprox.:</b> 1:4	<b>Unidades:</b> MILÍMETROS	<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29



**Información de proyecto:**

**tipo /Estudiante:** Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osvaldo Muñoz U de Chile, FAU, Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** EPP. D 30 GR/M3 Y FIBRA 450 GR/M2 /MOLDEO Y ARMADO

**Parte /Pieza /Vista:**

ASIENTO POLIPROPILENO Y FIBRA DE 12 MM.  
 SUPERIOR

**N° Lámina:**

05

**Escala aprox.:**

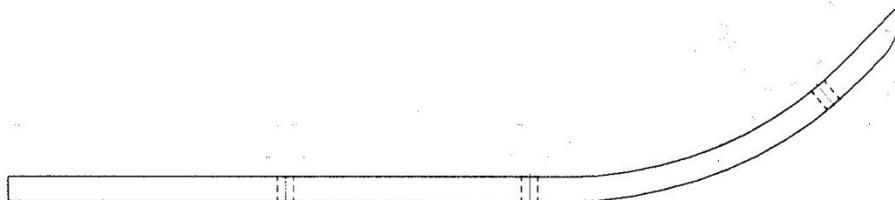
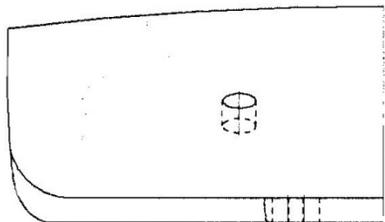
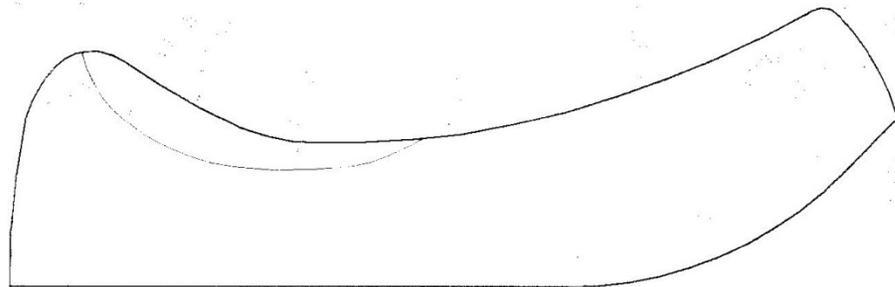
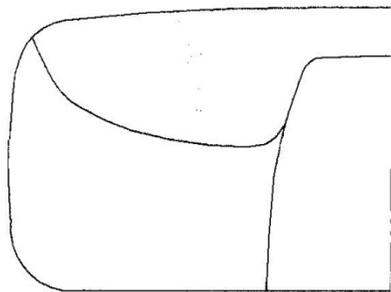
1:4

**Unidades:**

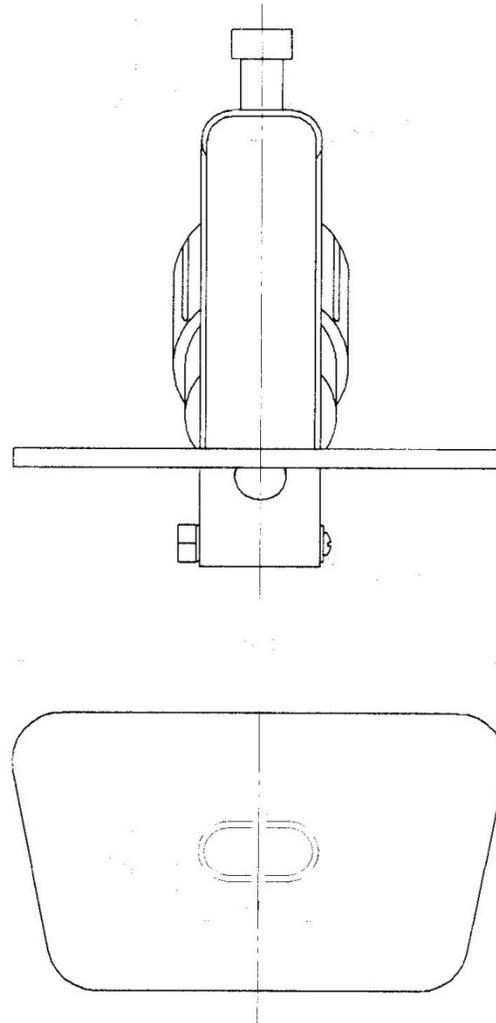
MILÍMETROS

**Fecha:**

2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo /Estudiante:</b> Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osvaldo Muñoz U de Chile FAU Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> POLIPROPILENO EXP. /MOLDEO Y ARMADO			
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	ASIENTO PPE Y SOPORTE FIBRA DE VIDRIO 12 MM. FRONTAL Y PERFIL	<b>N° Lámina:</b> 06	<b>Escala aprox.:</b> 1:4	<b>Unidades:</b> MILÍMETROS	<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osvaldo Muñoz -U de Chile, FAU, Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** ACERO CROMADO Y PP /SOLDADO Y ENSAMBLAJE

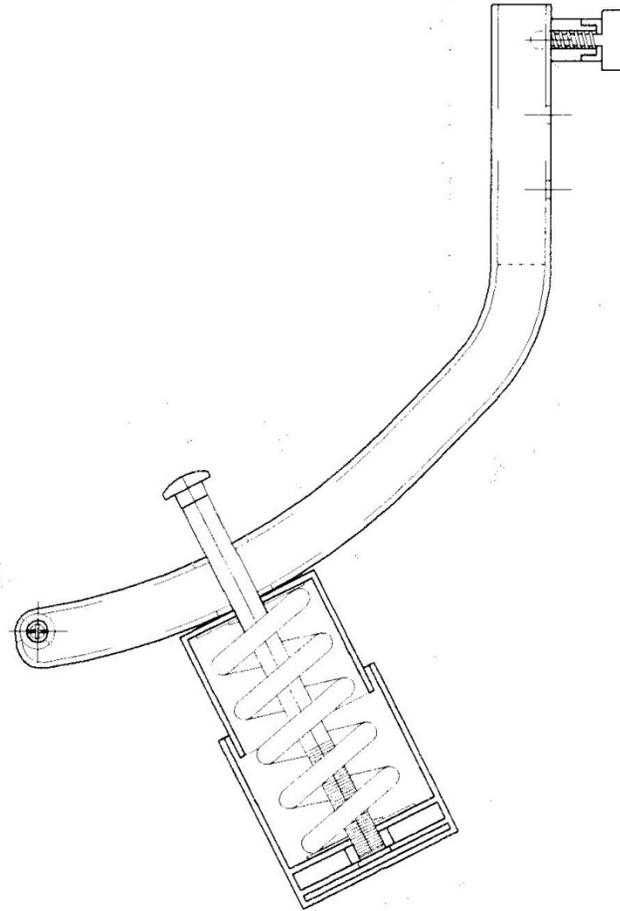
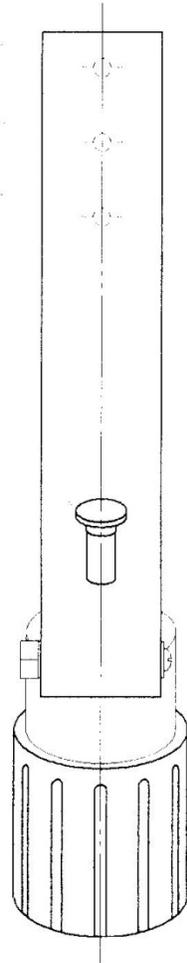
**Parte /Pieza /Vista:** APOYO LUMBAR /BRAZO RETRÁCTIL SUPERIOR Y FRONTAL

**N° Lámina:**  
07

**Escala aprox.:**  
1:2,7

**Unidades:**  
MILÍMETROS

**Fecha:**  
2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osvaldo Muñoz U de Chile FAU - Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** ACERO CROMADO Y PP /SOLDADO Y ENSAMBLAJE

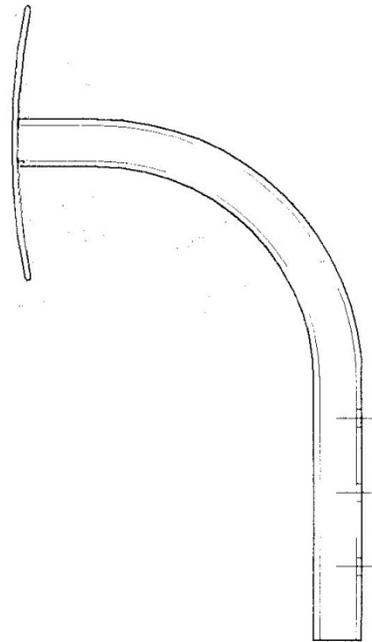
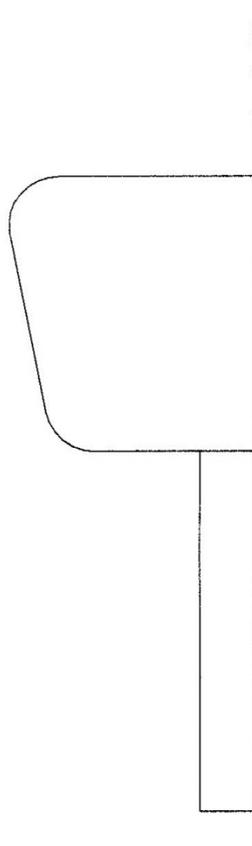
**Parte /Pieza /Vista:** BRAZO INFERIOR /PERFIL 2MM. Y DETALLES  
 FRONTAL Y PERFIL

**N° Lámina:**  
 08

**Escala aprox.:**  
 1:2,7

**Unidades:**  
 MILÍMETROS

**Fecha:**  
 2013/JUN/29



**Información de proyecto:**

**tipo /Estudiante:** Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osivado Muñoz U de Chile -FAU- Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** ACERO CROMADO /SOLDADO Y ENSAMBLAJE

**Parte /Pieza /Vista:**

AP. LUMB. /BRAZO SUPERIOR AJUSTE DE ALTURAS  
 FRONTAL Y PERFIL

**N° Lámina:**

09

**Escala aprox.:**

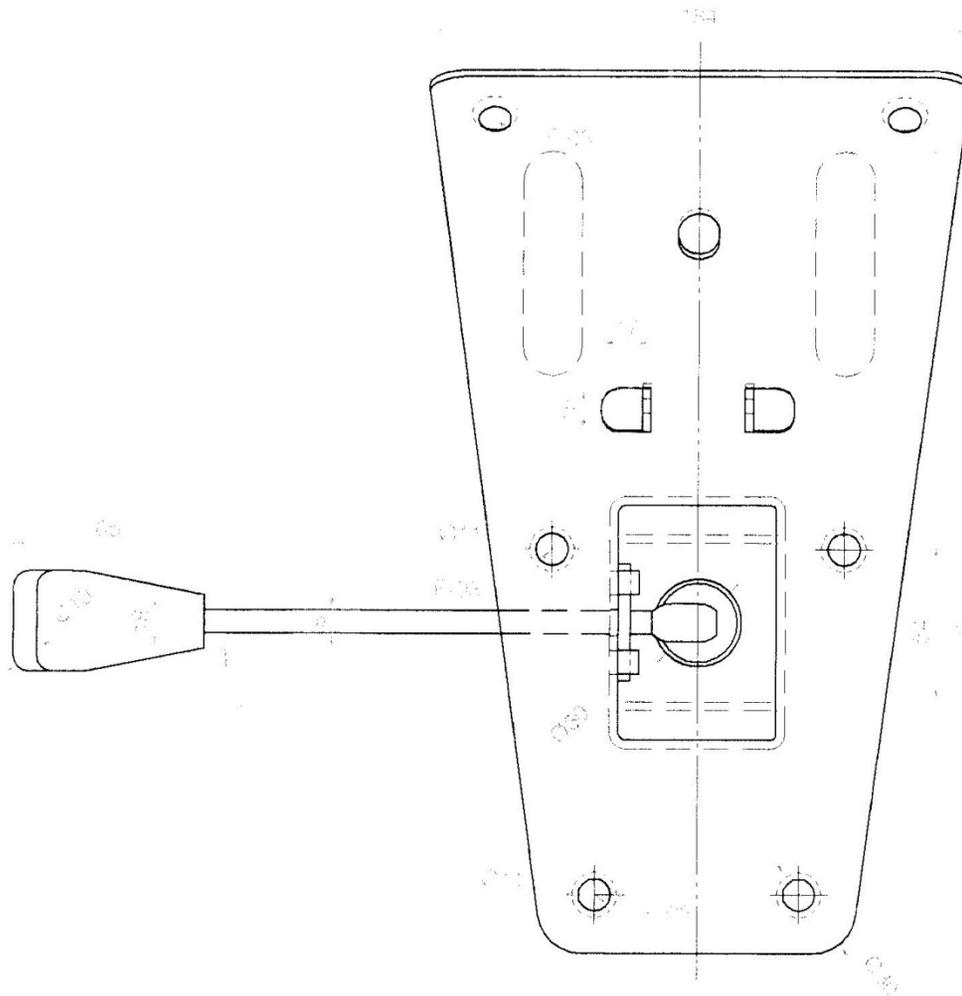
1:2,7

**Unidades:**

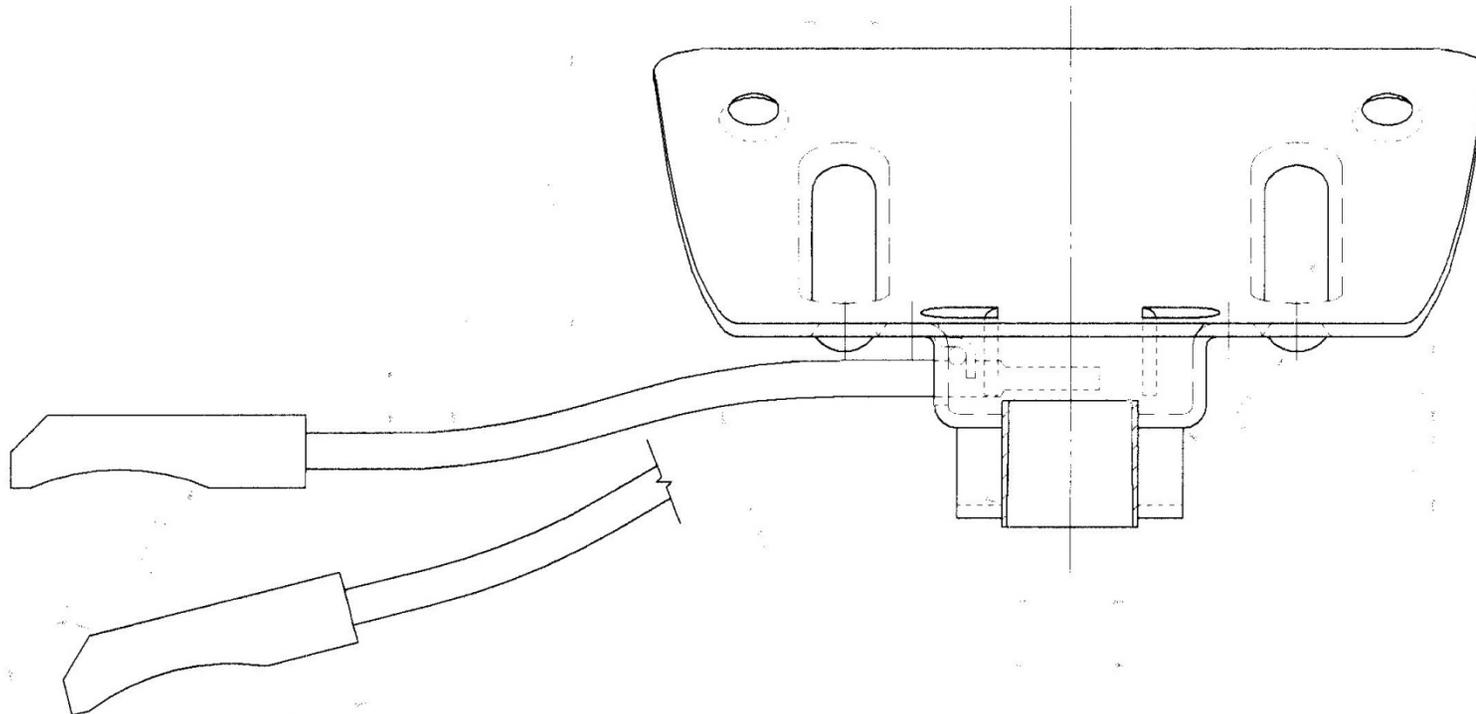
MILÍMETROS

**Fecha:**

2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo /Estudiante:</b> Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osivado Muñoz ;U de Chile /FAU /Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> ACERO CROMADO /CORTE, ESTAMPADO Y PLEGADO			
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	PLATO GIRATORIO /PALANCA AJUSTE DE ALTURA SUPERIOR	<b>N° Lámina:</b>  10	<b>Escala aprox.:</b>  1:2,7	<b>Unidades:</b>  MILÍMETROS	<b>Fecha:</b>  2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osivado Muñoz /U de Chile /FAU /Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** ACERO /DOBLADO, ESTAMPADO Y SOLDADO

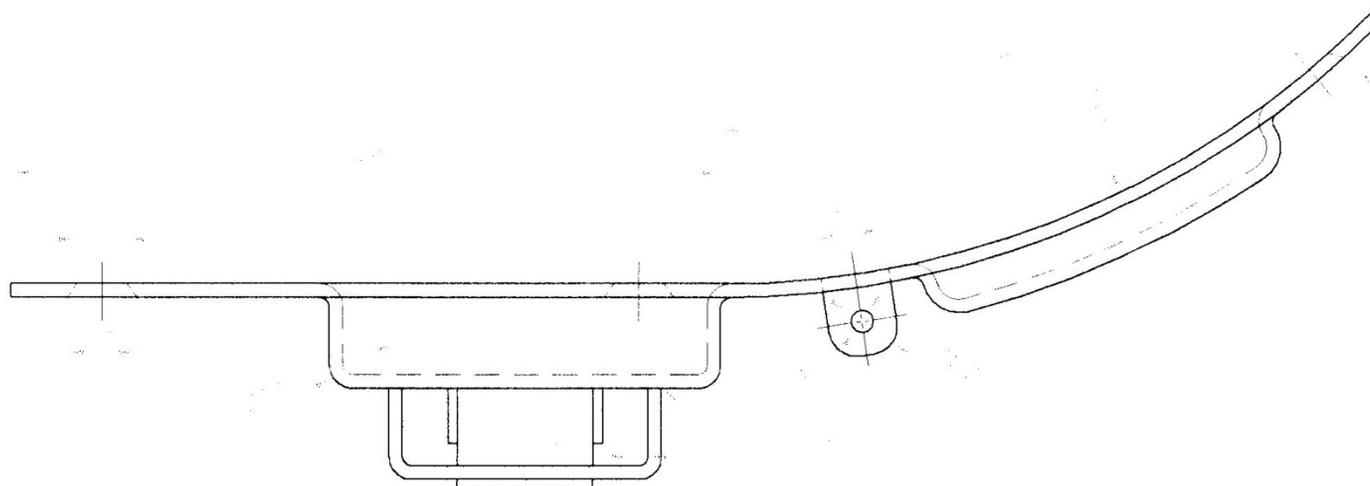
**Parte /Pieza /Vista:** PLATO GIRATORIO /PALANCA AJUSTE DE ALTURA  
 FRONTAL

**N° Lámina:**  
 11

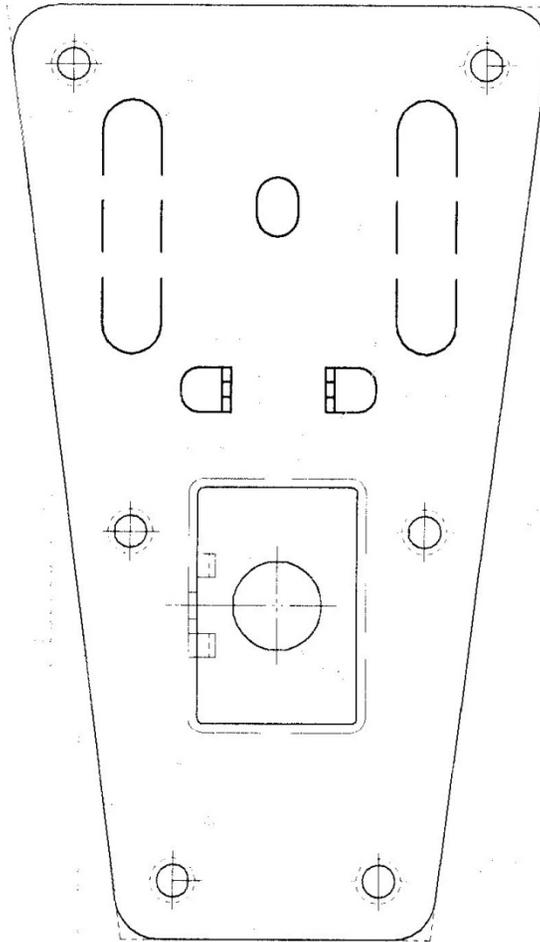
**Escala aprox.:**  
 1:1,82

**Unidades:**  
 MILÍMETROS

**Fecha:**  
 2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo /Estudiante:</b> Carolina Cabrera Araya	<b>Material /Proceso:</b> ACERO /DOBLADO, ESTAMPADO, SOLDADO, PLEGADO Y MECANIZADO		
	Prof. Guía: Osvaldo Muñoz U de Chile, FAU, Escuela de Diseño	<b>N° Lámina:</b>  12	<b>Escala aprox.:</b>  1:1,82	<b>Unidades:</b>  MILÍMETROS
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	<b>PLATO GIRATORIO /ESTAMPADO Y NERVADURA PERFIL</b>			<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29



**Información de proyecto:**  
**tipo /Estudiante:** Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osivado Muñoz U de Chile FAU Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** ACERO /DIM. PARA MEC. Y POSTERIOR DOBLADO

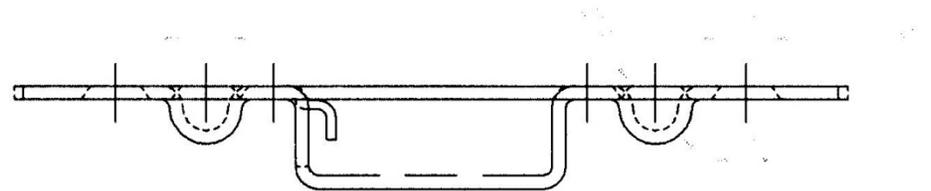
**Parte /Pieza /Vista:** PLATO GIRATORIO / DESARROLLO DE DOBLADO SUPERIOR

**N° Lámina:**  
 13

**Escala aprox.:**  
 1:2,7

**Unidades:**  
 MILÍMETROS

**Fecha:**  
 2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osivado Muñoz U de Chile FAU Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** ACERO /DIM. PARA MEC. Y POSTERIOR DOBLADO

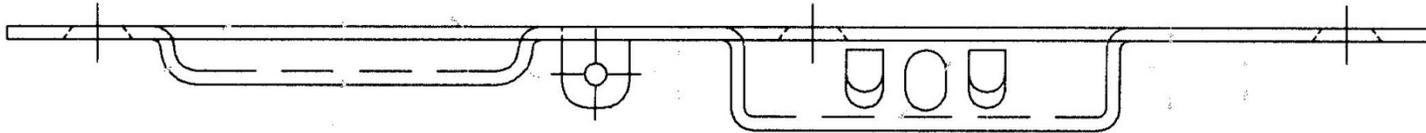
**Parte /Pieza /Vista:** PLATO GIRATORIO / DESARROLLO DE DOBLADO  
 FRONTAL

**N° Lámina:**  
 14

**Escala aprox.:**  
 1:1,82

**Unidades:**  
 MILÍMETROS

**Fecha:**  
 2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
 Prof. Guía: Osivado Muñoz /U de Chile, FAU, Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** ACERO /DIM. PARA MEC. Y POSTERIOR DOBLADO

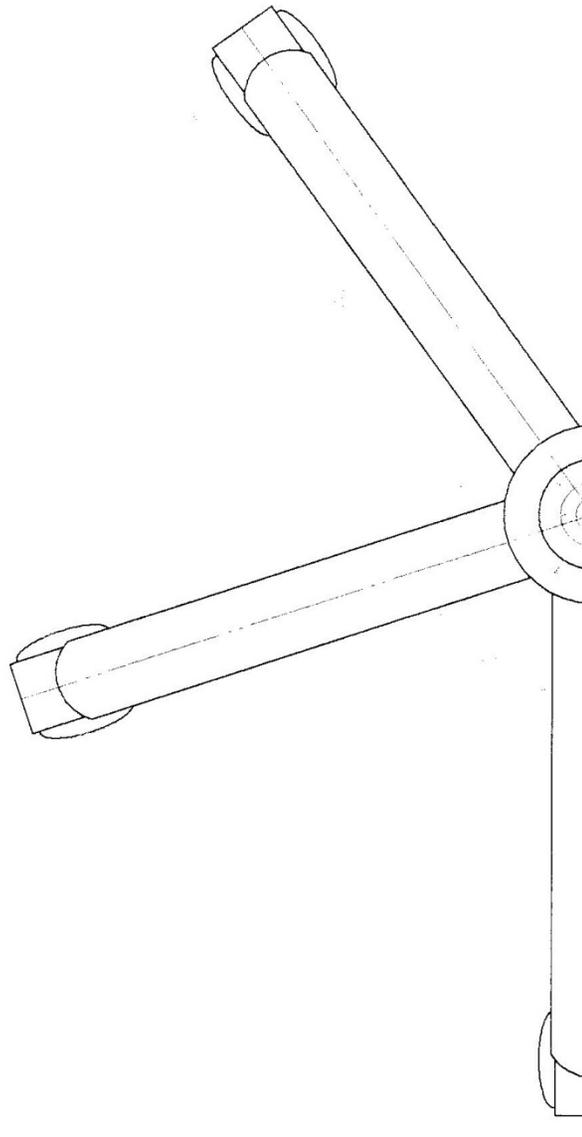
**Parte /Pieza /Vista:** PLATO GIRATORIO / DESARROLLO DE DOBLADO  
 PERFIL

**N° Lámina:**  
 15

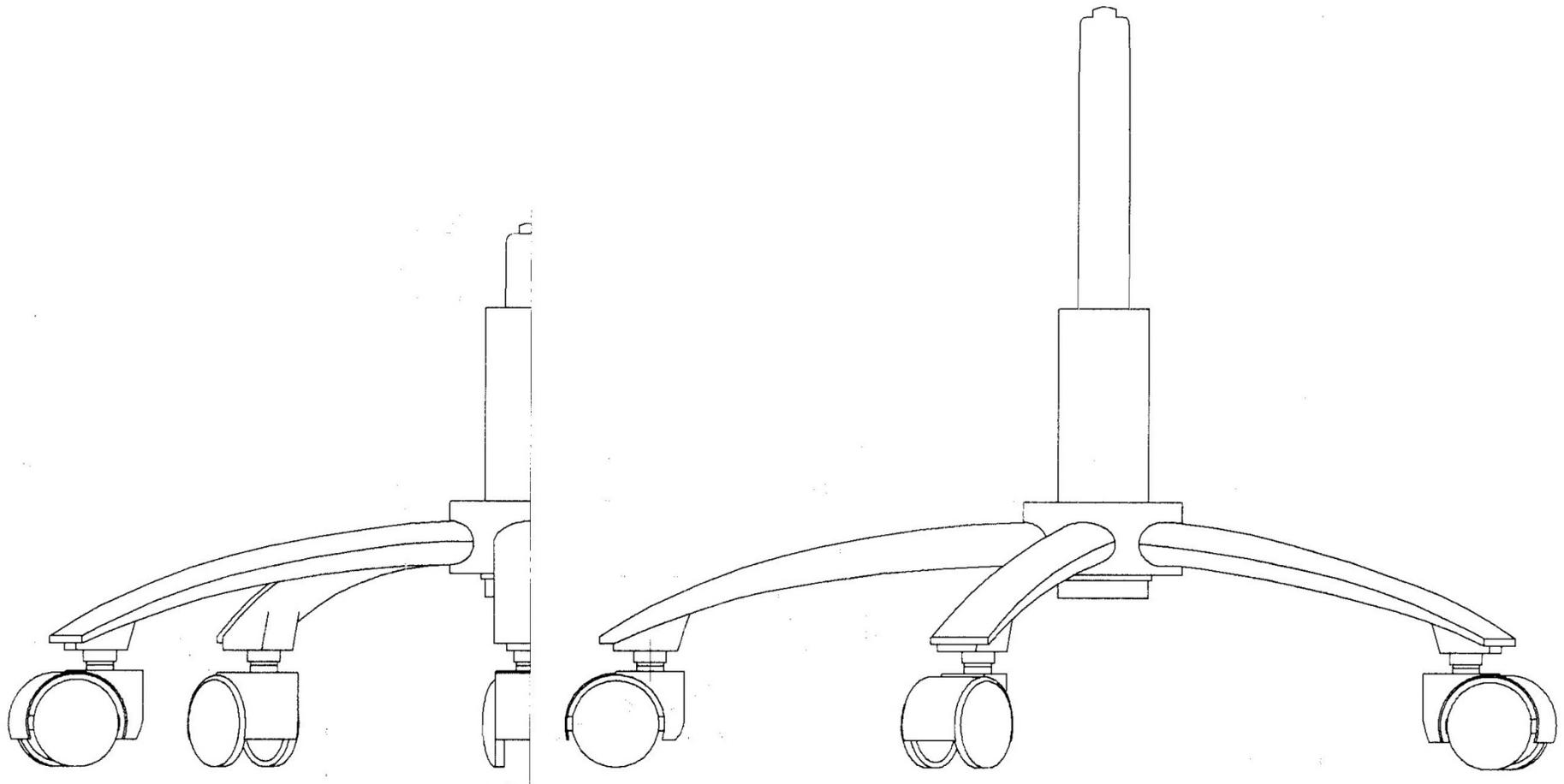
**Escala aprox.:**  
 1:1,82

**Unidades:**  
 MILÍMETROS

**Fecha:**  
 2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo</b> /Estudiante: Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osivado Muñoz / U de Chile / FAU / Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> ACERO CROMADO /DOBLADO, MEC. Y SOLDADO			
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	BASE ESTRELLADA SUPERIOR	<b>N° Lámina:</b> 16	<b>Escala aprox.:</b> 1:4	<b>Unidades:</b> MILÍMETROS	<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29



**Información  
de proyecto:**

**tipo /Estudiante:** Carolina Cabrera Araya  
Prof. Guía: Osivado Muñoz -U de Chile, FAU Escuela de Diseño

**Material /Proceso:**

ACERO CROMADO /DOBLADO, MEC. Y SOLDADO

**Parte /Pieza  
/Vista:**

BASE ESTRELLADA /ALTURAS DEL PISTÓN  
FRONTAL Y PERFIL

**N° Lámina:**

17

**Escala aprox.:**

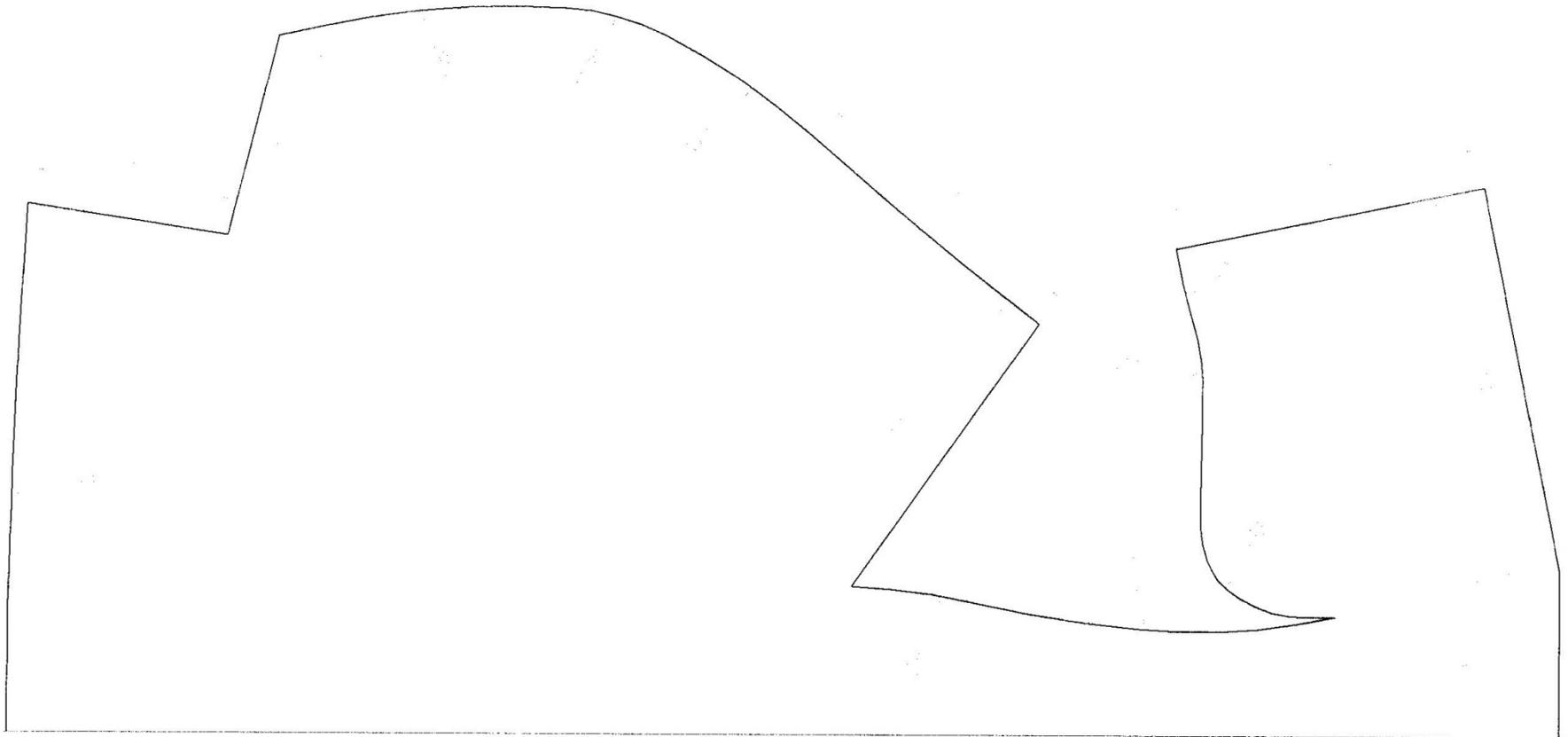
1:4

**Unidades:**

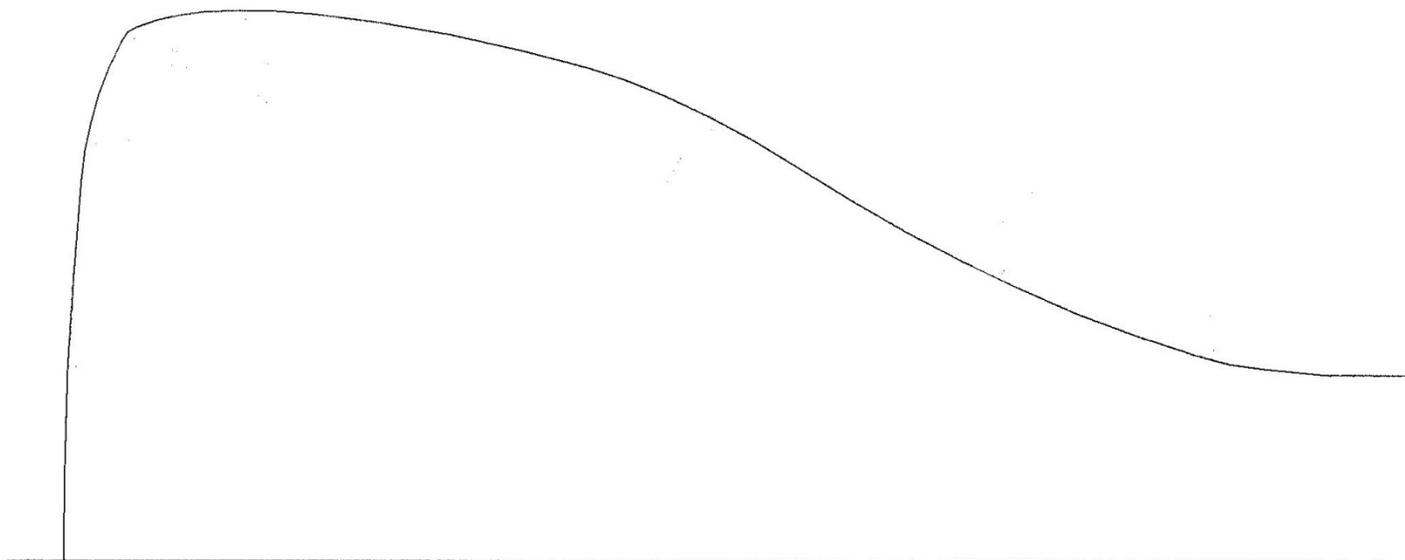
MILÍMETROS

**Fecha:**

2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo</b> /Estudiante: Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osivado Muñoz U de Chile, FAU, Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> MOLDES PARA CORTE, TIZADO Y CONFECCIÓN			
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	MOLDE PARA TEVINIL SUPERIOR 1 MITAD DE LA SIMETRÍA	<b>N° Lámina:</b> 18	<b>Escala:</b> 1:2,7	<b>Unidades:</b> MILÍMETROS	<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
Prof. Guía: Osvaldo Muñoz - U. de Chile - FAU - Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** MOLDES PARA CORTE, TIZADO Y CONFECCIÓN

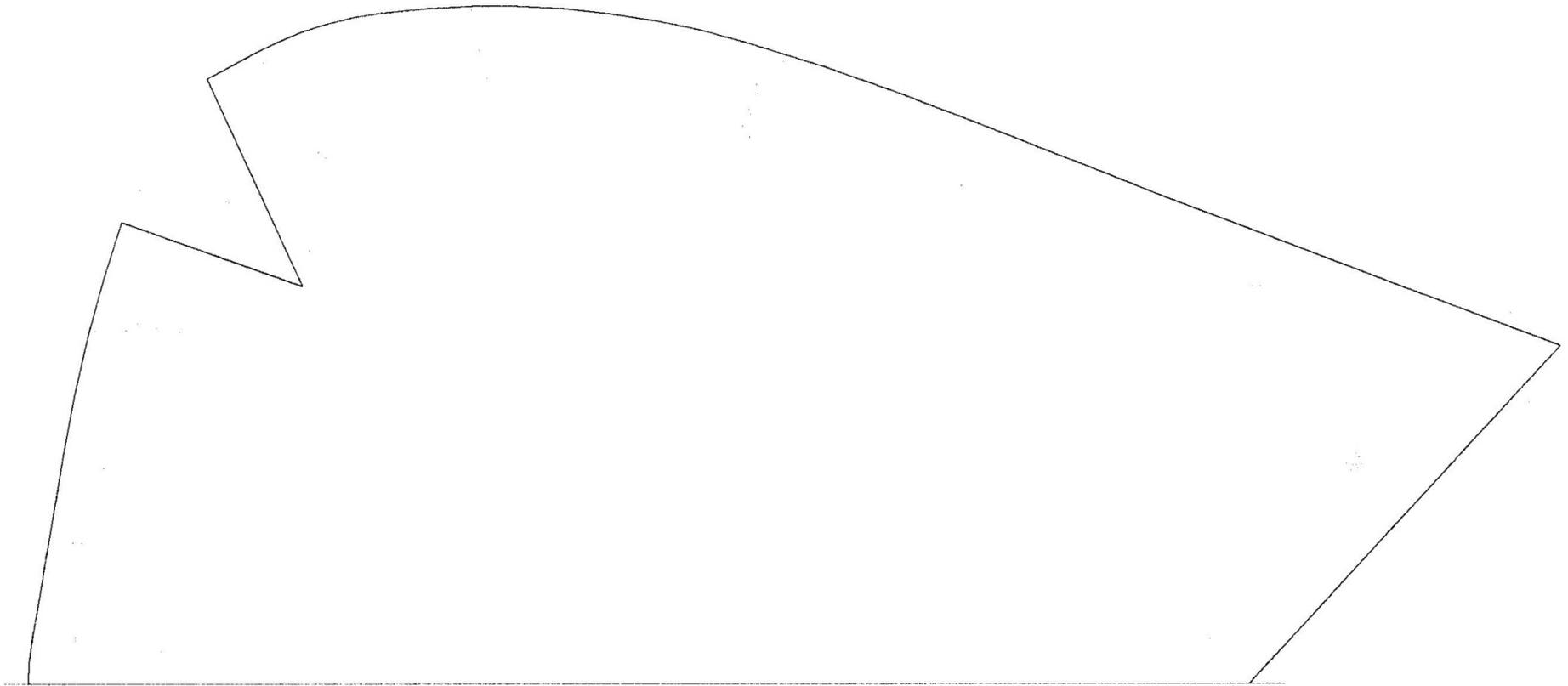
**Parte /Pieza /Vista:** MOLDE PARA TEVINIL INFERIOR  
1 MITAD DE LA SIMETRÍA

**N° Lámina:**  
19

**Escala aprox.:**  
1:1,27

**Unidades:**  
MILÍMETROS

**Fecha:**  
2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
Prof. Guía: Osivado Muñoz / U de Chile: FAU / Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** MOLDES PARA CORTE, TIZADO Y CONFECCIÓN

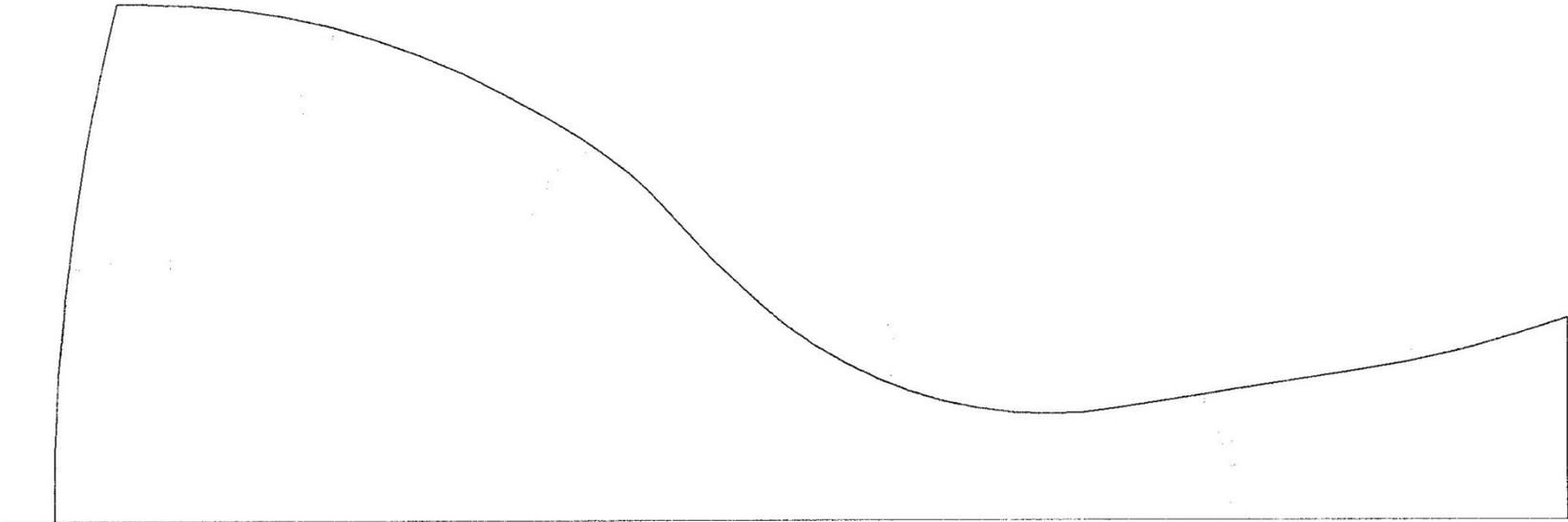
**Parte /Pieza /Vista:** MOLDE PARA NAPA DE 20 MM.  
MITAD DE LA SIMETRÍA

**N° Lámina:**  
20

**Escala aprox.:**  
1:1,27

**Unidades:**  
MILÍMETROS

**Fecha:**  
2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
Prof. Guía: Osvaldo Muñoz U de Chile -FAU- Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** MOLDES PARA CORTE, TIZADO Y CONFECCIÓN

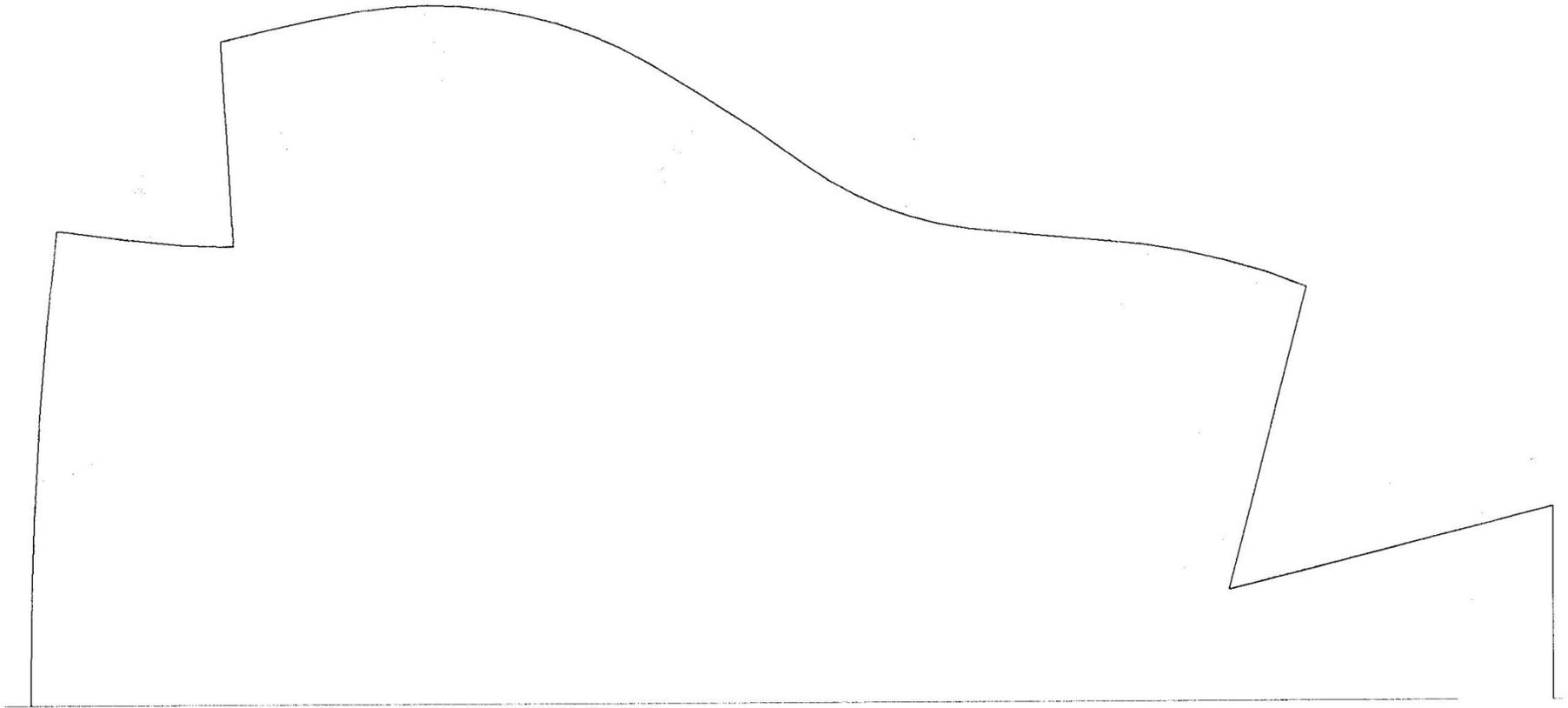
**Parte /Pieza /Vista:** ESPUMA PU 1° CAPA 20 MM. DENSIDAD 30  
MITAD DE LA SIMETRÍA

**N° Lámina:**  
21

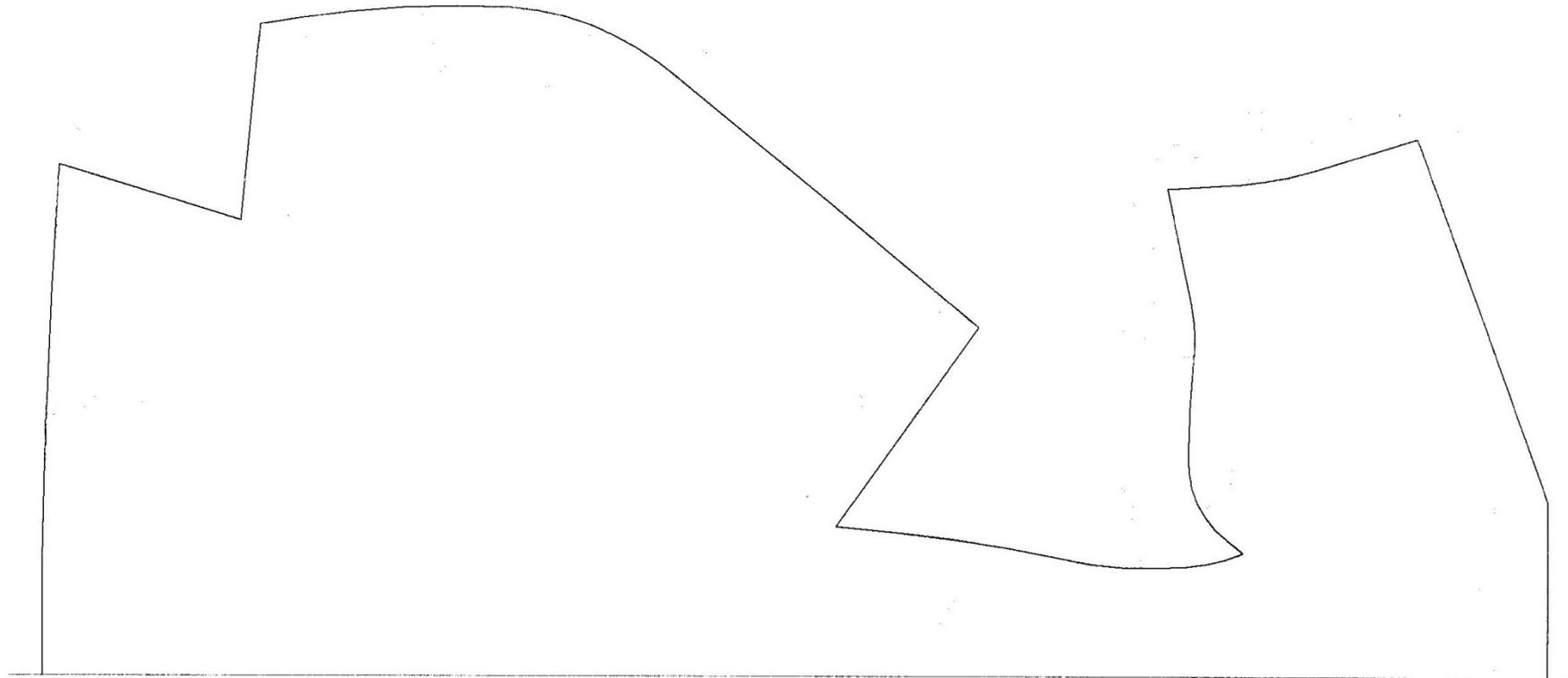
**Escala aprox.:**  
1:1,27

**Unidades:**  
MILÍMETROS

**Fecha:**  
2013/JUN/29



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo</b> /Estudiante: Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osvaldo Muñoz U de Chile FAU Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> MOLDES PARA CORTE, TIZADO Y CONFECCIÓN			
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	ESPUMA PU 2° CAPA 20 MM. DENSIDAD 30 MITAD DE LA SIMETRÍA	<b>N° Lámina:</b> 22	<b>Escala aprox.:</b> 1:1,27	<b>Unidades:</b> MILÍMETROS	<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29



**Información de proyecto:** tipo /Estudiante: Carolina Cabrera Araya  
Prof. Guía: Osvaldo Muñoz /U de Chile /FAU /Escuela de Diseño

**Material /Proceso:** MOLDES PARA CORTE, TIZADO Y CONFECCIÓN

**Parte /Pieza /Vista:** GOMA ETILENO VINIL ACETATO DE 4 MM.  
MITAD DE LA SIMETRÍA

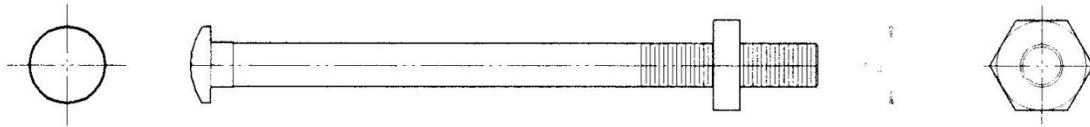
**N° Lámina:**  
23

**Escala aprox.:**  
1:1,27

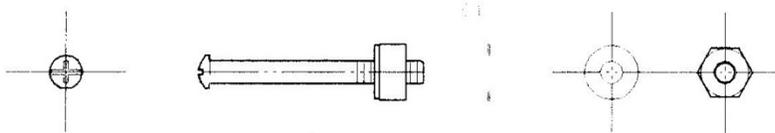
**Unidades:**  
MILÍMETROS

**Fecha:**  
2013/JUN/29

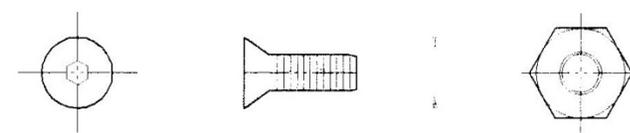
F-01  
 PERNO COCHE Y TUERCA  
 D: 3/8" ; L: 5 1/2"



F-02  
 PERNO COCINA CABEZA PHILLIPS, TUERCA Y GOLILLA  
 D: 3/16" ; L: 2"



F-03  
 PERNO PARKER CABEZA PLANA Y TUERCA  
 D: 5/16" ; L: 1"



<b>Información de proyecto:</b>	<b>tipo /Estudiante:</b> Carolina Cabrera Araya Prof. Guía: Osvaldo Muñoz /U.de Chile /FAU /Escuela de Diseño	<b>Material /Proceso:</b> ACERO GALVANIZADO			
<b>Parte /Pieza /Vista:</b>	FIJACIONES /HILOS EN PULGADAS GENERAL	<b>N° Lámina:</b> 24	<b>Escala aprox.:</b> 1:1,27	<b>Unidades:</b> MILÍMETROS	<b>Fecha:</b> 2013/JUN/29

# CONCLUSIONES



En cuanto a los objetivos proyectados en la primera etapa del proyecto, el taburete configurado cumple con el objetivo principal de contener e inducir al dentista a mantener posturas de trabajo menos riesgosas durante la atención de pacientes.

Luego de las pruebas realizadas al prototipo desarrollado, podemos decir que el taburete cumple con los objetivos planteados en cuanto a reconocimiento de la forma y utilización, el tamaño proyectado y curva de la superficie permite acoger a más de un rango de usuario, pero lo más importante es que el género del usuario y las diferencias anatómicas no logran ser un obstáculo.

En cuanto a la producción, en el mercado nacional se encuentran las materias primas y piezas terminadas utilizadas para la fabricación del producto, por lo tanto, es posible proyectar la producción de al menos un tiraje corto dentro de Chile. La dificultad más clara tiene relación con el costo de producción unitario del taburete, el que resulta algo elevado si se considera que posteriormente se deben sumar los costos de publicidad, marketing, transporte y ganancias. Se concluye que para competir con los precios del mercado y eventualmente comercializarlo fuera del país, es necesario fabricarlo fuera de Chile, o al menos importar algunas piezas.

En cuanto a la inserción del taburete en el mercado nacional, es probable que se requiera una alianza entre las empresas que distribuyen equipamiento médico y dental para tener mayor y más rápido acceso a una vitrina de productos especializados. De lo contrario y en base a la investigación realizada, es posible pensar en la introducción del taburete en los centros de formación profesional, ya que de esta manera se asegura la posibilidad de que los potenciales compradores conozcan el producto y lo prueben en condiciones similares a las de una clínica dental.

Si bien no se presenta un precio de venta específico para el mercado nacional, es necesario que al menos en la primera etapa, el precio de venta no sobrepase los \$150.000.-. Monto cercano a los taburetes comercializados actualmente



# BIBLIOGRAFÍA



- ALEXANDER, Christopher. (1986) Ensayo sobre la síntesis de la forma. Ediciones Infinito, Buenos Aires, Argentina.
- ÁVILA, Rosalío; PRADO, Lilia; GONZÁLEZ, Elvia. (2007) Dimensiones antropométricas de población Latinoamericana. Universidad de Guadalajara, México.
- BONSIPE, Gui. (1993) Las 7 columnas del diseño.
- BREYER, Gastón. (2007) Heurística del diseño. Ed. Buenos Aires: Nebuko
- CAIVANO, José Luis; LÓPEZ, Mabel. (2004) Color: ciencia, artes, proyecto y enseñanza. 1ra Ed.- Buenos Aires, Argentina. Grupo Argentino del Color 2006
- CHAVES, Norberto. (2001) El oficio de diseñar, propuestas a la conciencia crítica de los que comienzan. Ed. Gustavo Gilli.
- DONALD A. Norman. (2004) El diseño emocional, Por qué nos gustan o no los objetos. Ediciones Paidós Ibérica
- FIELL Peter & Charlotte. (XXXXXX) El diseño industrial de la A a la Z. Ed. Taschen.
- HESKETT, John. (2005) El diseño en la vida cotidiana. Ed. Gustavo Gilli.
- JOUVENCEL, M. R. (2010) El diseño como cuestión de salud pública. Madrid, España. Ed. DIAZ DE SANTOS, S.A
- MARTÍN JUEZ, Fernando. (2002) Contribuciones para una antropología del diseño. Ed Gedis
- TORRENT Rosalía, MARÍN Juan Manuel. (2005) Historia del diseño industrial. Ed. Cátedra.
- GIESECKE, Frederick E. (1979) Dibujo Técnico. Editorial Limusa S.A. DE C.V.
- BUGARÍN GONZÁLES, Rosendo; GALEGPO FEAL, Pablo; GARCÍA GARCÍA, Abel; RÍVAS LOMBARDEO Pedro. (2005) Los trastornos musculoesqueléticos en los odonto-estomatólogos.
- FUNDACIÓN MAPFRE (1994) Manual de ergonomía. Editorial MAPFRE, S.A.
- APUD E., GUTIERREZ m., MAUREIRA F., MEYER F., CHIANG MT. (2003) Guía para la evaluación de trabajos pesados, concepción, Chile: Editorial Trama.
- MORRIS, José; DE LEÓN ANDRINO, Enrique. (2002) Prevalencia del dolor de espalda baja en odontólogos. Universidad Mariano Gálvez de Guatemala.
- Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc. (2008) Ergonomics and dental work
- VERGARA MONEDERO, Margarita. (1998) Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura.

### Documentos y publicaciones.

- An introduction to ergonomics: Risk Factors, MSDs, Approaches and Interventions Council on Dental Practice (2004)
- PAGAZAURTUNDIA ISUSI, Jon; MONASTERIO ARANA, Aritz. (2011) Lesiones en la práctica odontológica. Hospital de Cruces, España.
- WISNER, Alain. (1998) Ergonomía y condiciones de trabajo. París, Francia.

## Web

Catálogo Ducasse <http://www.ducasse.cl/catalogos/catalogos->

Catálogo importper <http://www.importper.cl/>

Catálogo perfiles [www.almarza.cl](http://www.almarza.cl)

# ANEXOS



## Anexos

### Investigaciones asociadas al tema.

#### **Evaluación de desordenes de trauma acumulativo musculo esquelético en odontólogos. Edward Mendoza Martínez México-(2008)**

Los profesionales de Odontología sufren una alta incidencia de problemas en el aparato locomotor, que en ocasiones puede limitar su rendimiento ,a estas alteraciones se les ha denominado Desordenes de Trauma Acumulativo (DTA), esto como una forma de diferenciar las alteraciones musculo esqueléticas ocasionadas debido a un accidente o evento agudo, de un deterioro progresivo relacionado con la acumulación de micro traumatismos asociados con posturas forzadas mantenidas y movimientos repetitivos .

Conclusiones: La existencia de DTA en odontólogos es resultado, de las posturas inadecuadas que se adoptan durante los procedimientos propios de la actividad laboral, ya que la correcta le resulta un tanto incomoda a dicho personal para concluir satisfactoriamente un procedimiento, adema que el hecho de implementar acciones preventivas de manera temprana son de suma importancia para evitar la cronicidad y evolución de estos padecimientos.

#### **Pareja (1976)**

Estudió la prevalencia de afecciones ocupacionales en cirujanos dentistas de Lima y Callao sobre una muestra de 227 profesionales. Entre los factores relacionados con las afecciones profesionales menciona a la edad, al tiempo de ejercicio profesional, a las posiciones que adopta el odontólogo al trabajar, así como la práctica de ejercicios físicos para prevenir dolencias posturales. Este estudio encontró que el 30% de la muestra se describía como enfermo, las afecciones de la columna vertebral más frecuentes fueron discopatías (cervical, dorsal, lumbar), además de varices y trastornos relacionados con el estrés (gastritis, úlceras, cardiopatías, etc.). El estudio señala al estrés como un factor no deleznable presente en los profesionales. Finaliza recomendando identificar las posiciones de trabajo incorrecto haciendo hincapié en los beneficios que conlleva el adoptar una metodología de trabajo, una distribución funcional de los elementos del consultorio y de contar con un equipo adecuado.

#### **Bassett (1983)**

Realizó un estudio a 465 odontólogos canadienses del área de Toronto encontrando que el 62,2% había padecido dolor de cuello y espalda en algún momento de sus vidas, mientras que el 36,3% experimentaban dichos problemas en ese mismo momento. El 70% de los odontólogos que participaron de este estudio nunca habían faltado a trabajar por causa de sus problemas de columna, y el 62% de los que sufrían de lumbalgia habían faltado menos de una semana. A partir de estos datos concluyó que los trastornos de espalda entre los odontólogos no son de gravedad y que a pesar del uso de mejores equipamientos odontológicos, de trabajar sentado aplicando la

técnica odontológica de cuatro manos, y de aumentar la frecuencia del ejercicio físico, la incidencia de los trastornos lumbares no había disminuido durante los últimos 15 años. Siguió señalando, que para la mayoría de los odontólogos, el dolor de espalda posiblemente se asocia a la tensión muscular y a las malas posiciones adoptadas durante el ejercicio de la profesión. Como medida preventiva, **Bassett recomendaba que a los estudiantes de odontología se les enseñara técnicas de relajación durante las primeras etapas del entrenamiento clínico, y cuáles eran las posiciones de trabajo correctas en el sillón.**

#### **Marshall y col (1997)**

Consideraron que la odontología es una profesión de alto riesgo en el desarrollo de trastornos musculo-esqueléticos, ya que se caracteriza por una gran demanda visual, que resulta en la adopción de posturas fijas; y los estudios han demostrado que la prevalencia y localización del dolor y otros síntomas se correlacionan con la postura y hábitos de trabajo, así como con otras variables como la edad y el sexo de los dentistas. Con una muestra de 335 dentistas de Nueva Gales del sur de Australia buscaron determinar la prevalencia y distribución de los síntomas de los desórdenes musculo-esqueléticos y encontraron que el 82% de los participantes experimento síntomas durante el último mes, siendo el más frecuente el dolor de espalda y seguido por el de cabeza.

#### **Fish y col (1998)**

Establecieron que las injurias ocupacionales que involucran tejidos musculo-esqueléticos están a menudo relacionadas a movimientos repetitivos de miembros superiores y posturas prolongadas comunes en odontología. Los estudios de incidencia de Desórdenes Musculo-esqueléticos entre dentistas son pocos, aunque en éste, realizado en Nebraska (EE.UU), el 29% de más de 1000 dentistas reportaron síntomas de neuropatía periférica en los miembros superiores y el cuello. Concluyeron que los dentistas podrían estar en riesgo de sufrir estos desórdenes musculo-esqueléticos. Además encontraron que el 60% de adultos experimentan dolor lumbar en algún momento de sus vidas y que ésta es la segunda causa de ausencias laborales, por lo que los odontólogos estarían más propensos a experimentar este problema.

#### **Santos y col (2001)**

Realizaron un estudio para determinar la prevalencia de dolor y los factores asociados a los síntomas osteo-musculares en cirujanos dentistas de Belo Horizonte, utilizando un cuestionario auto aplicable con datos socio demográficos, ocupacionales, psicosociales, hábitos de vida, localización y características de dolor. De los dentistas seleccionados participaron el 92%. Se encontró una prevalencia de dolor en el segmento superior del 58%: 22% de dolor en el brazo, 21,5% en la columna, 20 % en el cuello y 17,5% en el

hombro; 26% señalo padecer de dolor diario y 40% dolor moderado/fuerte. En el análisis de multi varianza (regresión logística múltiple), los factores asociados a dolor fueron: cuello, ansiedad/depresión, ruido de la compresora, satisfacción en el trabajo y uso de visión indirecta; hombro: los ingresos > 20 salarios, mayor productividad; altura 160cm<sup>3</sup> y edad 30-49 años; columna: ansiedad/depresión, actividad manual y ser casado; brazos: actividad manual.

#### **Al Wassan y col (2001)**

Estudiaron a 204 odontólogos y auxiliares odontológicos (87 hombres y 117 mujeres) de la ciudad de Riyadh, Arabia Saudita, a fin de determinar la prevalencia de problemas posturales. Entrevistó y observó a los candidatos durante el ejercicio de su profesión. Los datos obtenidos demostraron que 111 (54,4%) de los sujetos se quejaban de dolor de cuello, y 150 (73,5%) referían dolor de espalda. Únicamente el 37% de los que experimentaron dolor de espalda recurrieron a un médico. Esto podría deberse a las posiciones adoptadas. La observación de los participantes durante la labor reveló que el 90,69% de ellos exhibían malas posturas con relación al estado de su espalda y el 83,83% con relación a la postura de su cuello. Determinó que el peso ejercía un efecto menor sobre el dolor de cuello y de espalda. Los resultados también demostraron que el aumento de las horas de trabajo semanales generaba un aumento en la prevalencia del dolor de espalda, y ejercía un efecto insignificante sobre la incidencia de dolor de cuello. La conclusión fue que el dolor de cuello y espalda que experimenta el personal odontológico no es de intensidad grave.

#### **Novoa (2002)**

Realizó un estudio sobre “estrés como factor predisponente para síntomas de desórdenes musculoesqueléticos en odontólogos”, cuyo objetivo fue determinar los niveles de estrés en odontólogos y su relación con los Desórdenes musculoesqueléticos (DME). Participaron 77 odontólogos divididos en dos grupos. El grupo I: donde participaron todos los que cumplieron con los criterios de inclusión (n=77), esto es, ser odontólogo, no haber participado en un accidente automovilístico durante los últimos 18 meses, no tener una patología congénita o adquirida en el sistema musculoesquelético. De estos se excluyeron todos los que cumplieran al menos uno de los criterios de exclusión, y los restantes constituyeron el Grupo II (n=28) los criterios de exclusión fueron: tener más de 10 años de ejercer como profesional, trabajar menos de 31 horas semanales, tener más de 38 años, tener historia de traumatismo en columna vertebral, trabajar habitualmente de pie y ejercer en forma exclusiva las especialidades de cirugía, radiología o patología. El grupo I contestó el cuestionario nórdico (general y específico) para síntomas de DME. El grupo II contestó, además, el cuestionario “perfil de estrés” de Nowack”. Los resultados arrojaron que el 93.5% de la muestra en estudio presentó al menos un área comprometida, siendo cuello (70.1%), hombros (63.6%) y espalda

superior (57.1%) las zonas más afectadas. Los resultados del “perfil de estrés” indican que el 15% presenta altos niveles de estrés, 70% moderado y 15% bajos niveles de estrés. Al relacionarlo con los síntomas de DME se encontró una asociación estadística entre estrés y espalda baja, espalda superior, total de áreas comprometidas y compromiso simultáneo de cuello, hombros y espalda baja. En este estudio se observó que el estrés es un factor que influye en la aparición de los DME y los que presentan altos niveles de estrés presentan un mayor compromiso que aquellos con bajos niveles de estrés. Pero no todos los que presentan un elevado número de áreas comprometidas con DME presentan elevados niveles de estrés, lo que estaría explicado por las otras variables que presentaba el grupo en estudio, las cuales son, horas de trabajo a la semana y las diversas posiciones ergonómicas.

#### **Newell y col (2004)**

Examinaron con detalle las Alteraciones Osteomusculares (AOM) entre los ortodoncistas, con el fin de recabar datos para las intervenciones ergonómicas directas. Enviaron el cuestionario nórdico normalizado a todos los ortodoncistas registrados en Alberta, Canadá. La tasa de respuestas, para una muestra de 61 personas, fue del 52,4% (72% de hombres y 28% de mujeres). Las AOM más frecuentes eran las lumbalgias (59%), seguidas de dolor en la región cervical (56%) y los hombros (47%). No observó ninguna diferencia significativa entre los hombres y las mujeres, ni correlación alguna entre la edad, el número de años de práctica profesional o las horas de trabajo semanales.

#### **Bendezú (2004)**

Investigó los aspectos ergonómicos y dolor postural aplicados a la actividad odontológica, además de proporcionar información en busca de una buena calidad de vida y capacidad productiva en el campo de la salud ocupacional del Odontólogo. El objetivo fue determinar la correlación entre nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas, posturas de trabajo y presencia de dolor postural según zonas anatómicas de respuesta durante las prácticas clínicas del estudiante del quinto año de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. En cuanto a las observaciones posturales de trabajo odontológico, sólo el 22,3% fueron correctas. Del universo de preguntas sobre posturas odontológicas sólo 90 (37,5%) fueron respondidas correctamente. La percepción de dolor postural fue 75% en la zona cervical, 70% en la zona lumbar, 50% en la zona dorsal y 15% en antebrazos. Además encontró que en los procedimientos de rehabilitación oral presentaban 40% de dolor, los de endodoncia 25% y los de operatoria dental 18%. En cuanto a intensidad de dolor utilizó la Escala Analógica Visual de percepción de dolor obteniendo para cada zona de dolor los siguientes valores: zona cervical – intensidad grado 4 – 20%, zona lumbar intensidad grado 4 – 25%, zona dorsal – intensidad grado 4 – 30%, manos – intensidad grado 4 –

15%, brazos y hombros – intensidad grado 3 – 15%, y antebrazos – intensidad grados 4, 5, 7 –5%. Se encontró correlación entre nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas y la aplicación de posturas de trabajo odontológico. Se concluyó que existe relación directa entre las variables estudiadas.

#### **Barbosa et al. (2004)**

Realizaron un estudio observacional, prospectivo cuyos datos fueron obtenidos a través de observación directa y utilizando un cuestionario para la recolección de información. El universo estuvo constituido por cirujanos dentistas de consultorios privados de la región de Campiña Grande en Paraíba-Brasil, 78,8% representado por mujeres, y 51.5% tenían entre 41 y 50 años, el tiempo medio de años de ejercicio profesional fue de 17.95 años, en cuanto a la jornada de trabajo el tiempo medio fue de 8.3 horas de trabajo diario. La tasa de respuesta fue de 57.7%, el cuestionario contenía información relativos al ritmo y la jornada diaria, así como de percepción de sintomatología dolorosa y las regiones del cuerpo más afectadas. Los resultados obtenidos fueron 68.9% de presencia de sintomatología dolorosa, siendo las regiones más afectadas el cuello 58%, espalda 38%, hombros 29% y manos 25%. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de Disturbios osteomusculares relacionados al trabajo en cirujanos dentistas de Campiña Grande PB.

#### **Leggat y col. (2004)**

Realizó un estudio cuyo instrumento de recolección de datos fue un cuestionario de auto presentación, el cual enviaron por correo a una muestra aleatoria de 400 dentistas registrados en la subdirección de Queensland de la Asociación Dental de Australia. Gran parte de dentistas generales 87.2% manifestaron de que habían experimentado al menos un síntoma de trastorno musculoesquelético (TME) en los últimos 12 meses. Reportándose mayor prevalencia en el cuello (57.5%), zona lumbar (53.7%), y del hombro (53.3%). El 24,6% informó que en los últimos 12 meses los TME en el cuello interfirieron con sus actividades diarias, el 22.1% de la zona lumbar, y 21.8% de los hombros. Más de un tercio 37.5% visitó al médico para tratamiento de TME durante los últimos 12 meses. 1 de cada 10 dentistas (9.1%) informaron haber pedido licencia a causa de TME, siendo el tiempo de licencia promedio de 11 días (DS= 16 días). En general sugirió que el TME representa un importante problema de salud ocupacional, y que la ocurrencia de casos es similar a otros países. Demostró además que los TME interfieren en las actividades diarias, y que una proporción importante de dentistas había buscado atención médica para sus síntomas. Adicionó que es necesario conocer sobre el impacto de los TME en el grupo de riesgo, y especialmente en el cese o reducción de la práctica clínica, además de identificar los riesgos específicos y tomar las medidas eficaces para la reducción de TME en los dentistas de Queensland y en otros lugares.

#### **Visser y Straker (2004)**

Se dedicaron a estudiar el dolor de cuello y espalda en los odontólogos y los asistentes odontológicos. El estudio demostró enfáticamente que el estrés, las posiciones adoptadas (inclinarse y girar tratando de lograr mejor acceso y visibilidad dentro de la cavidad bucal), además de los horarios prolongados de trabajo, generan fatiga.

**Diversos investigadores señalaron que los errores posturales más frecuentes incurrido por los odontólogos y los asistentes odontológicos consiste en estirar el cuello, la inclinación hacia delante de la cintura, y la flexión o el giro general del cuello y la espalda.**

También demostraron que el odontólogo experimenta niveles significativamente mayores de lumbalgias que los asistentes dentales. Estas diferencias podrían atribuirse al estrés mental y los hábitos posturales inherentes a la labor del odontólogo, que genera una mayor tensión en la columna vertebral mientras trabajan. Los resultados comparativos de este estudio fueron contrarios a los hallazgos referidos a la labor de los asistentes dentales. Se llegó a la conclusión que la naturaleza del trabajo del asistente dental era menos estresante, con menos tensión sobre la columna. Entre los miembros del equipo odontológico el dolor aumentaba con la edad. Los odontólogos más jóvenes y los auxiliares odontológicos experimentaban un dolor de espalda más intenso que los de sus homólogos de mayor edad, aunque esas diferencias no eran estadísticamente significativas.

#### **León (2007)**

Identifica también que no existe relación entre la edad y el dolor de espalda. Se comprobó que las zonas más frecuentes en donde se localiza dolor en los odontólogos y los auxiliares odontológicos, son las cervicales y las vertebrae lumbares. La forma de la columna vertebral, los cambios de la edad, los músculos débiles, las posturas adoptadas, los movimientos, las técnicas de levantamiento de objetos pesados y el estrés fueron identificados en general como factores que contribuyen al dolor de cuello y espalda.

#### **Isper Garbin Artenio (2007) San Paulo, Brasil.**

El objetivo a través de este estudio fue evaluar la prevalencia de sintomatología dolorosa recurrente del ejercicio profesional en 76 cirujanos dentistas del municipio de Araçatuba, São Paulo, Brasil. Los datos fueron colectados por medio de un cuestionario auto administrable lo cual se verificó que 67 cirujanos dentistas (88,16%) presentaron quejas de dolor recurrentes de la práctica odontológica. Las regiones anatómicas con mayor acometimiento de dolor, según los profesionales, fueron a la espalda, cuello y hombros siendo que, las causas más citadas, en los dos géneros, estuvieron relacionadas a la postura de trabajo inadecuada, realización de movimientos repetitivos y vida sedentaria.

