



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL

DISEÑO EN LA TERCERA EDAD: AYUDA TÉCNICA PARA EL PEINADO

Karina Alvarez Parra

Proyecto para optar al Título de Diseñador Industrial
Santiago, Julio 2013

Rodrigo Díaz Gronow

Profesor Guía

Santiago, Julio 2013



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE DISEÑO
MENCIÓN DISEÑO INDUSTRIAL

DISEÑO EN LA TERCERA EDAD: AYUDA TÉCNICA PARA EL PEINADO

Karina Alvarez Parra

Proyecto para optar al título de Diseñador Industrial

Rodrigo Díaz Gronow

Profesor Guía

Julio 2013

ÍNDICE

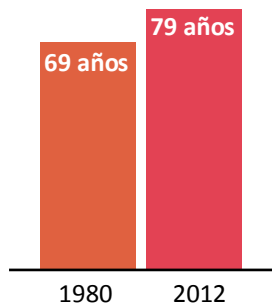
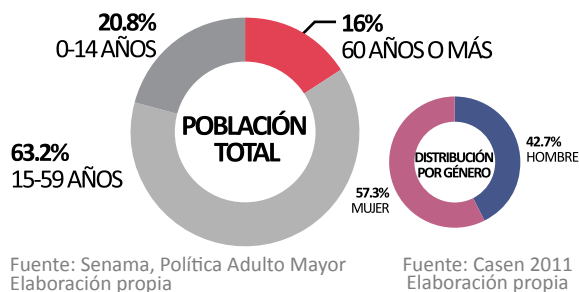
	Página
Introducción	4
Calidad de vida y autonomía	5
Motivación	6
La naturalidad en el diseño.	6
Contexto	7
La vejez	8
Políticas acerca del envejecimiento	8
Ayudas técnicas	9
Actividades de la vida diaria (AVD)	9
Disminución de la movilidad y flexibilidad articular de la extremidad superior	9
El acto de peinarse	10
Objetivos del proyecto	11
Metodología	11
Antecedentes	12
Las posturas corporales básicas	13
Biomecánica del movimiento de la extremidad superior	14
Fuerza de prehensión de la mano	15
El agarre	16
Estado del arte	17
Diagnóstico y Análisis	20
Casos analizados	21
Movilidad	22
Observaciones del proceso	24
Proyecto	29
Problemática	30
Problema de diseño	30

	Página
Idea generatriz	30
Desarrollo Forma - Función	31
Requerimientos de la propuesta	32
Primeras aproximaciones	33
Etapa 1: Disposición dientes	34
Etapa 2: Desarrollo maquetas	36
Etapa 3: Disposición mango	37
Etapa 4: Tamaño de mango y longitud de dientes	38
Etapa 5: Agarre palmar	40
Etapa 6: Consideraciones	42
Etapa 7: Prototipos finales	43
Etapa 8: Comodidad	44
Etapa 9: Validación	45
Detalles para el diseño final	46
Producto final	47
Estimación costos	50
Planos	51
Bibliografía	56
Anexos	60

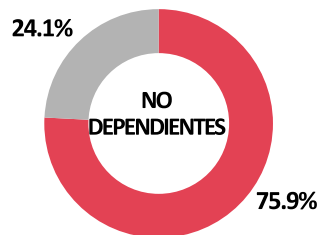
Capítulo

1

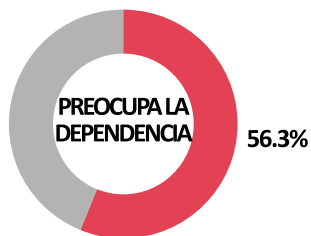
INTRODUCCIÓN



Fuente: Senama, Política Integral de Envejecimiento positivo.
Elaboración propia



Fuente: Senama, Estudio Nacional de la Dependencia en Chile.
Elaboración propia



Fuente: Chile y sus Mayores, segunda encuesta nacional calidad de vida y vejez.
Elaboración propia

En Chile, el 16% de la población está compuesta por adultos mayores.

Para el 2050 se espera que la población mundial mayor de 65 años se triplique respecto a la actualidad.

El envejecimiento de la población es un hecho evidente. Un ejemplo de esto es el aumento en la esperanza de vida de los chilenos. (Los habitantes de Chile tienen hoy en día una esperanza de vida de 79 años en relación al año 1980 donde el promedio era de 69 años).

El envejecimiento conlleva cambios físicos, psicológicos y sociales, los cuales con el paso de los años predisponen una serie de dificultades, lo que se refleja en la relación del adulto mayor y su entorno cotidiano. En este sentido, el entorno y los objetos que utilizan en la vida diaria requieren de adecuaciones a sus capacidades y necesidades, de esta forma se refuerza su autonomía.

Si bien el 75,9% es declarado autovalente, al 56,3% le preocupa depender de otras personas y donde uno de los factores que más influye en la percepción de bienestar, es la pérdida de las capacidades funcionales para realizar actividades de la vida diaria.

Calidad de vida y autonomía

Calidad de vida según la OMS es “la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultura y sistema de valores en el que vive y con respecto a sus objetivos, expectativas, estándares e intereses. La salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y las relaciones con las características sobresalientes del entorno”.

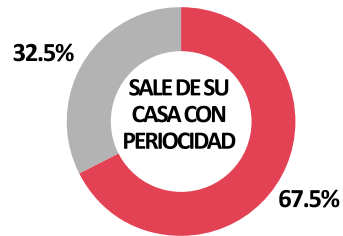
En el adulto mayor, si bien todas las áreas son relevantes, la autonomía en el desempeño de sus actividades o propósitos adquiere un énfasis importante. Solo el considerar el porcentaje de A.M. que salen de sus casas periódicamente, demuestra la importancia de preservar su autonomía para su integración y participación social, entre otros, lo que les otorga bienestar al lograr mantener la realización de sus actividades de la misma forma que lo han

hecho durante toda su vida.

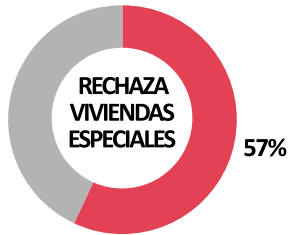
Otra connotación de este mismo eje es la determinación por no necesitar de elementos especiales. Un claro ejemplo de esto es el alto rechazo existente hacia las viviendas especiales.

Entonces, la autonomía en la realización de las actividades es una forma de generar calidad de vida en los adultos mayores, y los objetos diseñados para ellos deben considerar sus necesidades.





Fuente: Chile y sus Mayores.
Elaboración propia



Fuente: Chile y sus Mayores.
Elaboración propia

Motivación

En un contexto donde la productividad es el motor de la sociedad actual, la figura del anciano se ve marginada al no considerarlos productivos social y económicamente. La caracterización que se le otorga a su figura es más bien la de un enfermo o la de un estorbo. Esta segregación en actividades significativas para el adulto mayor, los impulsa a tratar de mantenerse vigente lo máximo posible. En este sentido, la autonomía se vuelve un capital deseado y apreciado por ellos, por sobre todo en las actividades de la cotidianeidad, evitando depender de otros, como una forma de validarlos en la sociedad.

A raíz de esta situación es que surge la motivación de trabajar en esta temática, puesto que la vejez es una etapa de la vida a la que todos nos dirigimos, por lo que, intervenir desde el diseño, adaptando los objetos cotidianos a las capacidades disminuidas de un adulto mayor, pero no tratándolos como enfermos, sino incorporando estas limitaciones, se transforma en una oportunidad de enriquecer su calidad de vida.

La naturalidad en el diseño

En las actividades cotidianas de un adulto mayor, éste debe manipular con naturalidad los objetos con los que se relaciona.

“El diseño debe utilizar las propiedades naturales de la gente y del mundo: debe explotar las relaciones naturales y las limitaciones naturales”¹.

Las limitaciones de los adultos mayores están directamente relacionadas con la disminución de sus capacidades, por lo que, deben modificar la manera de realizar sus actividades. Estas limitaciones, propias del proceso de envejecimiento, deben considerarse en los productos que utiliza el adulto mayor. La intervención del diseño es clave en este aspecto. Así también lo señala Estela Vera “El diseño es un factor clave a la hora de mejorar la calidad de vida de las personas y, en el caso de las personas mayores, es

¹ Donald Norman, La psicología de los objetos cotidianos.

aún más determinante”²

² DAA, Design for Active Design.



Capítulo 2

CONTEXTO

La vejez

La Organización Mundial de la Salud define el envejecimiento como el “proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios en las características de las especies durante todo el ciclo de vida, esos cambios producen una limitación de la adaptabilidad del organismo en relación con el medio. Los ritmos que estos cambios producen en los órganos varían en los individuos”.¹

El envejecimiento es un proceso irreversible, que afecta múltiples dimensiones de las personas, desde aspectos biológicos hasta psicológicos y sociales.²

Durante esta etapa existe una disminución de la capacidad para movilizar ciertos recursos (generación de ingresos, condiciones de salud y funcionalidad, entre otros), debido al repliegue del mercado del trabajo, el deterioro de las condiciones de salud, sumado a otros factores.

Estos declives se deben tanto a factores del individuo como a factores estructurales y socioculturales como la construcción de estereotipos y estigmatización, basados erróneamente sobre preconceptos en torno a la vejez.

Para el adulto mayor el concepto de la vejez se caracteriza por tener una connotación más bien negativa, que positiva. Una de estas connotaciones, es la sensación de la “vuelta a la niñez” asociado a la conducta de dependencia debido a la regresión de la disminución de las funciones básicas. En este sentido la autovalencia para los adultos se representa como un desafío cotidiano, así como también se trabajan políticas públicas en relación a esta temática. (Ver gráfico expuesto)³

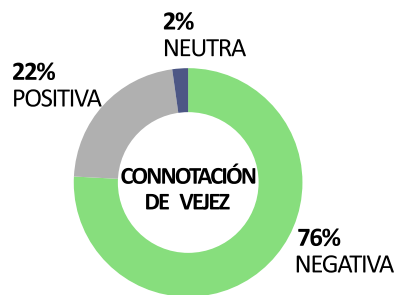


Gráfico connotación del concepto vejez para el adulto mayor.
Elaboración propia

Una actitud frecuente de la vejez es el tema físico-afectivo que tienen los adultos mayores en relación a los vínculos y objetos. Ejemplo de esto es el no desechar objetos (objetos históricos) o no cambiarse de barrio. Una actitud que intenta preservar su

1 Inger Chile.

2 Macarena Rojas, Chile envejece. Subdirectora, Programa Adulto Mayor Pontificia Universidad Católica de Chile

3 Fuerza Mayor, Una Radiografía del Adulto Mayor Chileno, 2009..

identidad.

Políticas acerca del envejecimiento

La Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve un marco de acción bajo los lineamientos del Envejecimiento Activo⁴, proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen.

En Chile, el Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA) el año 2012 presenta una política pública que enfrenta la temática del envejecimiento y vejez, la cual promueve los derechos de modo integral, otorgando posibilidades y oportunidades a los ciudadanos por igual, recogiendo experiencias internacionales de países con altos índices de adultos mayores, buscando favorecer la autonomía y prevenir la dependencia de las personas mayores.

De este modo, las distintas propuestas y acciones que ésta política considera, pretenden generar una base mínima de bienestar en la población mayor, a partir de lo cual, ellos puedan ejercer su voluntad e insertarse en la sociedad como actores relevantes.

La Política Integral de Envejecimiento Positivo busca constituir un avance sustancial que recoja cabalmente los desafíos del envejecimiento, permita proteger la salud funcional de las personas mientras van envejeciendo, frene el avance de los niveles de dependencia, fomente el autocuidado, la identidad, la autonomía y la participación de las personas mayores, intente terminar con la exclusión y el maltrato y fomenta la integración social, económica y cultural del adulto mayor.

Estas políticas evidencian la necesidad de intervenir desde diferentes áreas de la sociedad para mejorar la calidad de vida de nuestros adultos mayores. Considerando que es un tramo de la vida al que todos nos dirigimos. Y el aporte desde el diseño no es la excepción en esta temática.

4 Envejecimiento activo: un marco político, OMS.



Ayudas Técnicas

Son productos cuya función es permitir o facilitar la realización de determinadas actividades. Se aplica cuando la reducción de la habilidad o capacidad para manejar ese producto alcanza un determinado nivel que hace más difícil la utilización de productos de consumo general.

Actividades de la vida (AVD)

Son un conjunto de conductas que una persona ejecuta todos los días o con frecuencia casi cotidiana que le permite vivir de forma autónoma e integrada en su medio ambiente.

Se clasifican en:

- **Actividades básicas**, relacionadas con el cuidado personal. Este tipo de cuidado requiere de motricidad fina y gruesa. Requiere de controlar y manipular objetos sencillos. (mantenimiento personal en términos de supervivencia física)

Ejemplos: Alimentarse, vestirse, tareas de higiene (bañarse, cepillar el pelo, higiene oral, cuidado de uñas, maquillaje, entre otras)

- **Actividades instrumentales**, relacionadas con el entorno. Exigen mayor complejidad para su realización que las anteriores, puesto que requieren de la interacción de la persona con el objeto y el entorno físico. (mantenimiento personal en términos de supervivencia cultural).

Ejemplos: utilizar el teléfono, entrar y salir de la casa, comprar comida, manejar dinero, entre otras.

- **Actividades de ocio, trabajo y sociales:** actividades comunitarias y enriquecedoras.

Las actividades cotidianas representan los medios primarios para perseguir y obtener los objetivos de la vida. Las personas eligen las actividades en las que invertirán su tiempo y atención.¹

1 C.Acosta, M. Dávila, M. Iribarren. J.Rivas. Actividades de la vida diaria y Envejecimiento Exitoso.

Las actividades de la vida diaria se ven afectadas por cambios asociados al envejecimiento y que implica algunos cambios biofísicos, psicológicos y sociales. Entre ellos los relacionados a las dificultades motoras: reducción de la fuerza muscular, problemas degenerativos que limitan la movilidad de las articulaciones y/o hace doloroso los movimientos, pueden tener merma la capacidad para informarse sobre la realización de los propios actos motores (retroalimentación). Esto debido a las pérdidas visual-auditivas o a la reducción de la capacidad táctil-cinestésica (se siente menos lo que se toca, se tiene peor esquema corporal, etc).²

Estos cambios dificultan el realizar con normalidad las actividades de la vida diaria.

Disminución de la movilidad y flexibilidad articular de la extremidad superior

Uno de los trastorno del sistema músculo esquelético es la disminución de la movilidad y flexibilidad de las articulaciones. En cuanto son afectadas las extremidades superiores, provocan una serie de dificultades en las AVD , ya que, los brazos y manos trabajan en conjunto en el alcance y manipulación de objetos.

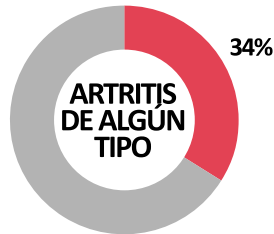
En este sentido, la motricidad disminuye, por lo que la capacidad de asir elementos con precisión (motricidad fina) y fuerza (motricidad gruesa), también disminuyen. Así mismo disminuye también el control de movimientos.

La situación se complica al presentar afecciones como la artritis. Un 34% está afecto de algún tipo de artritis (especialmente rodilla, cadera y manos).³

Se trabaja como caso de estudio el peinado en el adulto mayor, al considerar que es un actividad básica de la vida en la que se ve involucrada completamente la extremidad superior del cuerpo y a la vez es una de las actividades de autocuidado con

2 Julio Lillo. Envejecimiento y diseño universal..

3 Chile y sus Mayores. Resultados Segunda Encuesta Nacional de Calidad de Vida en la Vejez, 2010.



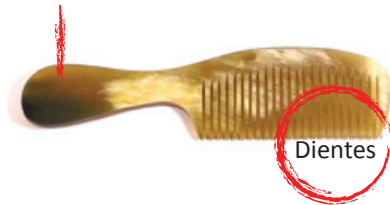
Fuente: Chile y sus Mayores. Elaboración propia

Sistema	Efecto
	Disminución de la frecuencia cardíaca
	Disminución de un 30% del volumen sistólico en reposo
Músculo	Disminuye el gasto cardíaco en reposo y esfuerzo
Cardiovascular	Disminuye la capacidad de recuperación en esfuerzo
	Disminuye la elasticidad de los vasos cardíacos
	Aumenta la hipertrofia al miocardio
Respiratorio	Disminuye la movilidad de la cavidad torácica
	Aumento de la frecuencia respiratoria
	Aumento de la rarefacción (destrucción de la materia ósea)
Músculo	Predisposición de fracturas por pérdida de resistencia de los huesos
Esquelético	A nivel muscular disminuye la masa, tanto en tamaño como en número de fibras
	Disminuye la fuerza y velocidad de contracción
	Disminuye la flexibilidad y movilidad articular
Nervioso	Aumento de los tiempos de reacción
	Disminuye la velocidad de conducción nerviosa
	Disminuye el umbral de percepción sensorial, lo que favorece los accidentes.
	Disminuye la capacidad de atención y concentración.

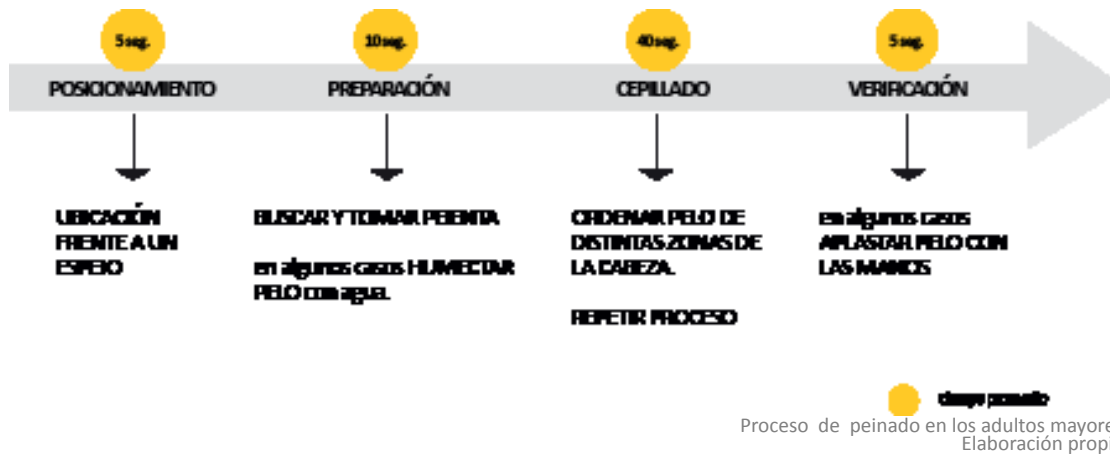
Tabla: Efectos del envejecimiento sobre el sistema funcional del cuerpo. Elaboración propia



Mango



Extraída del sitio <http://artesanaiencachos.blogspot.com/>



mayor frecuencia de realización diaria.

El acto de peinarse

Peinar el pelo es una actividad de autocuidado relacionada principalmente a la higiene personal, por lo que se traduce en un acto íntimo, el que varía en cada persona según sus hábitos.

Para el adulto mayor, peinar el pelo se refiere al cepillado, con el fin de ordenar los pelos de la cabeza. Para llevar a cabo esta acción se utiliza la peineta. El componente esencial son los dientes, y según las preferencias del usuario ésta puede o no tener mango.

En relación al proceso, este se compone de tres etapas principalmente: posicionamiento, preparación y cepillado. En algunos casos existe una cuarta etapa correspondiente a la verificación. El proceso se realiza frente a un espejo.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo general

Contribuir a la autovalencia del adulto mayor en la actividad del peinado.

Objetivos específicos

1. Definir las posturas corporales involucradas en la realización de la actividad para identificar las capacidades demandadas.
2. Realizar un levantamiento de los objetos utilizados en la actividad para determinar las dificultades que se presentan.
3. Facilitar el uso del objeto seleccionado, mejorando en eficacia y satisfacción.

METODOLOGÍA

Objetivo específico	Actividad a realizar	Objetivo de la actividad
1. Definir las posturas corporales involucradas en la realización de la actividad para identificar las capacidades demandadas.	Registrar el proceso de peinado en los adultos mayores.	Identificar los tipos de movimientos involucrados en el proceso.
		Identificar las capacidades demandadas con cada movimiento.
		Determinar las opciones de asir el objeto que se generan.
		Establecer los sectores de alcance más conflictivos.
		Establecer consideraciones del proceso.
2. Realizar un levantamiento de los objetos utilizados en la actividad para determinar las dificultades que se presentan.	Realizar el proceso de peinado en los adultos mayores con la peineta que se encuentra en el mercado.	Conocer el funcionamiento del objeto.
		Determinar las zonas de mayor conflicto con el uso del objeto.
		Determinar las posturas demandadas.
3. Facilitar el uso del objeto seleccionado, mejorando en eficacia y satisfacción.	Desarrollar propuestas forma-función que cumplan con los requerimientos establecidos.	
	Probar las propuestas generadas en los adultos mayores.	Identificar parámetros de mejora y error en cada propuesta.
	Seleccionar las propuestas que generen mayor aceptación en los adultos (retroalimentación).	Considerar los parámetros de agradabilidad del usuario y reunirlos en una propuesta.
	Establecer medidas de los segmentos del cuerpo relacionados con el objeto en el desarrollo de la actividad.	Integrar variables antropométricas propias del adulto mayor en la dimensiones del objeto.
	Evaluar la comodidad de las propuestas.	Discriminar entre las características de cada propuesta, la más adecuada en términos de confort.
	Registrar el proceso de peinado con la propuesta final.	Establecer las posturas y rangos de movimientos generados con la propuesta final.



Capítulo 3

ANTECEDENTES



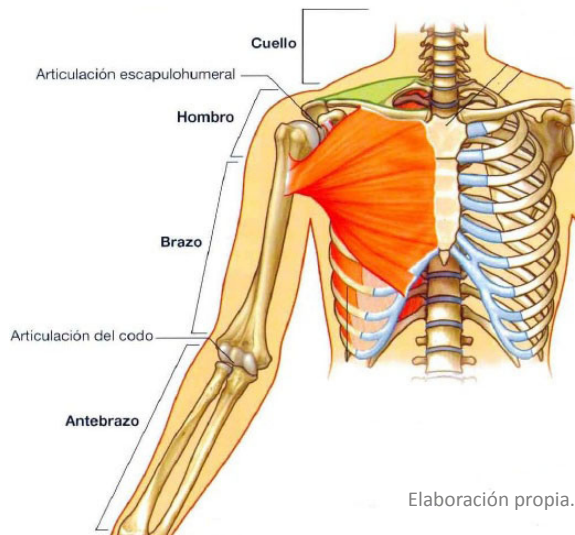
Secuencia de posturas corporales
Elaboración propia

Las posturas corporales básicas

La actividad demanda una serie de movimientos biomecánicos, los que recaen principalmente en los segmentos de las extremidades superiores, participando activamente en el proceso.

Dependiendo de la zona de la cabeza a la cual se desea llegar, será la secuencia de movimientos realizada y los segmentos anatómicos involucrados. Hay una secuencia de movimientos de hombro, brazo, muñeca y mano. El hombro y brazo son la base para realizar el alcance a las zonas requeridas. Muñeca, mano y dedos guían los movimientos de la peineta en las zonas. La mano y los dedos sostienen la herramienta.





Biomecánica del movimiento de la extremidad superior

Hombro

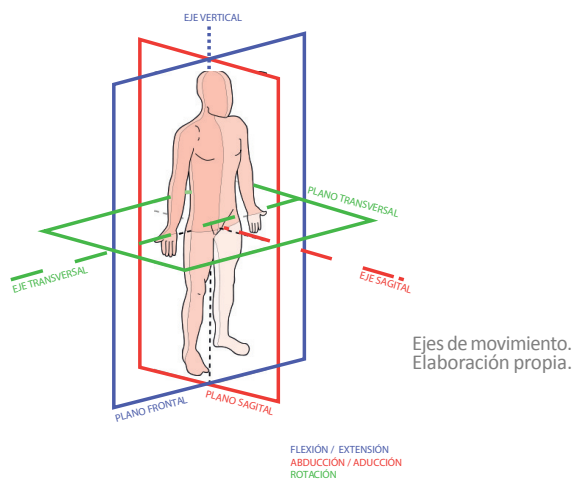
El hombro es la parte más móvil del aparato locomotor, ya que permite movimientos en tres ejes, llamados triaxiales o multiaxiales. Permite:

- Flexión y extensión alrededor de un eje horizontal-frontal.
- Abducción y aducción alrededor de un eje sagital-frontal y
- Rotación alrededor de un eje vertical

Muñeca

La articulación de la muñeca se caracteriza por ser de tipo biaxial, al permitir movimientos en dos ejes distintos. Ej. Flexión-extensión.

Al cepillar el pelo hay una mezcla de diversos movimientos, entre ellos los que se mencionan en la tabla¹.



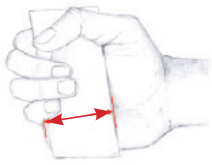
Dedos de la mano

El movimiento de las articulaciones de los dedos de la mano, excepto el pulgar, se realiza fundamentalmente en el plano de flexión-extensión. La flexión constituye la mayor parte del movimiento de las articulaciones de los dedos. Esta disminuye en el caso de padecer artritis o artrosis, afecciones habituales en el adulto mayor, por lo que se debe evitar la acción de flexionar las falanges de los dedos.

Flexión	45°
Extensión	45°
Desviación radial	20°
Desviación cubital	30°

Tabla ángulos de confort de la muñeca.
Elaboración propia.

1 Mondelo-Gregori-Blasco-Barrau, 2001



Extraída desde: Registro de medición antropométrica, manos de 247 adultos de la tercera edad de 60 a 104 años. Grupo de Investigación-Universidad Andrés Bello. Práctica de Laboratorio, 2008.

Fuerza de prehensión de la mano¹

Los hombres tienen mayor fuerza de prehensión que las mujeres. En las tablas de la izquierda se señala los mínimos y máximos establecidos en un estudio realizado a adultos mayores.

En el caso de los dedos, la mayor fuerza se genera en la pinza entre el dedo pulgar y el dedo índice. La mínima y máxima fuerza la ejercen los hombres.

Si bien en Chile no existe un estudio antropométrico y biomecánico de adultos mayores, se utilizarán autores y estudios de modo referencial para el análisis de los ángulos de confort.

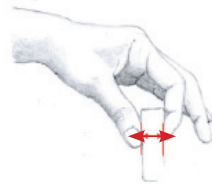
En la tabla, se resumen los movimientos relacionados a la actividad.²

Fuerza Prehensión	Mínimo	Máximo
Mano derecha	2 kg.	25 kg.

Tabla fuerza de prehensión de las mujeres
Elaboración propia.

Fuerza Prehensión	Mínimo	Máximo
Mano derecha	4 kg.	32 kg.

Tabla fuerza de prehensión de los hombres
Elaboración propia.



Extraída desde: Registro de medición antropométrica, manos de 247 adultos de la tercera edad de 60 a 104 años. Grupo de Investigación-Universidad Andrés Bello. Práctica de Laboratorio, 2008.

Fuerza Pulgar	Mínimo	Máximo
Índice Mujeres	0,79 kg.	5,91 kg.
Índice Hombres	0,4kg.	6,82kg.

Tabla fuerza del pulgar
Elaboración propia.

Ángulos de Confort		
Hombro	Elevación	40°
Brazo	Rotación en abducción	90°
Codo	Flexión	80°
	Extensión	160°
Cuello	Flexión	40°
	Inclinación lateral	40°
	Rotación	55°
Tronco	Hiperextensión	50°
	Flexión	70°
	Hiperextensión	30°
	Rotación	35°

Tabla ángulos de confort referenciales.
Elaboración propia

¹ Registro de medición antropométrica, manos de 247 adultos de la tercera edad de 60 a 104 años. Grupo de Investigación-Universidad Andrés Bello. Práctica de Laboratorio, 2008.

² Panero, Zelnik. Rangos articulares :Las dimensiones humanas en los espacios interiores, 1998.



Agarre digitopalmar
Elaboración propia.



Extraída del sitio
<http://es.scribd.com/doc/53480627/28/Tipos-de-prension>



Agarre pluridigital
Elaboración propia.



Extraída del sitio
<http://es.scribd.com/doc/53480627/28/Tipos-de-prension>

El agarre

La mano del hombre es capaz de ejecutar innumerables acciones gracias a su función principal: la prensión.

Desde el punto de vista fisiológico la mano representa la extremidad efectora del miembro superior que constituye un soporte logístico y le permite adoptar una posición más favorable en una acción determinada. Sin embargo, la mano es un órgano de ejecución extremadamente sensible y preciso.

En el adulto mayor disminuye esta característica producto de la acción biológica del envejecimiento, variando el control por sobre las herramientas utilizadas.

Al primer contacto con la peineta, al asir es el digitopalmar, en la que se opone la palma de la mano a los cuatro últimos dedos.

Al maniobrar la peineta durante el cepillado, la postura de los dedos y mano se modifica al requerir cierta precisión en acciones como: formar la partidura en el caso de los hombres, ordenar los pelos cercanos a la oreja, entre otros. Aquí se trabaja con la pinza pluridigital, en la que interviene, además del dedo pulgar, los otros dos, tres o cuatro dedos.



Extraídas del sitio : <http://www.haddad.cl/peinetas%20pantera.htm>

Estado del arte

La variedad de las peinetas se concentra en dos modelos mayoritariamente: con mango y sin mango. Y estos dos modelos cuentan con diversas variaciones: en longitud, ancho, mayor o menor distancia entre los dientes, etc.

Por otra parte están los cepillos. Cuya principal diferencia se encuentra en el área de los dientes, la que es mayor en estos casos que en la peineta.

1.



Extraídas del sitio http://www.completecareshop.co.uk/disability-elderly-aid/734/long_handed_fine_comb.html

Ayudas técnicas basadas en la extensión

1.

Herramienta sobre la base de elementos articulados, lo que permite la extensión del peine o cepillo cuando este es requerido. No asegura mantener la posición que se requiera de la peineta para llegar a las distintas zonas de la cabeza, así como no contempla el ángulo requerido en todas las zonas, ni la forma de posicionar la peineta.

2.

Da lugar a una zona específica para el agarre. La idea de la curva de mango y peines es adaptarse a la curva de la cabeza.

3.

En este caso, se reúnen piezas de fácil acceso para componer la herramienta, como lo son el mango de desatornillador, un tubo de aluminio y los peines de un cepillo. En este elemento destaca el bajo costo por sobre el desempeño del cepillo, tanto en la forma de asir, como en la maniobrabilidad.

2.



Extraídas del sitio <http://sabiduriamayor.cl/autocuidado>

Se escoge una peineta para analizar su funcionamiento. Se analiza la n°2, por ser la de mayor presencia en el mercado chileno.

3.



Extraída del sitio : http://kentontech78.blogspot.com/2010_10_01_archive.html

Se probó en cuatro casos de estudio:

1. Si llegaban o no a la zona requerida y
2. Si cepillaban la zona requerida.

Resultados:

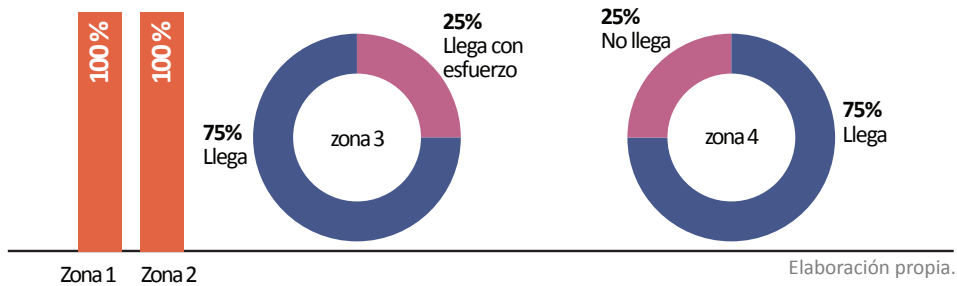
1. Al menos tres de los casos analizados llega a las zonas requeridas. La zona 4 presenta la mayor dificultad.

2. La mayoría de los casos cepilla medianamente las zonas requeridas. La zona 4 es la más crítica en este aspecto, puesto que al menos 3 de los casos no logra cepillar este sector.

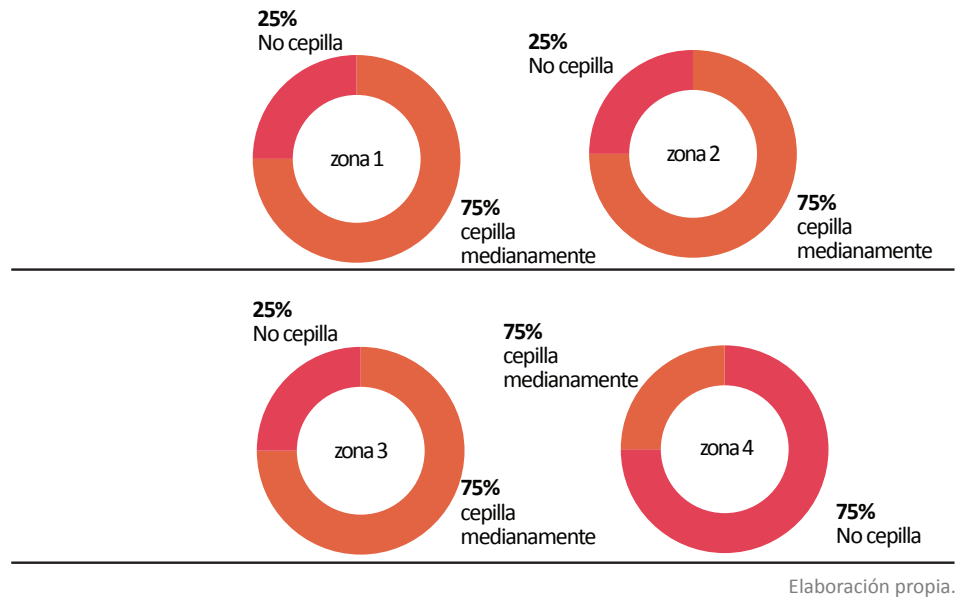
Conclusión:

El llegar a la zona requerida no asegura el cepillar dicha zona. Si bien, las peinetas de mango largo están diseñadas con esta finalidad, se evidencian dificultades en su uso.

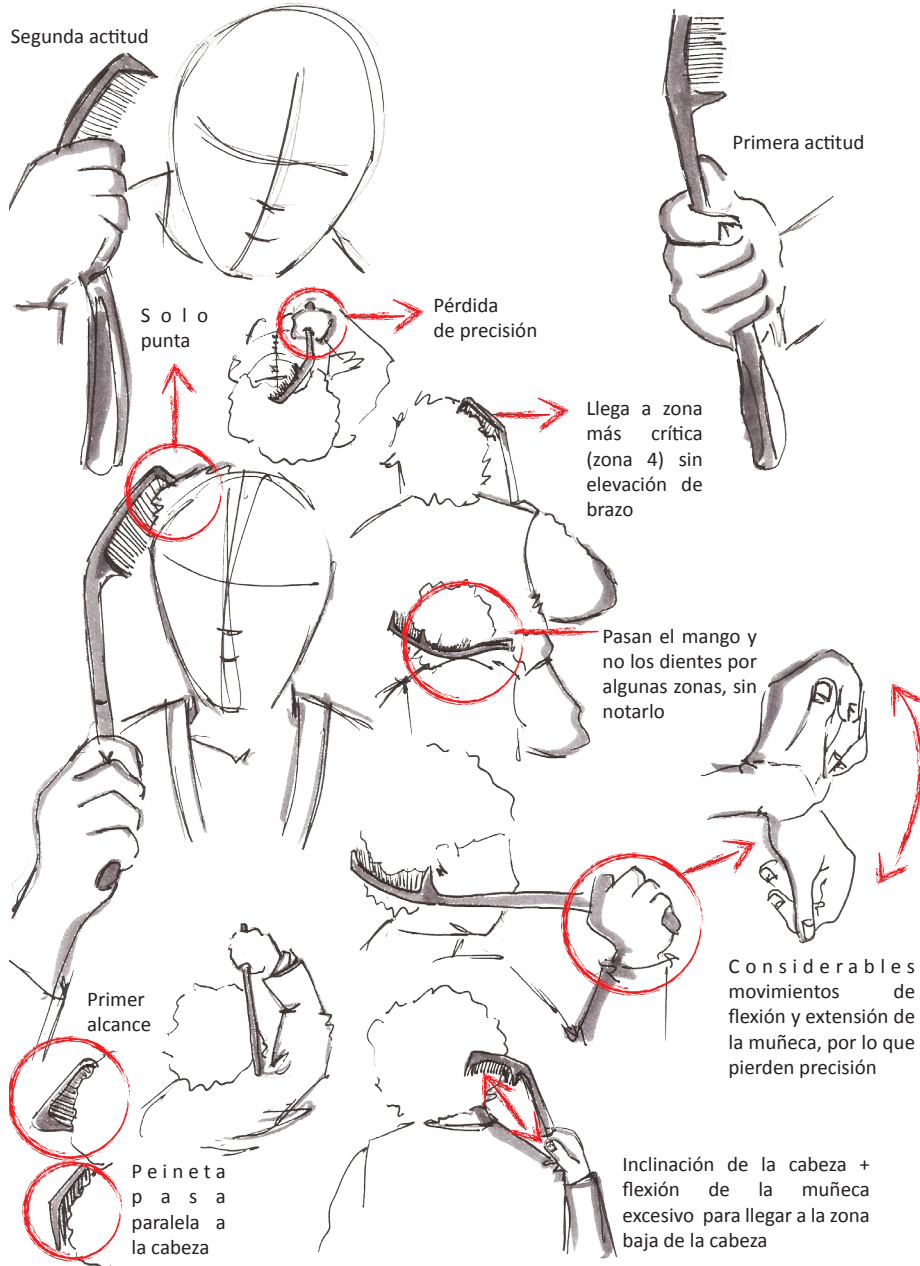
1. Si llega o no a las zonas requeridas



2. Si cepilla las zonas requeridas



Observaciones:



Conclusiones

Los adultos mayores cepillan su pelo, en su gran mayoría, con peineta. Esto debido a dos razones principalmente. En primer lugar, por un tema cultural propio de la época en que aparecieron las peinetas de plástico. La marca Pantera, es la más común y la que han ocupado durante toda su vida.

Por otro lado, el área de los dientes de la peineta es menor que la del cepillo, lo que les acomoda más debido a la mayor sensibilidad de su casco.

Las peinetas que ellos utilizan cotidianamente no contemplan la disminución de sus capacidades en relación a los movimientos en brazos y manos.

Debido al material del cual están fabricadas (plástico) y dimensiones, por lo general son livianas.

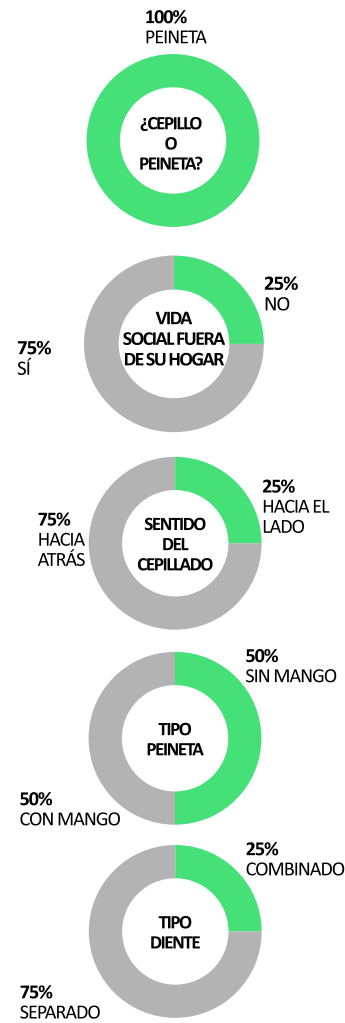
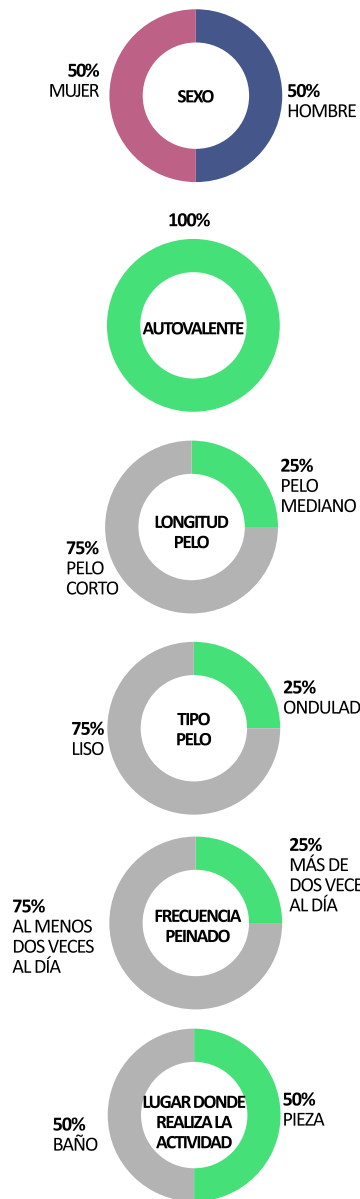
En el caso de las ayudas técnicas basadas en la extensión del mango, éstas trabajan sobre la base de la disminución de movimientos del brazo involucrado en la actividad, pero no considera la pérdida de maniobrabilidad de la mano ni el esfuerzo que requiere ésta para ubicar la peineta en todas las zonas de la cabeza. Más aún, en los casos en que la peineta queda paralela a la cabeza y obliga a hacer movimientos en otros ejes del cuerpo lo que no concuerda con sus limitaciones funcionales.

Se pudo constatar que tanto la peineta que usan en la actualidad como las basadas en la extensión del mango, desorientan al usuario en las zonas en que pierden el campo visual, teniendo como resultado el "creer que se están peinando", cuando en realidad esto no sucede.

Finalmente se considera en términos generales 3 ejes sobre los cuales trabajar: alcance, comunicación (orientación) y eficacia.

Capítulo 4

**DIAGNÓSTICO Y
ANÁLISIS**



Casos analizados

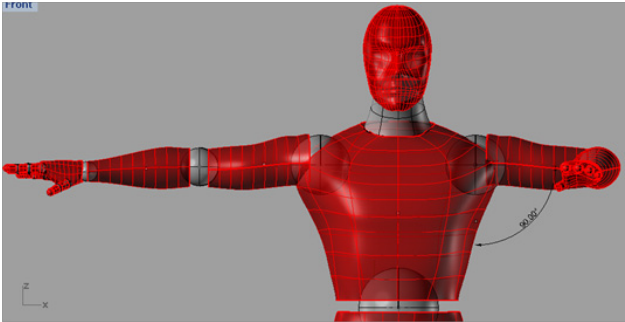
Se hizo un seguimiento a cuatro adultos mayores de un promedio de edad de 78 años con las características expuestas en los gráficos.

Pese a que el 100% de los casos son adultos autovalentes, sobrellevan diversas afecciones, siendo las más frecuentes la artritis y artrosis en manos, problemas articulares en muñeca y hombro.

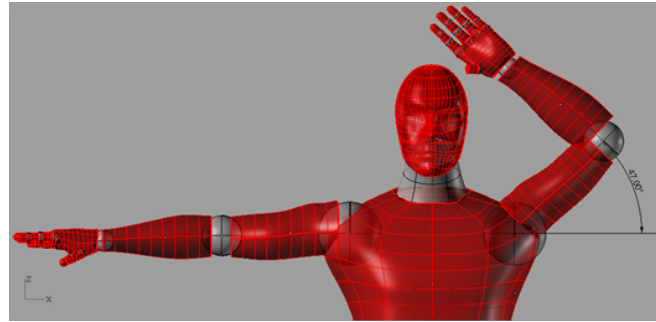
Movilidad

La movilidad del adulto mayor en el acto del peinado se ilustra a continuación. Se exponen los máximos movimientos que pudieron realizar en el desarrollo de la actividad. Si bien, en algunos casos no sobrepasan los ángulos de confort señalados por la teoría consultada, es imprescindible considerar que estos rangos no son específicos del adulto mayor. Los rangos de movimientos expuestos, demuestran las capacidades involucradas en cada segmento del cuerpo para el desarrollo de la actividad.

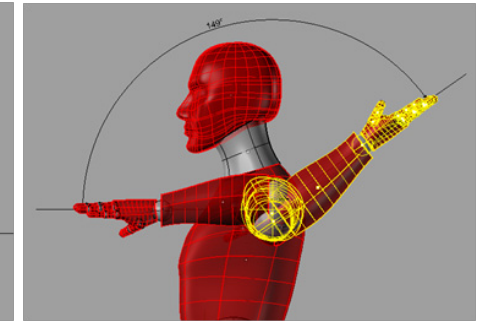
Hombro:
Abducción de 90°



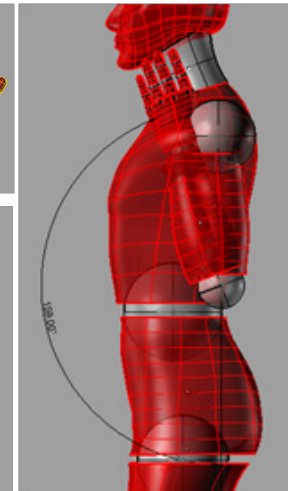
Hombro:
Elevación de 47°



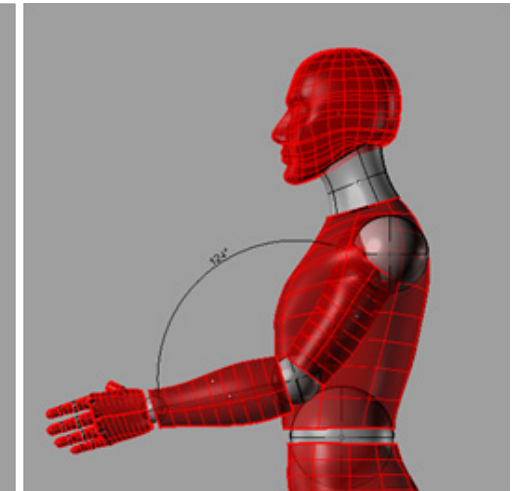
Brazo:
Rotación en abducción de 149°



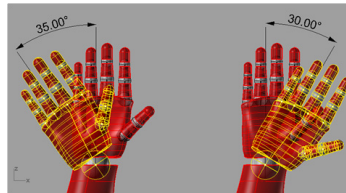
Codo:
Flexión de 159°



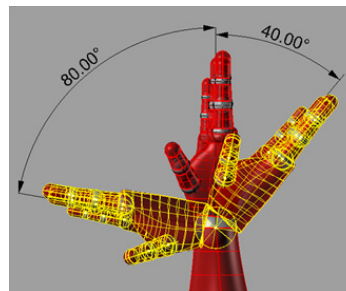
Codo:
Extensión de 124°



Muñeca:
Desviación ulnar de 35°
Desviación radial de 30°



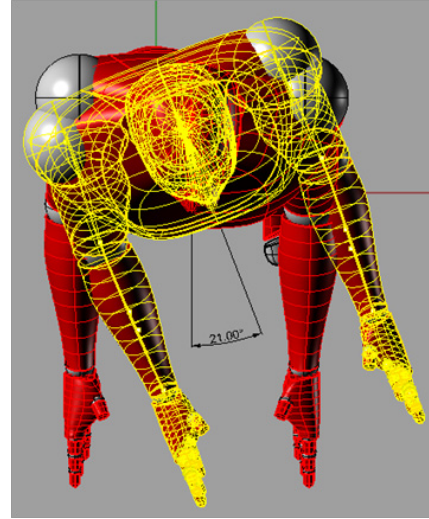
Muñeca:
Flexión de 80°
Extensión de 40°



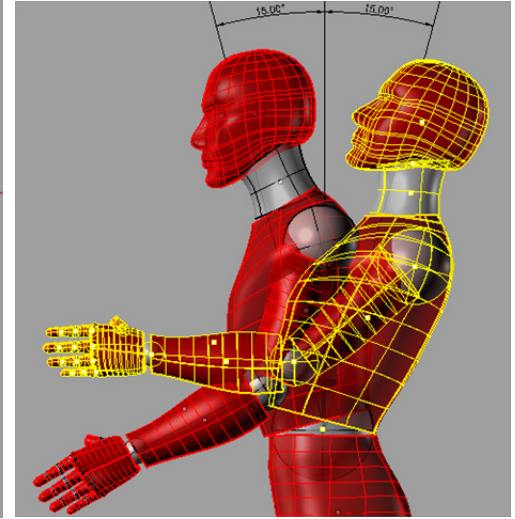
Resultados:

Si bien están involucrados en la actividad: hombro, brazo, antebrazo, mano, dedos, tronco y cuello, los movimientos que más se repiten son los asociados al hombro, brazo, antebrazo y manos. En este sentido son los de mayor dificultad de realización.

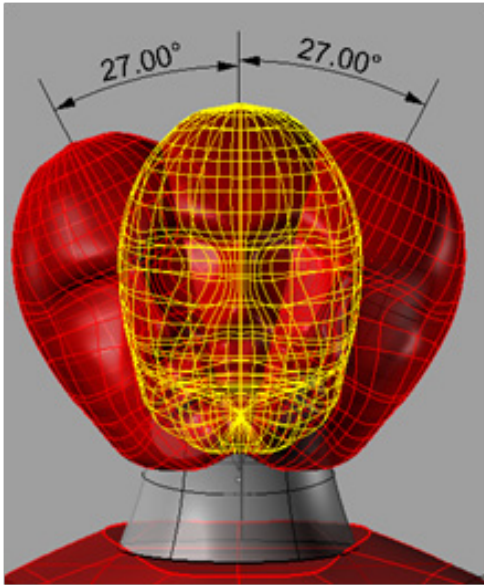
Tronco:
Rotación de 21°



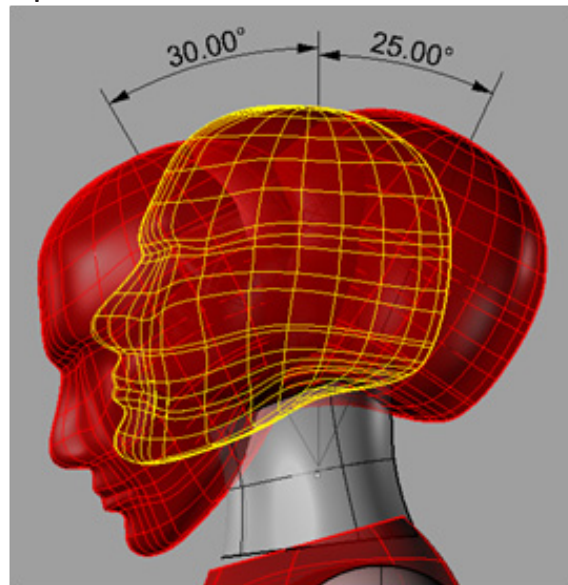
Tronco:
Flexión de 15°
Hiperextensión de 15°



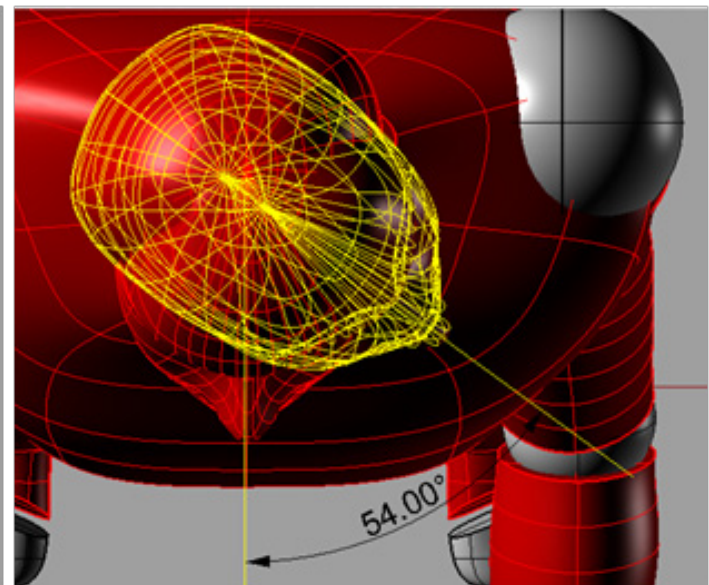
Cuello:
Inclinación lateral de 27°



Cuello:
Flexión de 30°
Hiperextensión de 25°

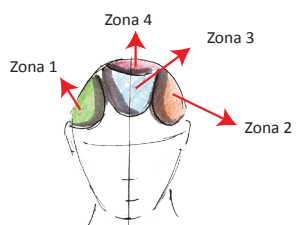


Cuello:
Rotación de 54°



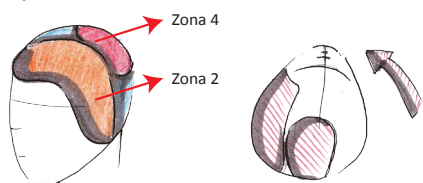
Zonas de la cabeza

Dividen la cabeza en 4 zonas



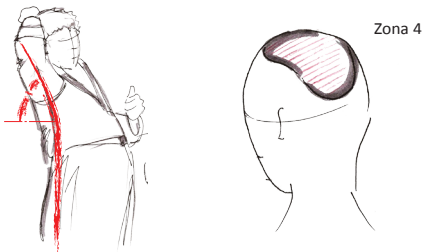
El número de zona es indicador del orden que siguen al cepillar

Existen dos zonas críticas. La zona 2 y la zona 4. Ambos casos demandan mayor capacidad de movimiento de los segmentos involucrados al encontrarse en el primer caso, en el sector contrario al brazo hábil y en el segundo caso, por ser la zona más alejada de la mano.

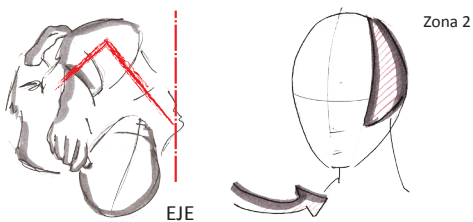


Dificultades

En la zona 4 se produce la mayor elevación de los brazos



En la zona 2 el hombro trabaja en el eje horizontal, lo que requiere de una capacidad mayor en el adulto mayor. (abducción y aducción horizontal)



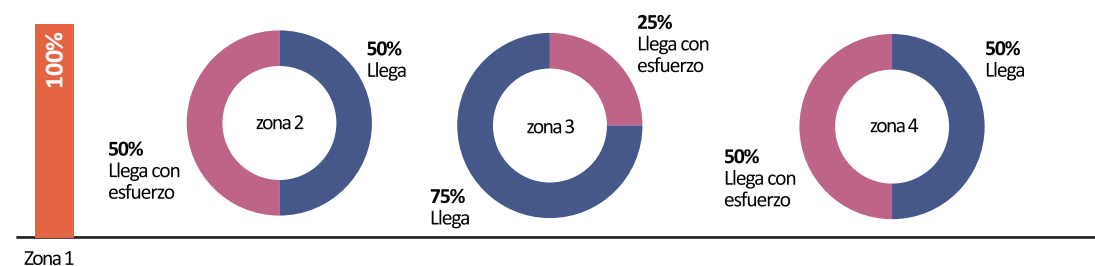
Observaciones del proceso

Para cada caso de estudio se analizaron dos variables.

1. Si lograba llegar a la zona requerida y
2. Si cepillaba la zona requerida.

Los resultados fueron los siguientes:

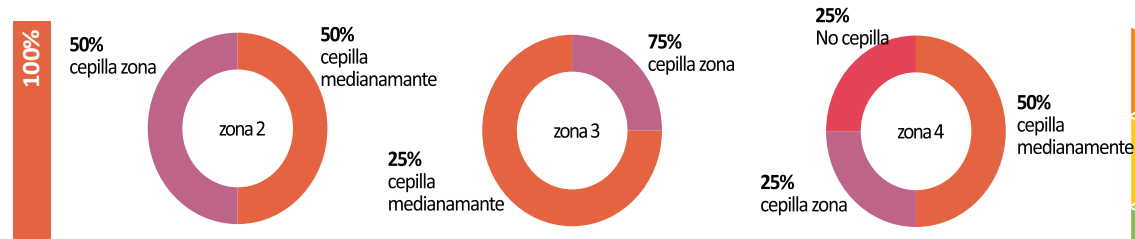
1. Si logra o no llegar a la zona requerida



Zona 1

Resultados: La zona 1 es la de más fácil llegada, siendo la zona 2 y 4 las zonas que requieren de mayor esfuerzo físico.

2. Si cepilla o no la zona requerida



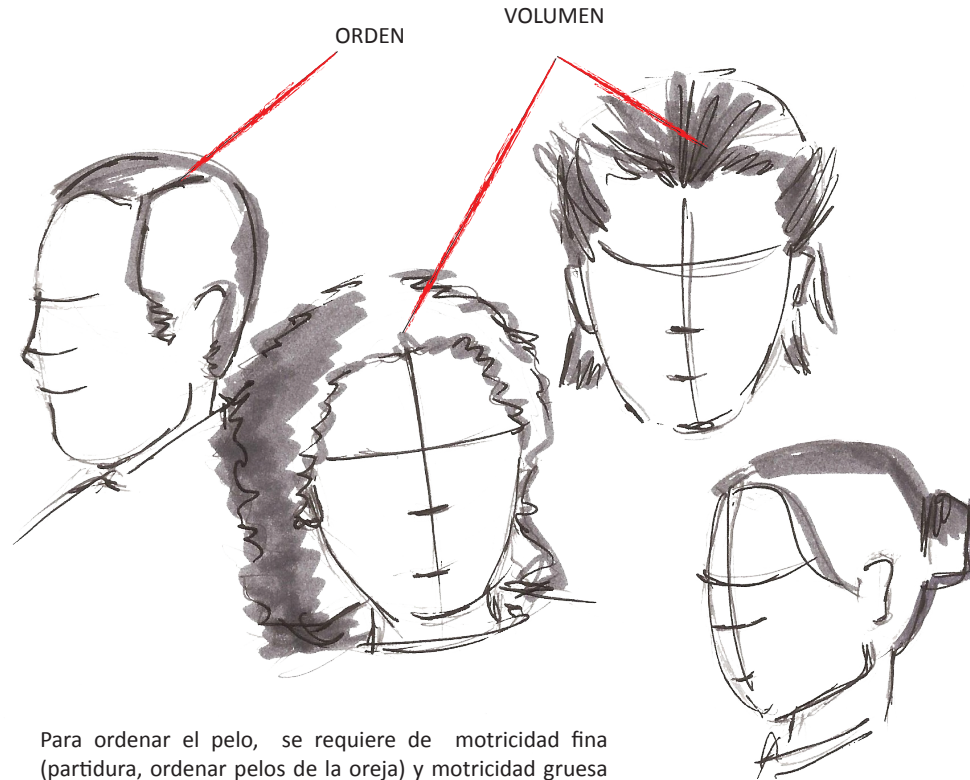
Zona 1

Resultados: La zona más cepillada es la 1 mientras que en la zona 4 sigue siendo la más complicada, incluso, con no logros de la actividad. En esta zona, hay una pérdida importante del campo visual, no necesariamente por parte del abuelo, sino que éste no tiene como mirar esa zona (la anatomía del cuerpo no lo permite) por lo que cepillar ese sector de la cabeza se complejiza aún más.

ALCANCE + DISMINUCIÓN CAMPO VISUAL.



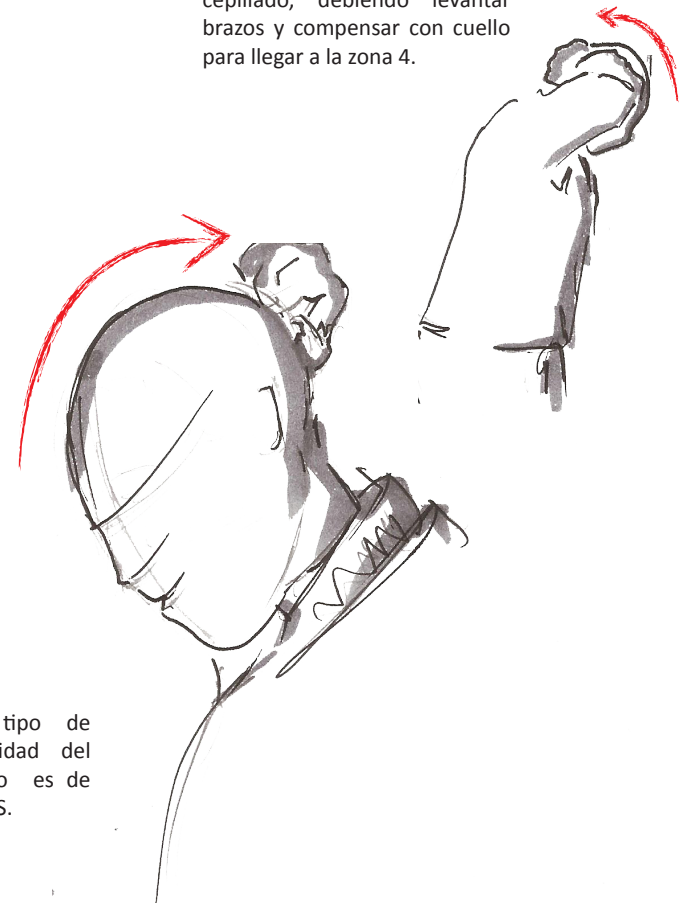
Peinados



Para ordenar el pelo, se requiere de motricidad fina (partidura, ordenar pelos de la oreja) y motricidad gruesa (desenredar).

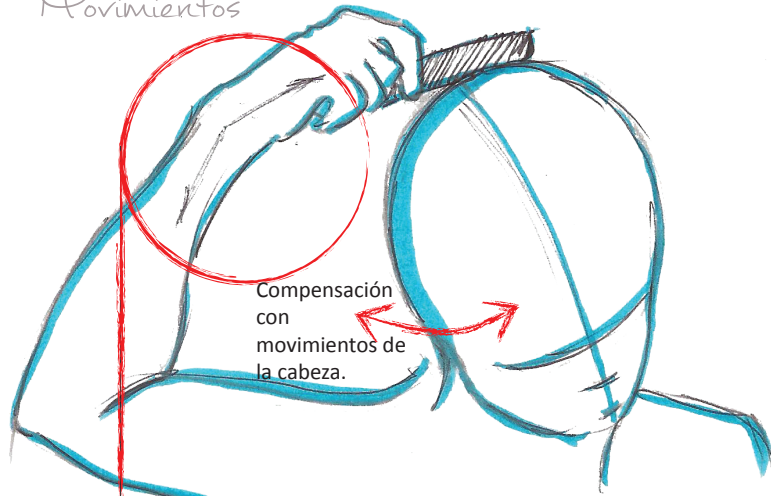
El uso del pelo corto y la poca cantidad de pelo características del adulto mayor, disminuye el uso de la motricidad gruesa.

La mano sigue el sentido del cepillado, debiendo levantar brazos y compensar con cuello para llegar a la zona 4.



Independiente del tipo de peinado, la generalidad del sentido del cepillado es de ADELANTE hacia ATRÁS.

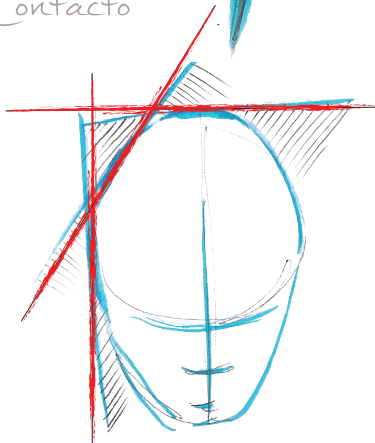
Movimientos



Compensación con movimientos de la cabeza.

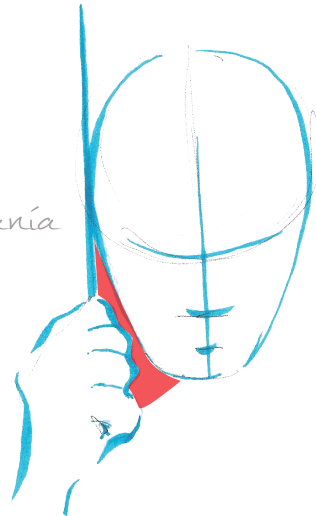
La muñeca realiza diversos movimientos para llegar a las distintas zonas de la cabeza.

Contacto



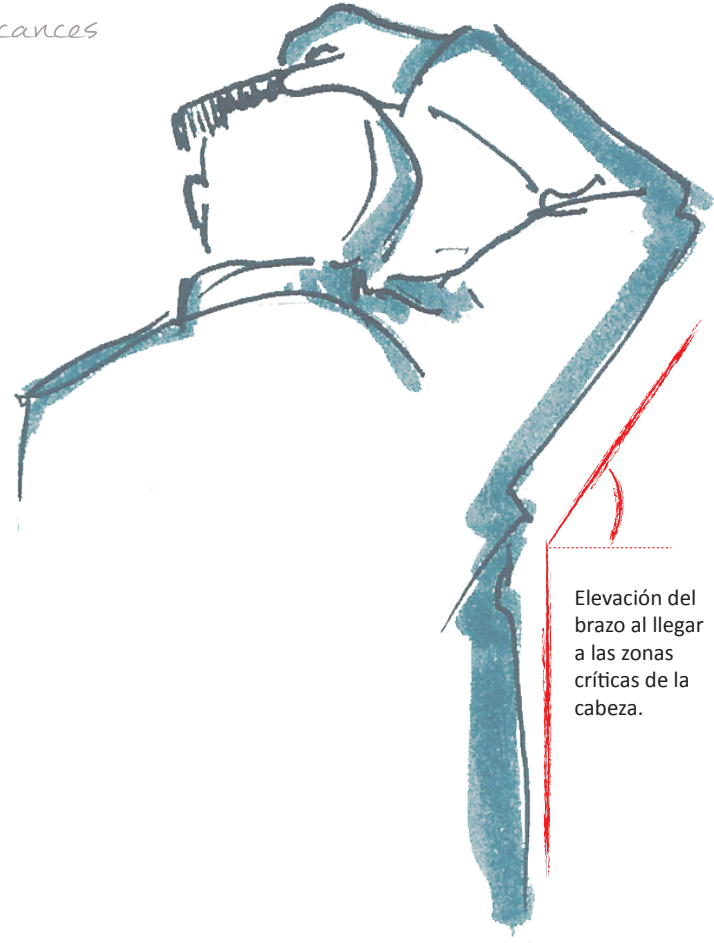
La peineta trabaja en sentido tangencial a la cabeza.

Cercanía

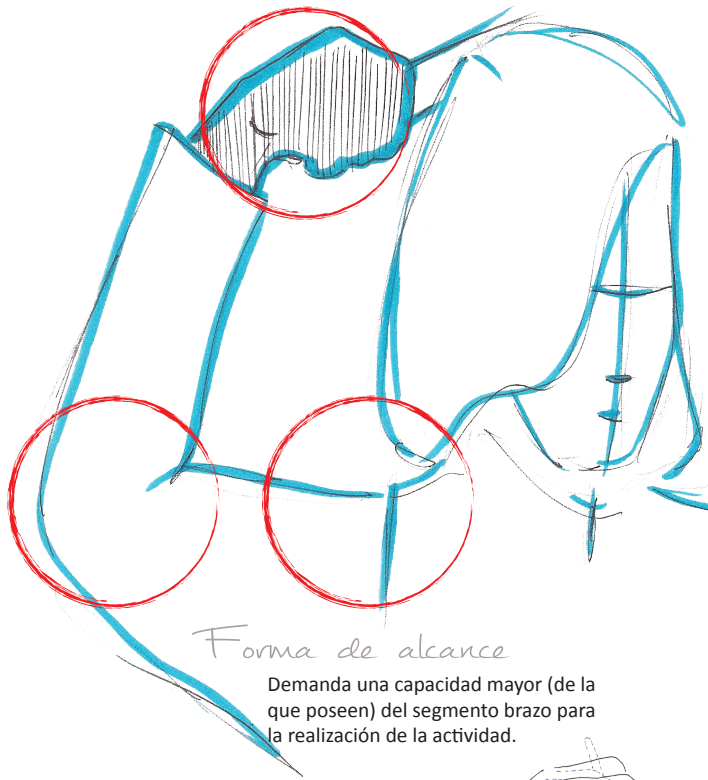


Cercanía de la mano con la cabeza al trabajar la peineta de forma tangencial.

Alcances

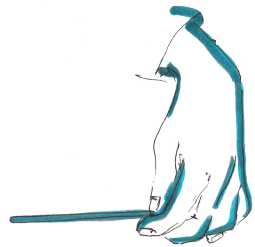


Elevación del brazo al llegar a las zonas críticas de la cabeza.

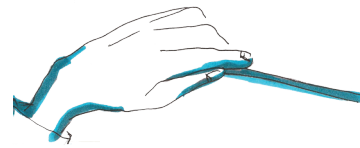


Forma de alcance

Demanda una capacidad mayor (de la que poseen) del segmento brazo para la realización de la actividad.

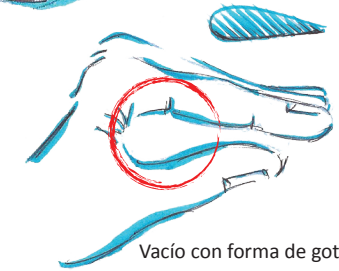


Dedos / muñeca

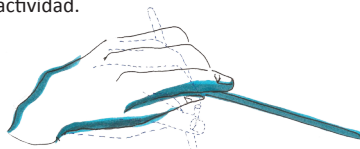


Gesto natural

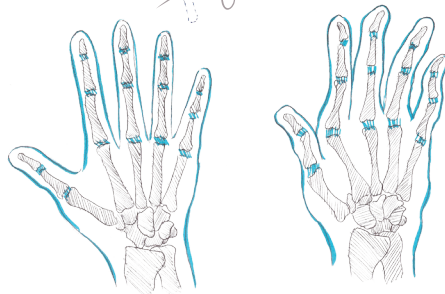
Caída de los dedos en forma de arco.



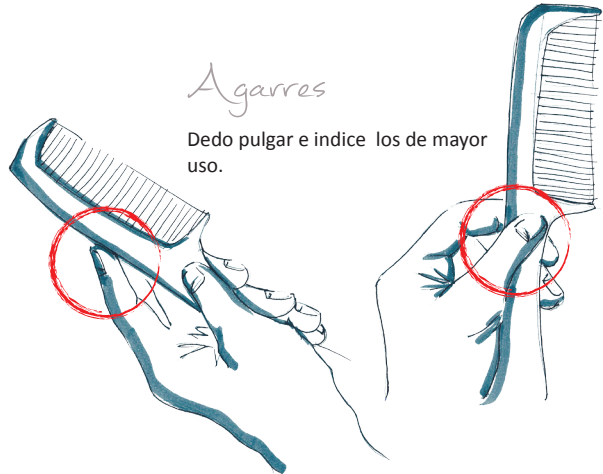
Vació con forma de gota.



Deformación



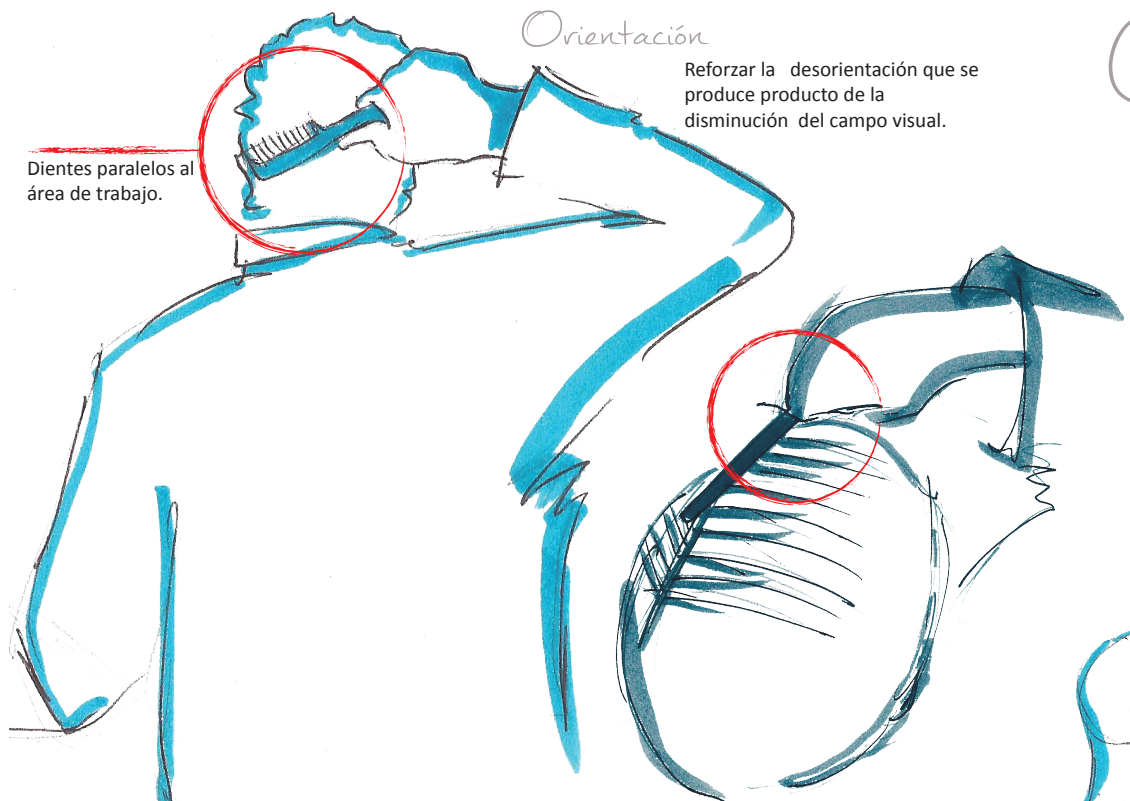
La artritis como enfermedad degenerativa, la que interviene en el gesto del agarre.



Agarres

Dedo pulgar e indice los de mayor uso.

El gesto



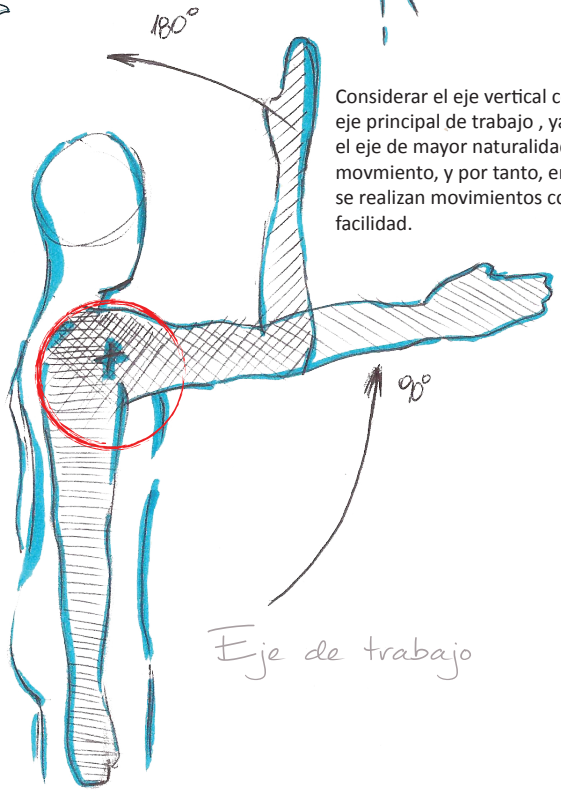
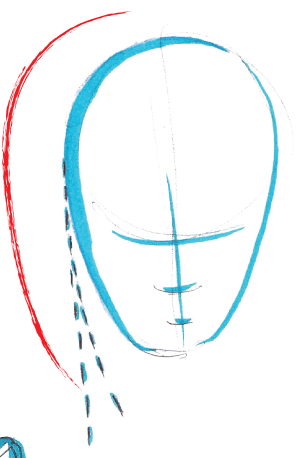
Orientación

Reforzar la desorientación que se produce producto de la disminución del campo visual.

Dientes paralelos al área de trabajo.

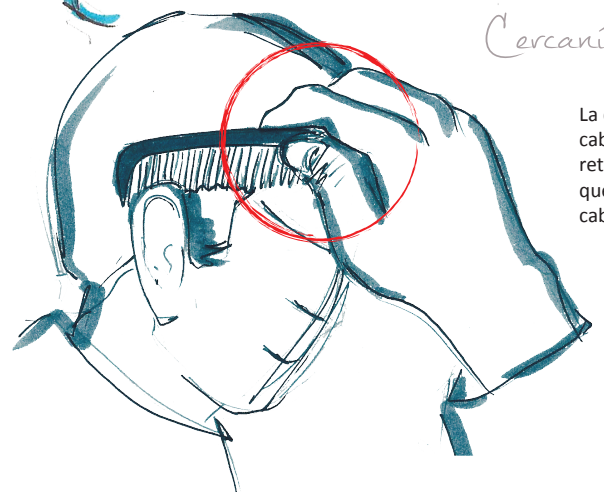
Consideraciones

La forma natural de la cabeza: una mayor curva en la zona superior que en la inferior.



Considerar el eje vertical como el eje principal de trabajo, ya que es el eje de mayor naturalidad de movimiento, y por tanto, en el que se realizan movimientos con mayor facilidad.

Eje de trabajo



Cercanía

La cercanía de la mano con la cabeza proporciona una retroalimentación que les indica que están pasando la peineta por la cabeza.

Capítulo

5

PROYECTO

PROBLEMÁTICA

El proceso de peinado en adulto mayor, en tanto nivel de logro, está determinada por dos factores principalmente: las capacidades funcionales del abuelo (capacidad de movilidad) y las prestaciones de la peineta (herramienta).

Cuando la capacidad de movilidad disminuye, las prestaciones de la herramienta dejan de colaborar útilmente en el proceso y se generan las situaciones expuestas anteriormente, tales como: dificultad de alcance, de maniobrabilidad, de orientación, lo que afecta en la eficacia del proceso y la satisfacción del adulto mayor.

PROBLEMA DE DISEÑO

Como lograr que el adulto mayor cepille todas las zonas de su cabeza, sin generar invasión con la herramienta, manteniendo su postura natural, considerando que no tiene un referente que le permita orientar correctamente los dientes de la peineta cuando ésta se pierde del campo visual.

IDEA GENERATRIZ

Si establezco un referente en la mano sobre la direccionalidad de los dientes de la peineta que trabaje sobre la base del eje vertical como eje natural de movimiento para el adulto mayor, se logra el peinado de todas las zonas de la cabeza, lo que generará un desempeño adecuado y satisfactorio en ellos.



Capítulo

6

**DESARROLLO
FORMA-FUNCIÓN**

Requerimientos de la propuesta

La propuesta basa su desarrollo en 3 ejes:

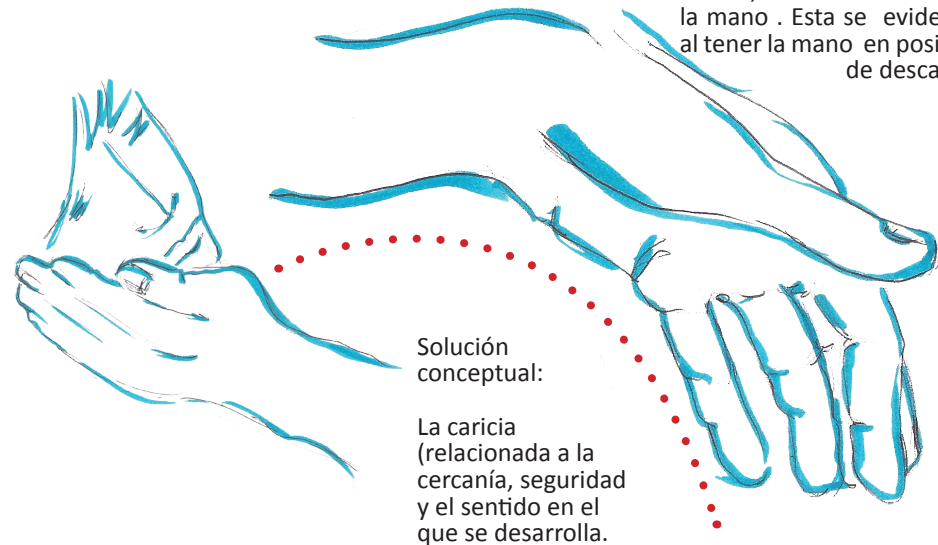
Los alcances, se considera un factor relevante a resolver en cuanto se ha analizado que la anatomía y el proceso de envejecimiento disminuyen la movilidad del adulto mayor, por tanto, se hace imprescindible mantener la postura natural del adulto mayor al peinarse.

La eficacia de la realización del cepillado, es decir que el adulto mayor logre ordenar los pelos de todas las zonas de su cabeza.

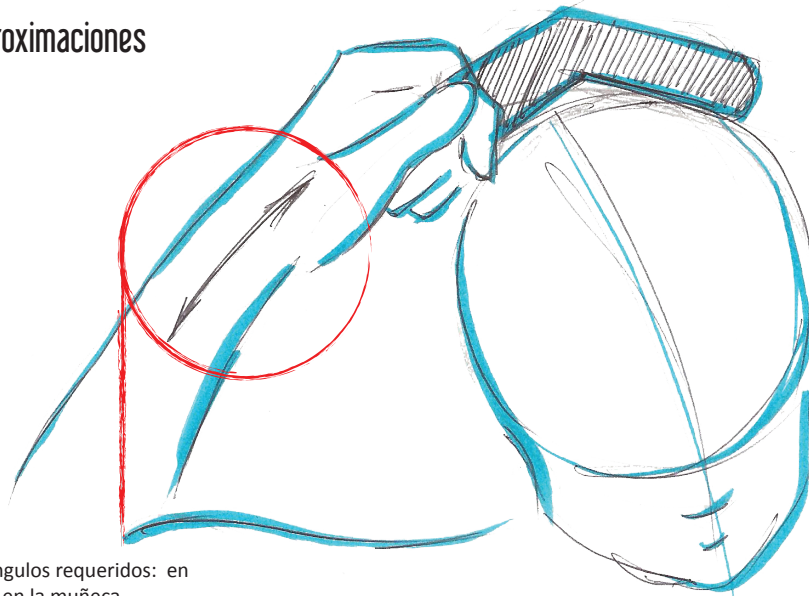
La orientación espacial, es decir, dar solución a la situación que se presenta cuando se pierde el campo visual.

Referente

Se toma como referente formal, la curva natural de la mano. Esta se evidencia al tener la mano en posición de descanso.



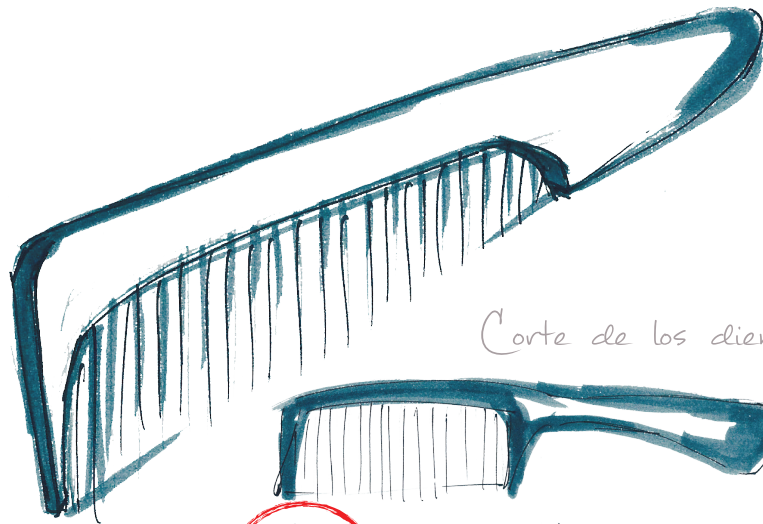
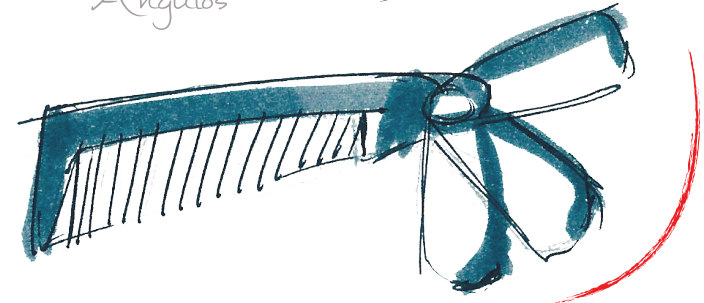
Primeras Aproximaciones



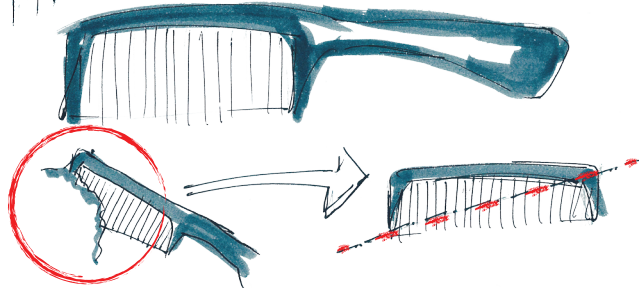
Integrar los ángulos requeridos: en la peineta, no en la muñeca.



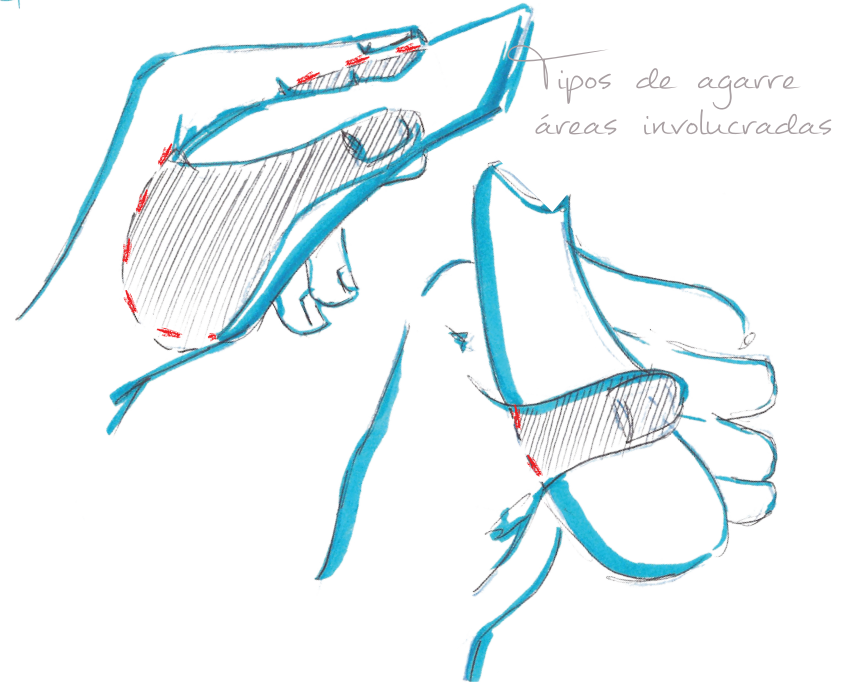
Ángulos



Corte de los dientes



Zona de contacto de los dientes.

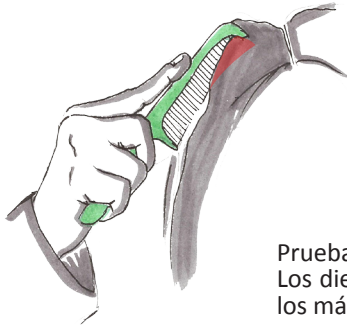


Tipos de agarre
áreas involucradas

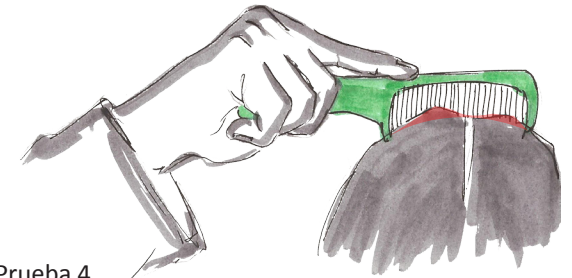
Etapa 1

Disposición dientes

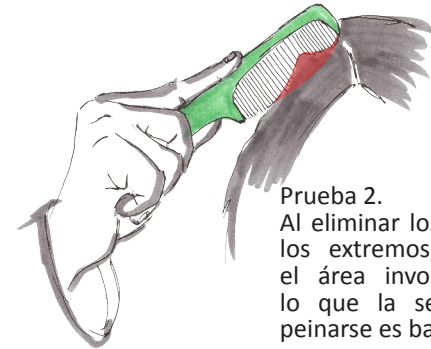
Objetivo: analizar áreas de contacto entre dientes y pelo con las distintas opciones generadas y su efectividad.



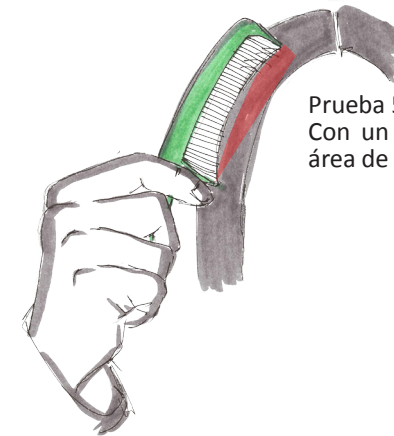
Prueba 1.
Los dientes superiores son los más utilizados.



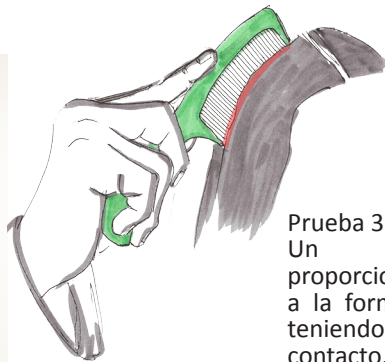
Prueba 4.
Con un corte curvo más pronunciado, el área de contacto disminuye, ya que sólo los extremos tienen contacto con el pelo.



Prueba 2.
Al eliminar los dientes de los extremos, disminuye el área involucrada por lo que la sensación de peinarse es baja.



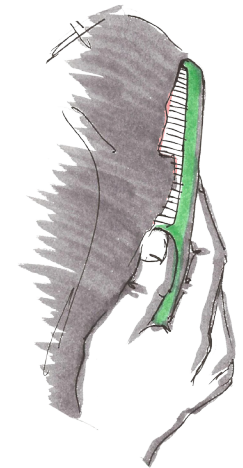
Prueba 5.
Con un corte diagonal, el área de contacto es mayor.

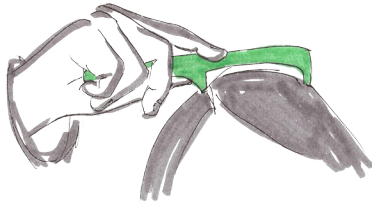


Prueba 3.
Un corte curvo proporciona la adaptación a la forma de la cabeza, teniendo mayor área de contacto.

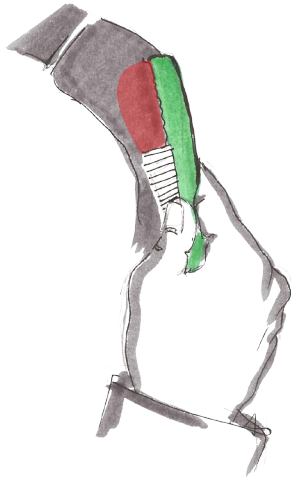


Prueba 6.
Sensación de no peinarse. Para llegar a la zona 4 se requiere de una mayor elevación del brazo.





Prueba 7.
Sólo extremos con área de contacto, sin peinar.
La primera impresión fue: esto no es una peineta porque no tiene dientes.

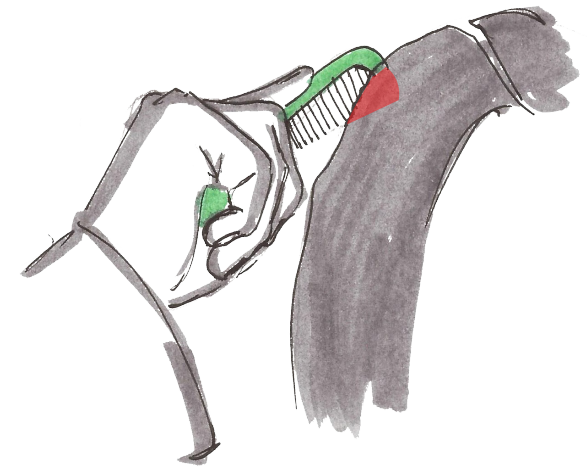


Prueba 8.
Un corte diagonal más pronunciado que la prueba 5, genera mayor área de contacto y disminuye el levantamiento del brazo.



Prueba 10.
Se incluyen dientes en la parte de arriba, generando pérdida de precisión.

Prueba 9.-
Un corte diagonal más pronunciado que las pruebas 5 y 8.
Genera mayor área de agarre que la prueba 5 y 8.



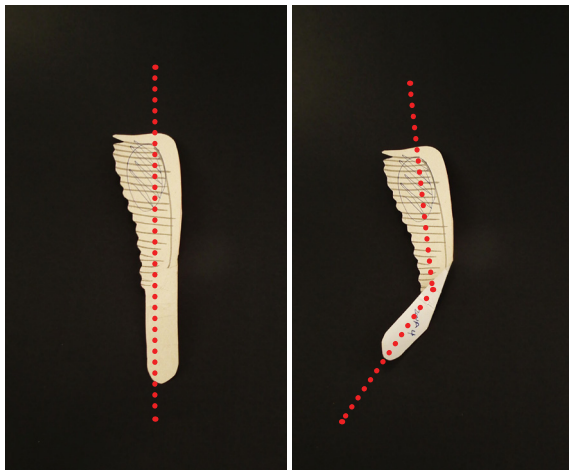
Resultados:

- El corte diagonal de los dientes genera mayor área de contacto entre el pelo y la peineta, así también mayor área de arrastre y aporta en la disminución del ángulo de elevación del brazo.

Conclusiones:

Trabajar la disposición de los dientes en forma diagonal..

Etapa 2 Desarrollo maquetas



Mango angulado

Incluir ángulo a la estructura de la peineta

Dientes y mangos

Integrar el corte diagonal invertido en los dientes y la curva natural de la cabeza en su estructura..

Ejes de movimiento

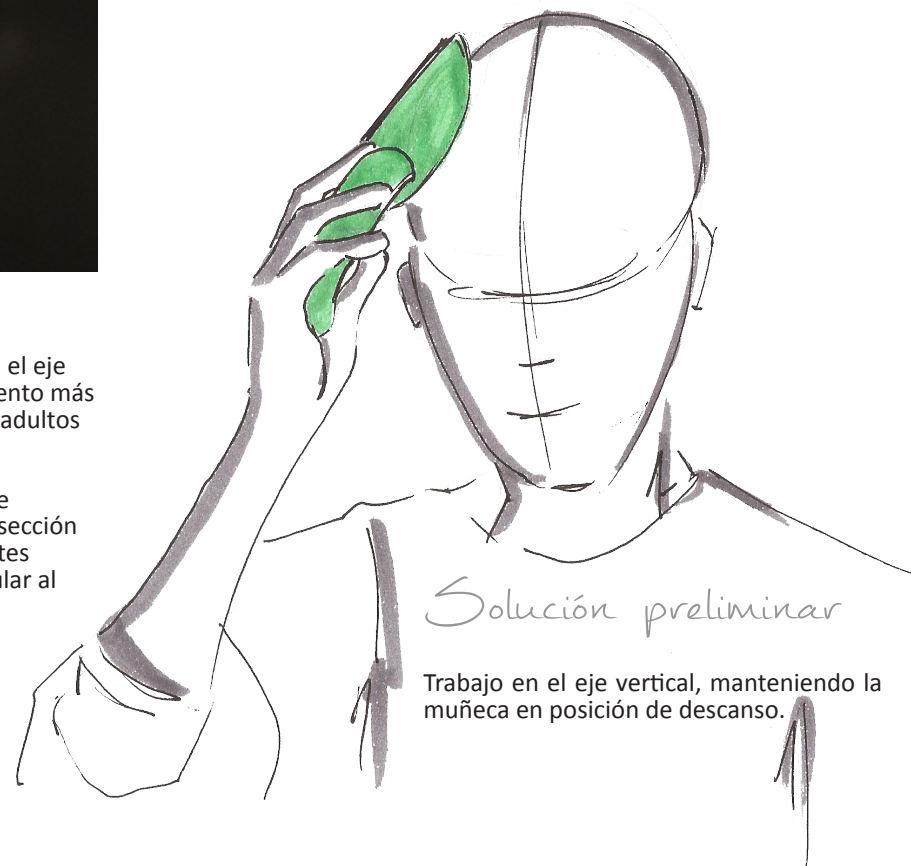


Trabajar en el eje de movimiento más fácil de los adultos mayores.

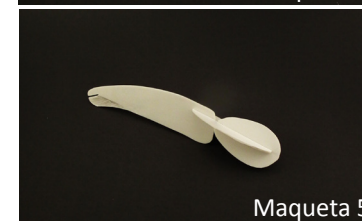
Para esto se dispone la sección de los dientes perpendicular al mango.



Considerar el apoyo palmar y pluridigital



Trabajo en el eje vertical, manteniendo la muñeca en posición de descanso.

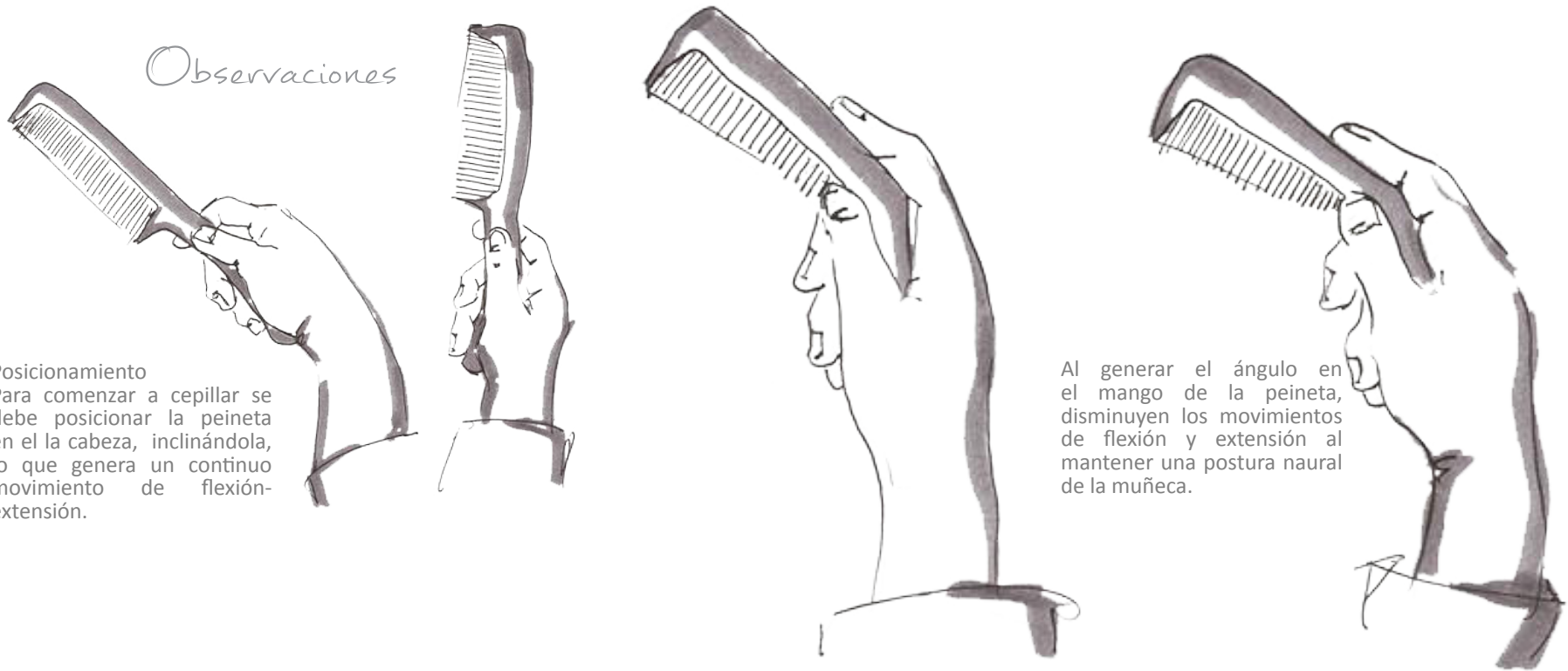


Etapa 3 Disposición mango

Objetivo: Determinar la efectividad de angular el mango.

Observaciones

Posicionamiento
Para comenzar a cepillar se debe posicionar la peineta en el la cabeza, inclinándola, lo que genera un continuo movimiento de flexión-extensión.



Al generar el ángulo en el mango de la peineta, disminuyen los movimientos de flexión y extensión al mantener una postura natural de la muñeca.



Maqueta 1

Resultados:

- Al generar un ángulo entre el mango y la estructura de los dientes, manteniendo el corte diagonal de los dientes, la elevación del brazo disminuye.
- Reducción de los movimientos de la muñeca.

Conclusiones:

- Trabajar con el mango angulado.
- Analizar tamaños.

Etapa 4 Tamaño de mango y longitud de dientes

Objetivo:

Tamaño de mango: determinar el más cómodo en función de su maniobrabilidad.

Longitud de dientes: determinar qué zonas de la cabeza considera.

Maqueta 1



Longitud mango: 9,5 cms.
Longitud dientes: 15 cms.



Variación 1

Longitud dientes
1,5 cms.

Variación 2

Menor área de
mango

Resultados:

Dientes:

- A mayor longitud de la estructura de los dientes, mayor área de pelo arrastra (variación 1).
- Cepillado no voluntario de más de una zona de la cabeza y molestias al topar zona 1 y 2 de la cabeza compensando con movimiento de cuello. (variación 1 y 2).
- A menor longitud de dientes, sensación de no arrastrar pelo (variación 1).

Mango:

- Incomodidad en el contacto de la mano y la cara en la zona 1 (variación1), se adecúa mejor variación 2.

Conclusiones:

Dientes:

- Eliminar al menos 2 cms. de longitud de la estructura.
- Utilizar longitud de dientes mínimo de 1,5 cms.

Mango:

- Quitar área para no generar áreas de contacto entre la mano y la cara.

Maqueta 2



Longitud mango: 13 cms.
Espesor: 1,8 cms.
Longitud dientes: 13 cms.



Resultados:

Dientes:

- Aceptación al sentir contacto con menos área de la cabeza.

Mango:

- Tendencia de acercar la mano a los dientes.

Conclusiones:

Dientes:

- Utilizar longitud de dientes no mayor a 13 cms.

Mango:

- Eliminar al menos 3 cms. de longitud de mango.

Maqueta 3

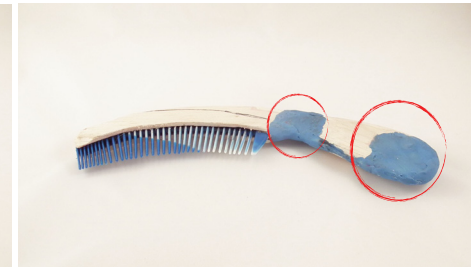
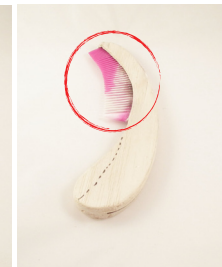
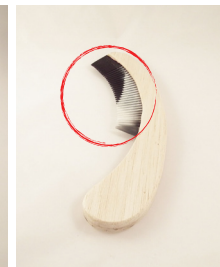


Longitud mango: 9,5 cms.
Espesor: 2,5 cms.
Longitud dientes: 13 cms.



Observación:

Si bien el mango macizo genera una incomodidad al agarre, la superficie de apoyo palmar genera confort.



Variación 1

Sin corte diagonal en los dientes

Variación 2

Con corte diagonal en los dientes

Variación 3

Sectores engomados

Resultados:

Mango:

- Lo macizo incomoda al maniobrar la peineta, se pierde precisión.

- Aceptación de sectores engomados al indicar las zonas de presión (variación 3).

Dientes:

- Con corte diagonal no es posible cepillar zona 1 (variación 1).

Conclusiones:

Mango:

- Probar alternativas de mango no macizo que generen apoyo palmar.

Etapa 5 Agarre palmar

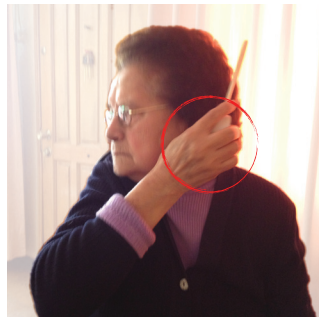
Objetivo: Determinar las ventajas y desventajas del apoyo palmar.



Se ubica la estructura de los dientes perpendicular al mango.

Agarre pluridigital como digitopalmar

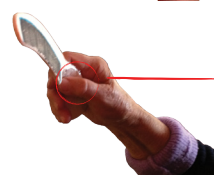
trabajo en el eje vertical



agarre pulgar digital



agarre digitopalmar

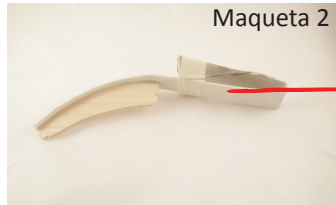


Dedo oponible se ubica por el costado

Conclusiones:

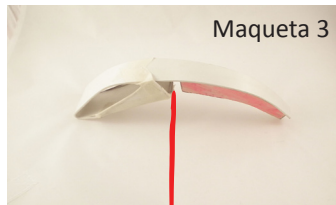
- La disposición perpendicular de los dientes al mango, mantiene el eje de trabajo en el eje vertical.
- Permite los dos tipos de agarre que los adultos mayores utilizan en la actividad.
- Disminuye los movimientos de flexión y extensión de la muñeca.

Desarrollo



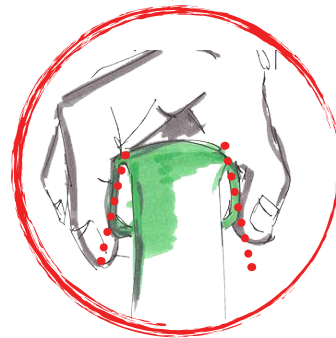
Maqueta 2

Variación 1:
Laterales angulados
hacia adentro



Maqueta 3

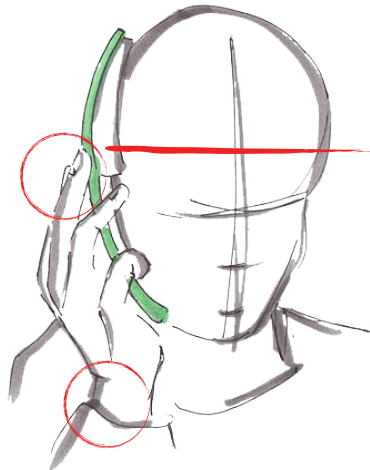
Variación 2:
Laterales angulados
hacia afuera



Pinza mayor, requiere
mayor extensión de las
falanges de los dedos.

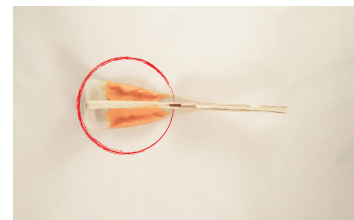


Pinza más pequeña, requiere
menor extensión de las falanges
de los dedos.

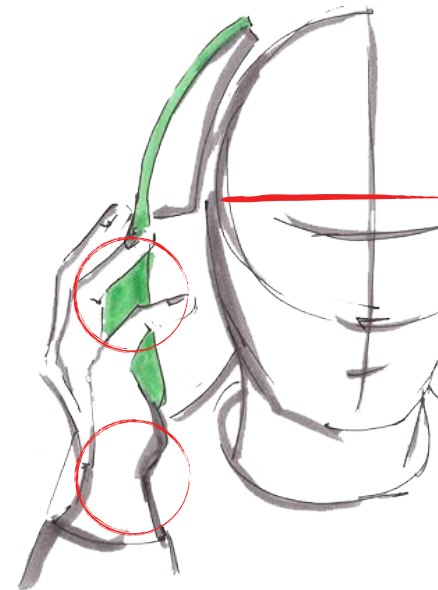


Al mantener un eje de continuidad
entre el apoyo palmar y la estructura
de los dientes, obliga a estirar los
dedos para el apoyo palmar y obliga
a un extnsión mayor de la muñeca.

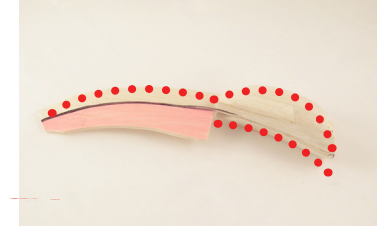
Maqueta 4



Apoyo lateral para el dedo pulgar
y el dedo índice.



Un eje desfasado entre la estrucutura de los dientes y el apoyo palmar se adapta mejor a la palma de la mano, disminuyendo los movimientos de la muñeca . Aleja la mano de la cara.



Maqueta 5

Variación 1:
Mango con curva interior



Maqueta 6

Variación 2:
Mango sin curva interior.

Resultados:

- Lateral angulado hacia adentro reporta mayores incomodidades en el agarre.
- Mango en el mismo eje que la estrucutura de los dientes obliga a posturas no deseadas.
- Apoyos laterales muy pequeños.
- Al generar la curva que se adpata a la palma de la mano y otra curva por debajo, les comunica la posición de uso de la peineta.

Conclusiones:

- Se consideran los laterales angulados de la maqueta 2.
- Aplicar desfase en el mango
- Aplicar curva interior en mango
- .Aplicar apoyos laterales de mayor dimensión.

Etapa 6 Consideraciones

Verificación de la curva de la cabeza

Se toma medidas de la cabeza, para verificar la curva que debiera tener la estructura de los dientes del cepillo.

Para esto se replica un compás de exterior (herramienta utilizada para medidas exteriores).

Se requiere mínimo 3 puntos para formar la curva, por lo que se toman 3 medidas referenciales y luego se saca el promedio.

Dimensiones antropométricas de la mano

Se toma como referencia el Registro de Medición Antropométrica de la Universidad Andrés Bello.

	5P	95P
Mujeres		
Ancho palma	7,1	9,1
Largo palma	8,4	11,1
(medida en cms.)		
Hombres	5P	95P
Ancho palma	6,7	10,2
Largo palma	9,3	12,3
(medida en cms.)		

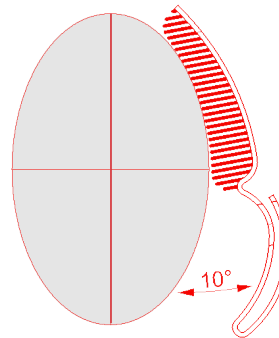
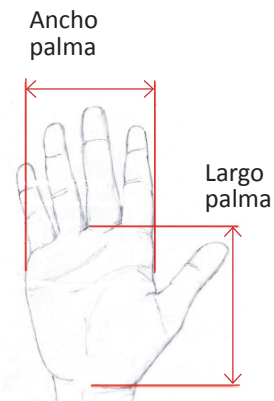


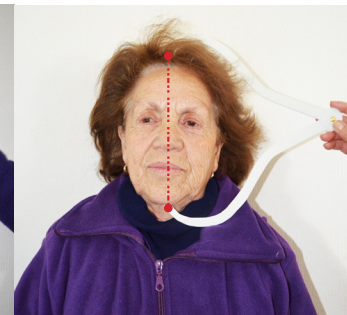
Imagen: Compás exterior
Extraída del sitio www.gedore.com.br



Imagen: Compas medidor de cabeza
Elaboración propia



Medida diagonal



Medida vertical



Medida horizontal

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
	Elvira	Juana	Carlos	Luis	Rosa	Fidelina	Mary
Medida vertical	18,5	22	21	18,7	19,5	21	17,5
Medida horizontal	12	14,9	12,5	12,5	12,2	13	11
Medida diagonal	9,8	10	9	10,5	12,8	11	7,5
(medida en cms)							

Promedio:

Medida vertical: 19,7 cms.
Medida horizontal: 12,5 cms.
Medida diagonal: 10,08 cms.



Etapa 7 Prototipos finales

Se evalúa prototipos en 5 adultos mayores.

Prototipo 1



Permite tres tipos de agarre:

1. Tipo pinza (entre el pulgar y el dedo índice)
2. Apoyo palmar
3. Digitopalmar

La zona de contacto de la mano con el mango es mayoritariamente perimetral, por lo que se requiere suavizar los contornos.

Prototipo 2



Superficie con elemento posicionador de dedos:

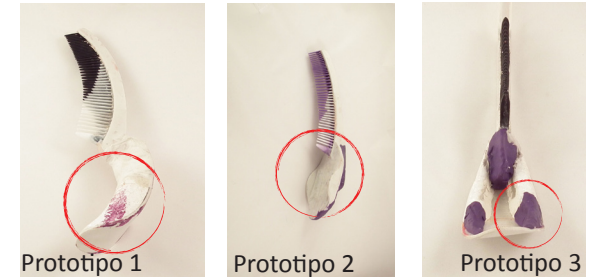
- Obliga a separar los dedos y ejercer fuerza para sujetar y maniobrar.
- Poco comprensión del modo de uso.

Prototipo 3



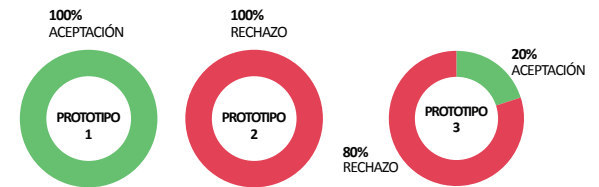
Modificación en la zona de apoyo lateral del mango en relación al prototipo 1.

- Tendencia a buscar apoyo para los dedos. Los laterales extendidos no son suficiente.
- Laterales no dan cabida a posicionar el dedo pulgar.



Se presentan 3 tipos de variaciones en la estructura de mango:

Prototipo 1: Mango con apoyos laterales cortos
 Prototipo 2: Mango con apoyos laterales extendidos
 Prototipo 3: Mango con apoyos laterales completos y mango relleno.



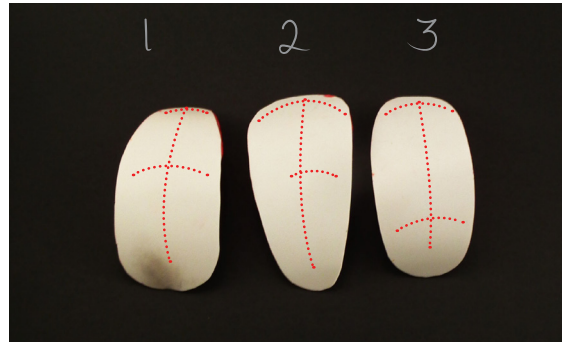
Conclusiones:

Prototipo 1 genera mayor aceptación en el adulto mayor, ya que el mango brinda apoyo a todos los dedos de la mano, por lo que se selecciona para las pruebas finales.

Tendencia a asir el mango en forma de pinza, lo que evidencia la necesidad de dar un lugar en el mango para este tipo de agarre. (énfasis en dedo pulgar y dedo índice, en otros casos, el dedo medio)

Etapa 8 Comodidad

Se evalúa la comodidad en el agarre en cuanto a las dimensiones de la superficie y posterior a la elección de una de ellas, se evalúa el volumen de mango.

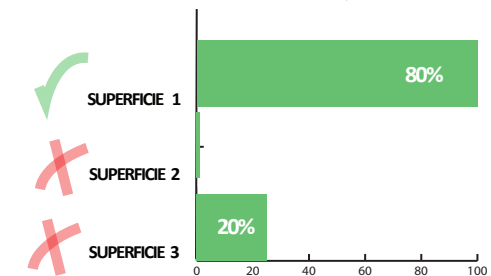


Resultados:

Superficie 1 : La disminución de área en su extremo superior permite un cómodo posicionamiento de los dedos en forma de pinza o pluridigital.

Superficie 2 : El aumento del área en el extremo superior no permite un agarre cómodo.

Superficie 3 : De extremos uniformes. Es aceptado, pero se sigue prefiriendo una menor área en el extremo superior.



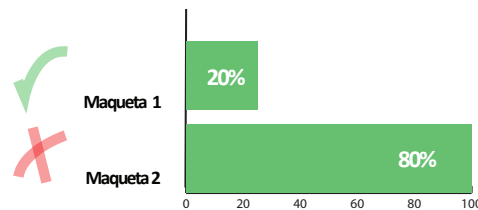
Volumen del mango



Resultados:

Maqueta 1: Mango con mayor volumen genera más rechazo por parte de los abuelos, al tener que abrir mucho la mano para empuñar.

Maqueta 2: Mango con menor volumen es aceptado.



Etapa 9 Validación



Tabla comparativa de movimientos entre peineta actual (antes) y peineta propuesta (después)

	Caso 1 (Elvira)		Caso 2 (Juana)		Caso 3 (Carlos)		Caso 4 (Luis)	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Hombro								
Elevación	78°	10°	8°	X	47°	5°	41°	3°
Abducción	90°	60°	90°	20°	90°	35°	90°	30°
Brazo								
Rotación en abducción	146°	95°	115°	90°	149°	100°	128°	85°
Codo								
Flexión	21°	25°	31°	40°	46°	40°	39°	30°
Extensión	124°	X	103°	X	100°	X	110°	X
Cuello								
Flexión	20°	10°	19°	10°	26°	18°	30°	15°
Inclinación lateral	40°	22°	20°	10°	32°	18°	27°	12°
Rotación	54°	25°	22°	15°	48°	20°	36°	19°
Hiperextensión	25°	5°	5°	X	X	X	X	X
Tronco								
Flexión	X	X	5°	X	14°	12°	15°	15°
Hiperextensión	15°	X	5°	X	X	X	X	X
Rotación	21°	12°	15°	10°	7°	X	19°	13°
Muñeca								
Flexión	45°	15°	70°	10°	80°	25°	55°	20°
Extensión	30°	10°	23°	13°	40°	10°	35°	15°
Desviación radial	25°	15°	30°	22°	20°	10°	22°	16°
Desviación ulnar	22°	13°	26°	15°	33°	20°	35°	18°

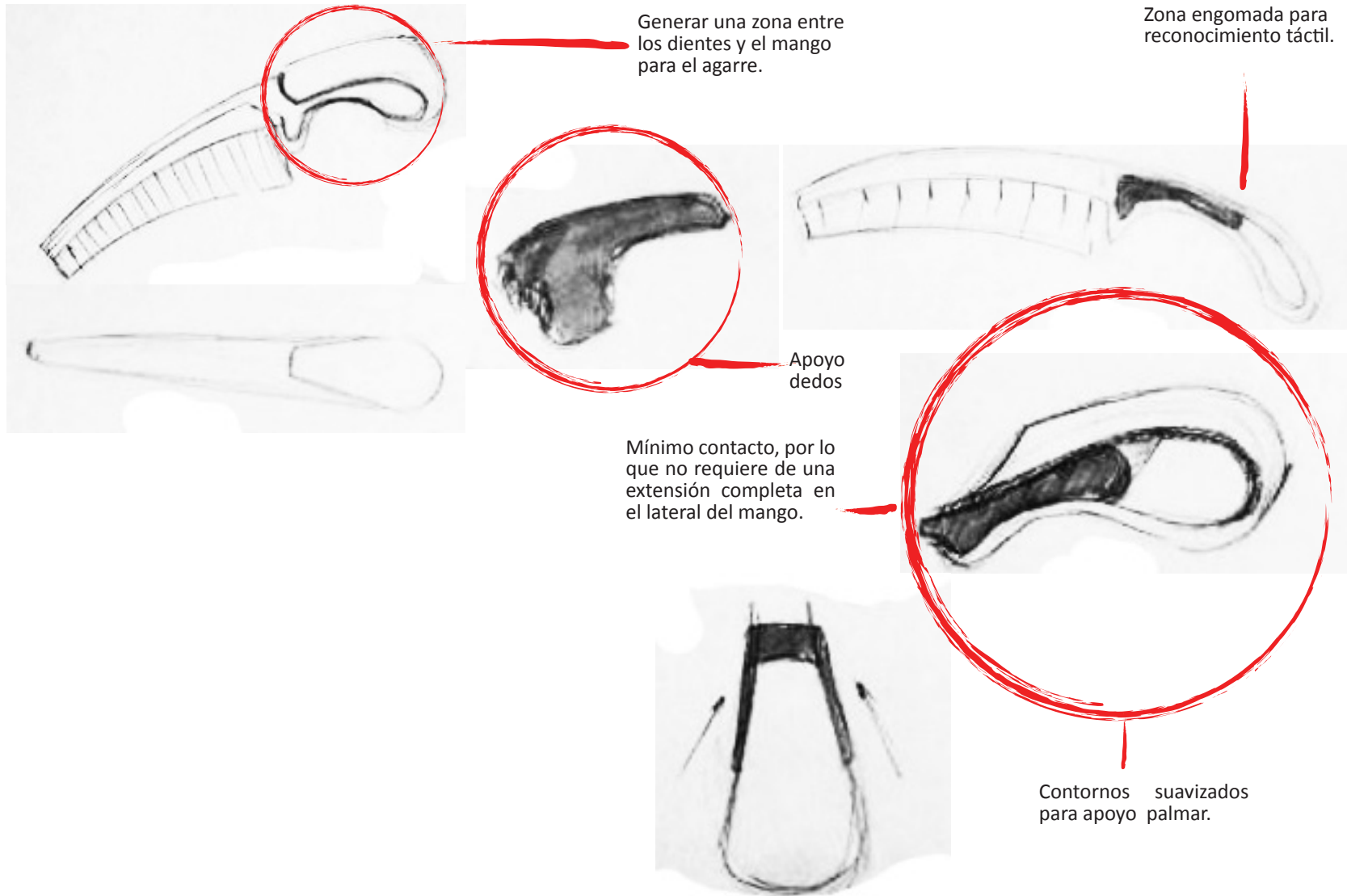
Los abuelos indicaron que sentir una disminución del esfuerzo realizado por brazos y muñeca con la peineta propuesta, en especial en las zonas en que requerían de mayor “estiramiento”.

En relación al mango, lo consideran un indicador claro de la forma de asir y les da seguridad de no errar al pasar la peineta por la zona que no logran ver.

En cuanto a la percepción hacia la peineta, les agrada visualmente, están conformes con los cambios “discretos”.

Finalmente, se determina que la peineta propuesta para el desarrollo de la actividad cubre los ámbitos trabajados. En cuanto, disminución de los rangos de movimiento de brazo y muñeca (naturalidad del acto), sensación de orientación y agradabilidad del objeto, colaborando en una relación más apropiada entre los adultos mayores y los objetos de la vida cotidiana.

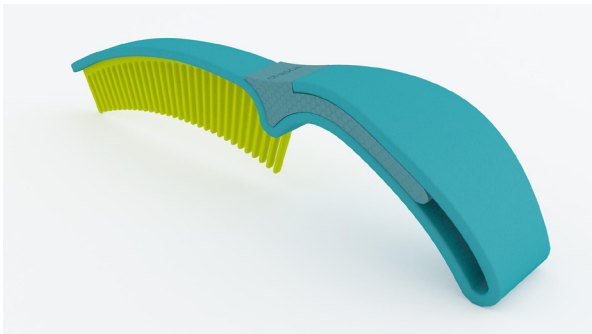
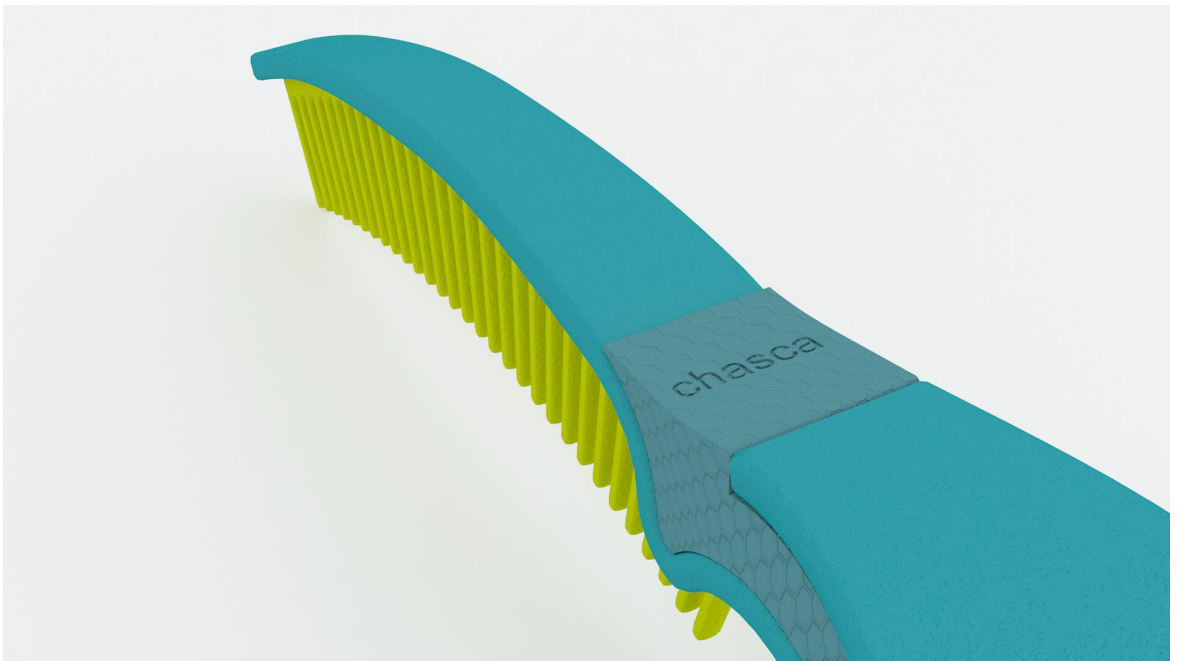
Detalles para el diseño final



Capítulo

7

**PRODUCTO
FINAL**



Disposición radial de los dientes de menor a mayor longitud.



Zona apoyo palmar

Pieza engomada

Nota: Nombre del producto señalado en el render se utiliza sólo en forma referencial.



ESTIMACIÓN DE COSTO

Para la fabricación de este producto, se debe considerar:

1. Proceso de inyección, con un molde de 2 cavidades, con vida útil de 1.000.000 de unidades: \$2.800 usd (ver cotización , anexo 4).
2. Costo de materia prima y fabricación: \$0,25 usd por unidad
3. Royalty diseñador: 5% sobre Costo Total

El proceso de inyección consiste en un costo hundido, ya que sin importar si se fabrica el mínimo (2 unidades) o el máximo (2.000.000 de unidades), éste sigue costando \$2.800 usd. Es por esta razón que a mayor cantidad de unidades fabricadas, se hace menor el precio unitario ya que se prorroga en más unidades (ver gráfico, anexo 5).

Luego existe un costo de la materia prima y de fabricación que se cobra por unidad, y aumenta en el mismo sentido a la cantidad de unidades fabricadas.

Por lo tanto el costo unitario se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Costo Unitario} = (\$2.800\text{usd} + (\$0,25\text{usd} * N^{\circ}\text{unidades})) / N^{\circ}\text{unidades}.$$

Una vez calculado el costo unitario, se llega al COSTO TOTAL multiplicándolo por el N° de unidades a fabricar. Sobre este último se agrega el porcentaje de Royalty del producto equivalente a un 5%, con el cual obtenemos el PRECIO FINAL del producto (ver tabla, anexo 5).

$$\text{PRECIO FINAL} = \text{Costo TOTAL} * 1,05$$

Si dividimos el Precio Final en el N° de unidades a fabricar, podemos llegar a un Precio unitario (a ofrecer al comprador)

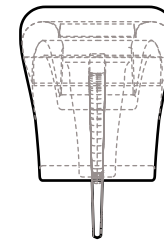
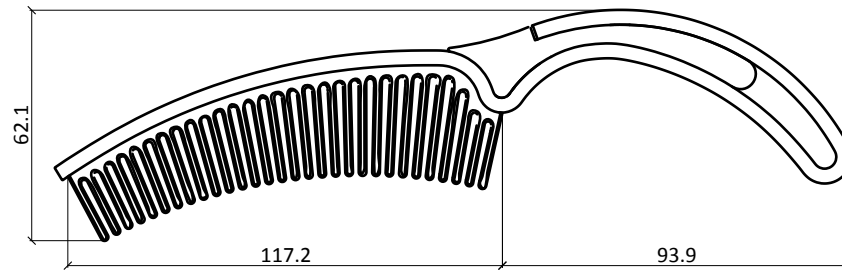
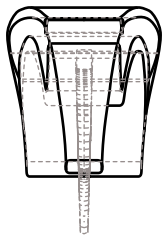
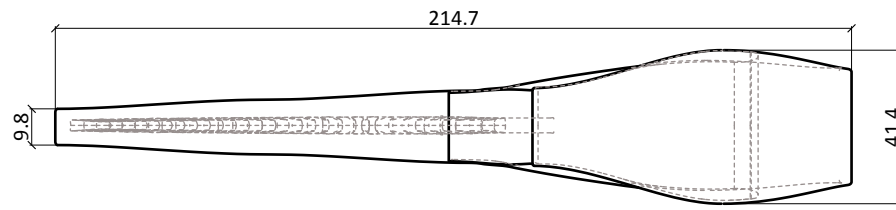
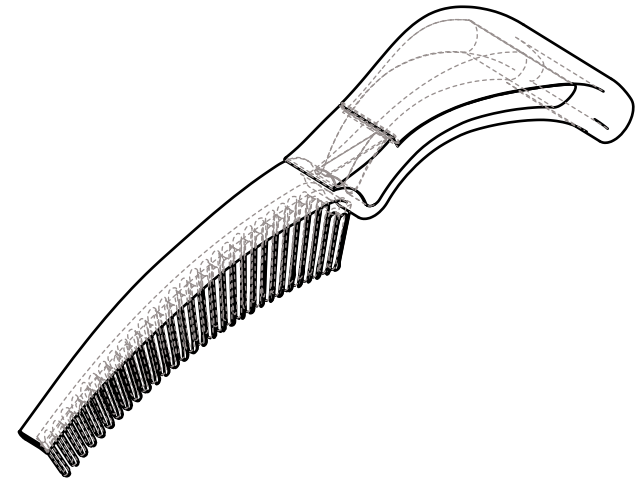
$$\text{Precio Unitario} = \text{Precio Final} / N^{\circ} \text{ de unidades}$$

Con la información anterior podemos concluir que el costo unitario del producto es de \$132 pesos si se fabrican 2.000.000 de unidades. Si se fabrican 1.000 unidades el costo aproximado es de \$1.500 pesos..



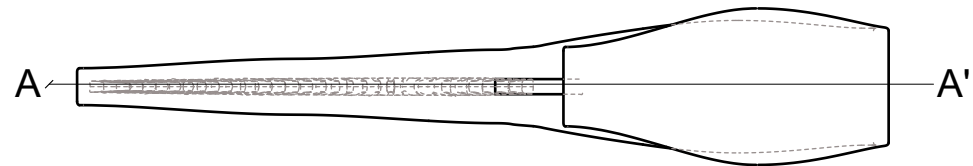
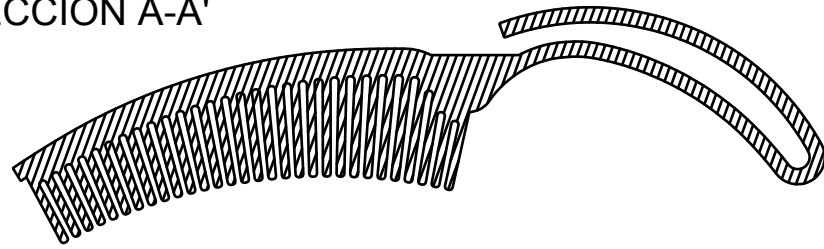
PLANOS

N°	Pieza	Cantidad	Material
1	Conjunto	1	
2	Estructura peineta	1	Polipropileno
3	Estructura peineta	1	Polipropileno
4	Cuerpo interior mango	1	Silicona

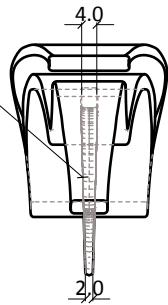


NOMBRE PIEZA: Conjunto Peineta	
OBSERVACIONES: Medidas en Milímetros (mm.)	
DIBUJANTE: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013
DISEÑADOR: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013
ESCALA: 2:1	NUMERO PLANO: 1

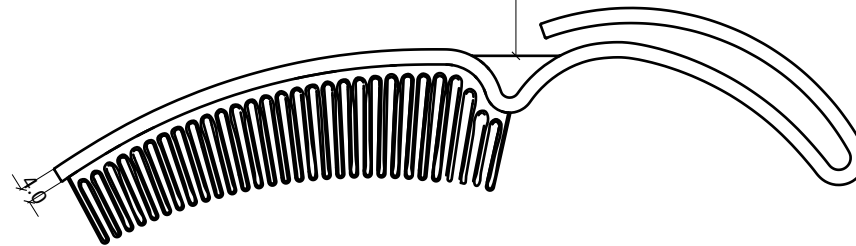
SECCIÓN A-A'



ESPEJOR PEINEVARIABLE

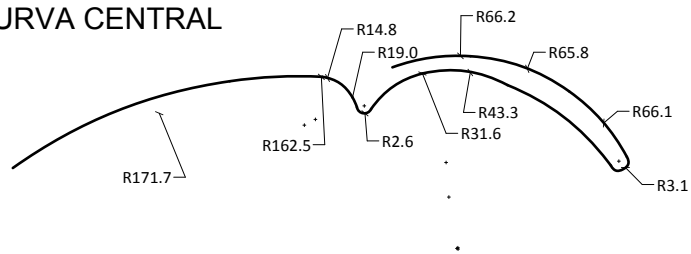


COSTILLA ESTRUCTURACIÓN (4mm)

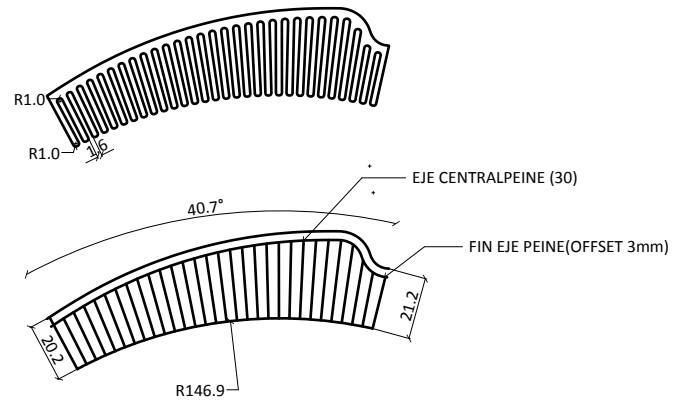


NOMBRE PIEZA: Estructura peineta		
OBSERVACIONES: Medidas en Milímetros (mm.)		
DIBUJANTE: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013	NUMERO PLANO: 2
DISEÑADOR: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013	
ESCALA: 2:1		

CURVA CENTRAL

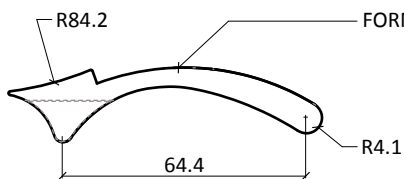
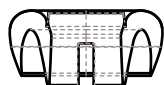
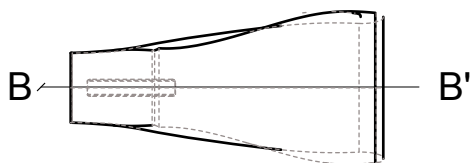
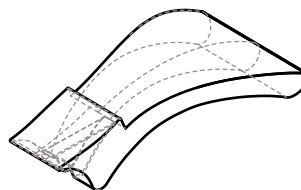


GENERACIÓN PEINE



NOMBRE PIEZA: Estructura peineta		
OBSERVACIONES: Medidas en Milímetros (mm.)		
DIBUJANTE: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013	NUMERO PLANO: 3
DISEÑADOR: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013	
ESCALA: 2:1		

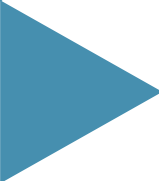
SECCIÓN B-B'



FORMA RESULTANTE VACÍO INTERIOR MANGO.

NOMBRE PIEZA: Cuerpo interior mango	
OBSERVACIONES: Medidas en Milímetros (mm.)	
DIBUJANTE: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013
DISEÑADOR: Karina Alvarez P.	FECHA: 07-2013
ESCALA: 2:1	NUMERO PLANO: 4

Bibliografía



LIBROS

NORMAN, D. 1990. La psicología de los objetos cotidianos. Madrid. Nerea. 299p.

MONDELO, P. Gregory, E. Blasco, J. Barrau, P.1998. Ergonomía 3, Diseño de Puestos de Trabajo. Barcelona. UPC. 246p.

CHAVEZ, N.2006. El diseño invisible. Siete lecciones sobre la intervención culta en el hábitat humano. Paidós, 136p.

STUART-HAMILTON, I. 2002. Psicología del envejecimiento. Madrid. Morata. 227p.

PUBLICACIONES Y PAPERS

SENAMA, 2010. Chile y sus Mayores. Resultados Segunda Encuesta Nacional de Calidad de Vida en la Vejez (2010). [en línea] < http://www.senama.cl/filesapp/ChileYsusMayores_EncuestaCalidaddeVida.pdf> [consulta: 3 abril 2013].

SENAMA, 2011. Política Integral de Envejecimiento Positivo para Chile 2012-2015. [en línea] <<http://www.senama.cl/filesapp/PIEP-2012-2025.pdf>> [consulta: 10 abril 2013]

SENAMA, 2009. Estudio Nacional de la Dependencia en las Personas Mayores. [en línea] <<http://www.senama.cl/filesapp/Estudio%20Nacional%20de%20Dependencia%20en%20las%20Personas%20Mayores.pdf>> [consulta: 3 abril 2013].

INE, 2010. Enfoque Estadístico, Población Adulta Mayor en el Bicentenario. [en línea] <http://estudios.sernam.cl/documentos/?eMTQyNzgONA==Poblaci%C3%B3n_Adulta_Mayor_en_el_Bicentenario> [consulta: 5 abril 2013]

SENAMA, 2009. Fuerza Mayor, Una Radiografía del Adulto Mayor Chileno. [en línea] < http://www.senama.cl/filesapp/Estudio_Fuerza_Mayor_una_radiografia_del_AM_chileno.pdf> [consulta: 1 abril 2013]

OMS, 2002. Envejecimiento activo: un marco político. [en línea] < http://ccp.ucr.ac.cr/creles/pdf/oms_envejecimiento_activo.pdf> [consulta: 3 abril 2013]

UNIVERSIDAD ANDRES BELLO. 2008. Registro de medición antropométrica, manos de 247 adultos de la tercera edad de 60 a 104 años.

BIALOSKORSKI. G. Ángulos de Confort según varios autores.

INTI. 2004. Catálogo de Ayudas Técnicas “La tecnología al servicio de los adultos mayores”. [en línea] < <http://www.inti.gov.ar/prodiseno/pdf/ayudastecnicas.pdf> > [consulta: 2 abril 2013]

ACOSTA, C. Dávila, M. Iribarren, M. Rivas, J. Actividades de la vida diaria y envejecimiento exitoso. [en línea] < <http://www.geriatria.salud.gob.mx/descargas/15.pdf>> [consulta: 2 abril 2013]

CERMI. 2003. Libro Blanco, I+D+I al servicio de las Personas con Discapacidad y las Personas Mayores. [en línea] <http://www.engenhariadereabilitacao.net/arquivo/LibroBlanco.pdf> > [consulta: 5 abril 2013]



LILLO, J. Morerira, H. 2004. Envejecimiento y Diseño Universal. [en línea]
< <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/61801/88585>> [consulta: 2 mayo 2013]

CETRAM. 2012. Manual de fabricación de ayudas técnicas y asistencias tecnológicas a bajo costo.

SITIOS WEB

DISEÑO Y TERCERA EDAD

<http://www.abc.es/agencias/noticia.asp?noticia=1262010>
http://www1.design.lth.se/albrechdesign/elderlypeopleanddesign_screen.pdf
http://research.microsoft.com/pubs/102057/DesigningForElders_Lindley.pdf
http://www.alantyedesignstudio.co.uk/rsacomm.htm#do_not

ENVEJECIMIENTO

<http://www.ingerchile.cl/vistas/conceptos.html>
<http://www.envejecimientoactivo.cl/>
<http://www.socgeriatria.cl/modules.php?name=IndyNews&MediaOp=show&idMediaAss=s19&MediaName=Envejecimiento-Activo.pdf&MediaNum=1>
http://www.institutodelenvejecimiento.cl/dato_glosario.asp#02
http://www.envejecimientoactivo2012.es/imserso_01/envejecimiento_activo_eu/ano_europeo/index.htm

AYUDAS TÉCNICAS

<http://www.mundoabuelo.com>
<http://productos.infoelder.com/ayudas-tecnicas/>
<http://sabiduriamayor.cl/autocuidado>
<http://www.farmaciaholanda.es/en/164-cuidado-personal>
<http://www.medstar.com.mx/categoria/73-auxiliares-para-el-cuidado-personal.aspx>
http://www.ceapat.es/ceapat_01/index.htm

BIOMECÁNICA

<http://www.slideshare.net/fisioterapeuta54/biomecanica-del-hombro-13003613>
<http://es.scribd.com/doc/53480627/28/Tipos-de-prension-Tipos-de-prension>

APORTES EXTERNOS

JUAN CARLOS MOLINA YONS – Médico Geriatra Universidad de Chile, Socio Fundador Sociedad de Geriatria y Gerontología de Chile. Encargado Envejecimiento Activo Centro Médico MEDS.
Asesoría en Ayudas Técnicas para el Adulto Mayor
Abril 2013

CAROLINA PÉREZ PASTENE – Jefe Docencia, Investigación, Difusión y Extensión (DIDE), Instituto Nacional de Geriatria.
Facilitador de información del INGER
Abril 2013



ROSA JAQUE – Terapeuta Ocupacional, Hospital de día, Instituto Nacional de Geriátría.
Asesoría en Ayudas Técnicas y Asistencia del Adulto Mayor.
Abril 2013

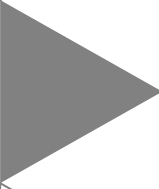
JUAN VALENZUELA - Ingeniero Industrial. Especialista en inyección, laminado y termoformado de plástico.
Asesoría en fabricación.
Julio 2013

APOYO DIGITAL

Kinovea - Software de edición de videos y análisis de imágenes.
Uso: Análisis de movimientos realizados por los adultos mayores.
Abril 2013



Anexos



Anexo 1

Tablas

Análisis de logro para llegar a las zonas con peineta extendida				
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
	<i>Elvira</i>	<i>Juana</i>	<i>Carlos</i>	<i>Luis</i>
Zona 1	llega	llega	llega	llega
Zona 2 (1ra. Zona crítica)	llega	llega	llega	llega
Zona 3	llega	llega	llega	llega
Zona 4 (2da. Zona crítica)	llega	llega	no llega	llega

Análisis si cepilla o no el pelo en las zonas (con peineta extendida)				
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
	<i>Elvira</i>	<i>Juana</i>	<i>Carlos</i>	<i>Luis</i>
Zona 1	medianamente cepillada	medianamente cepillada	medianamente cepillada	no cepillada
Zona 2 (1ra. Zona crítica)	medianamente cepillada	medianamente cepillada	medianamente cepillada	no cepillada
Zona 3	medianamente cepillada	no cepillada	medianamente cepillada	medianamente cepillada
Zona 4 (2da. Zona crítica)	no cepillada	medianamente cepillada	no cepillada	no cepillada

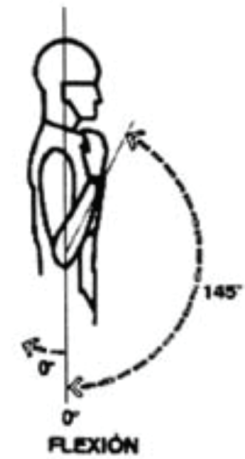
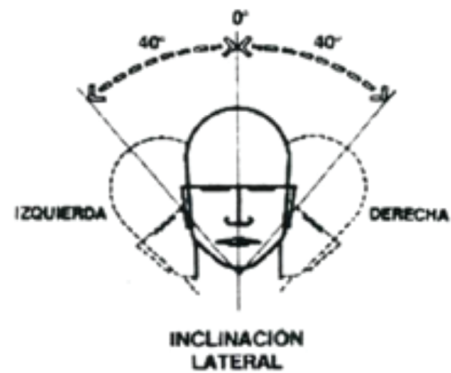
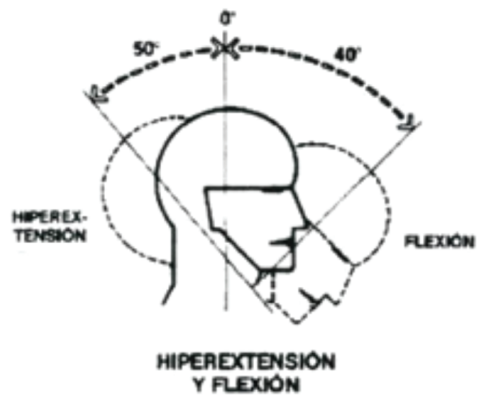
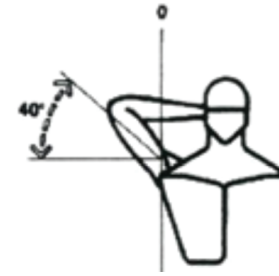
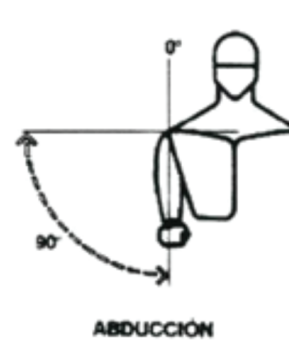
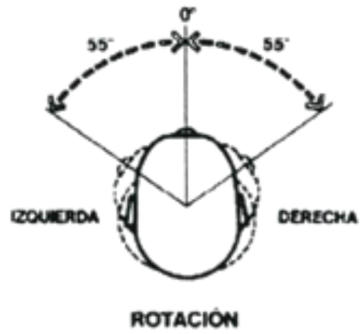
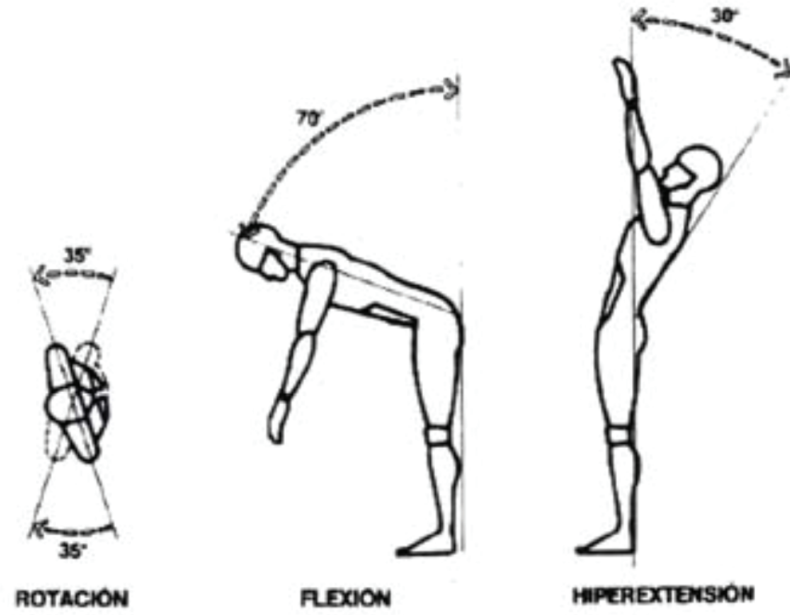
Análisis de logro para llegar a las zonas con su peineta				
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
	<i>Elvira</i>	<i>Juana</i>	<i>Carlos</i>	<i>Luis</i>
Zona 1	llega	llega	llega	llega
Zona 2 (1ra. Zona crítica)	llega	llega con esfuerzo	llega	llega con esfuerzo
Zona 3	llega	llega con esfuerzo	llega	llega
Zona 4 (2da. Zona crítica)	llega	llega con esfuerzo	llega	llega con esfuerzo

	Caso 2	Caso 1	Caso 3	Caso 4
Caracterización	<i>Elvira</i>	<i>Juana</i>	<i>Carlos</i>	<i>Luis</i>
Sexo	femenino	femenino	masculino	masculino
Edad	73 años	81 años	76 años	84 años
Autovalente?	si	si	si	si
Longitud pelo	mediano	Pelo corto	corto	corto
Tipo pelo	ondulado	Pelo liso	liso	liso
Coloración	si	no	no	no
Frecuencia pinado por día	al menos 2	a cada rato	al menos 2	al menos 2
Lugar de preferencia donde realiza la act.	pieza	pieza	baño	baño
Frecuencia lavado	1 vez por semana	1 vez por semana	1 vez por semana	2 veces por semana
cepillo o peineta?	peineta	peineta	peineta	peineta
Tipo peineta	con asa	con asa,	Sin asa,	sin asa,
Tipo de peines	Separados	Separados	Separados	Combinado
¿lleva peineta al salir?	no	si	no	no
¿Se le enreda pelo?	no	no	no	no
tiempo total del proceso	75 segundos	60 segundos	30 segundos	40 segundos
Sentido del cepillado	hacia atrás	hacia atrás	hacia el lado	hacia atrás
¿Mantiene vida social fuera de su hogar?	si	no	si	si

Análisis si cepilla o no el pelo en las zonas (con su peineta)				
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
	<i>Elvira</i>	<i>Juana</i>	<i>Carlos</i>	<i>Luis</i>
Zona 1	cepillada	cepillada	cepillada	cepillada
Zona 2 (1ra. Zona crítica)	cepillada	medianamente cepillada	cepillada	medianamente cepillada
Zona 3	cepillada	cepillada	cepillada	medianamente cepillada
Zona 4 (2da. Zona crítica)	no cepillada	medianamente cepillada	cepillada	medianamente cepillada

Anexo 2

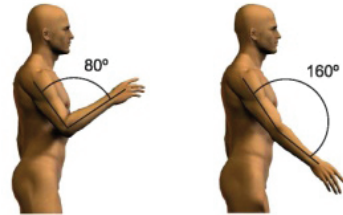
Ángulos de confort según Paner-Zelnik



Anexo 3

Ángulos de confort Grandjean

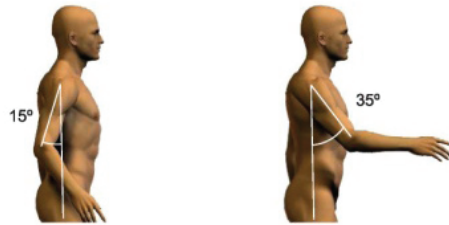
FLEXIÓN Y EXTENSIÓN CODO



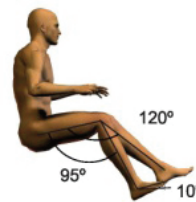
ABDUCCION HOMBRO



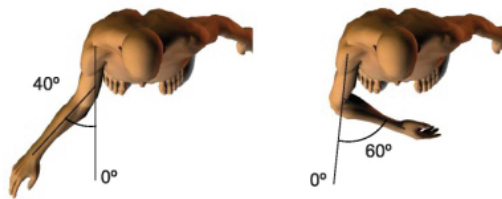
FLEXIÓN Y EXTENSIÓN HOMBRO



FLEXION Y EXTENSION PIERNA



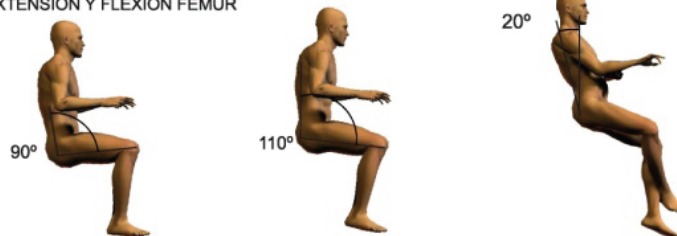
ABDUCCION Y EXTENSION CODO



FLEXIÓN TRONCO

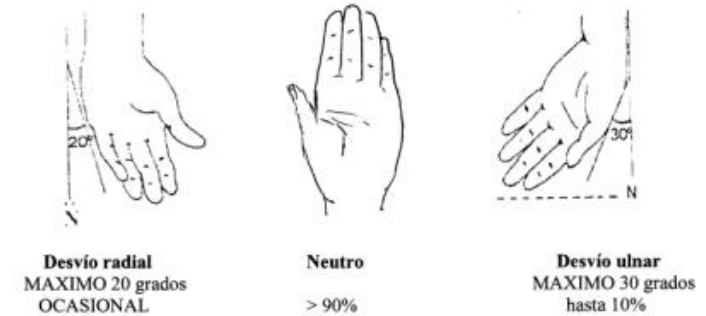
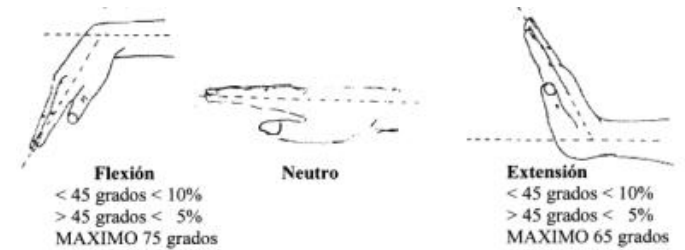


EXTENSION Y FLEXION FÉMUR




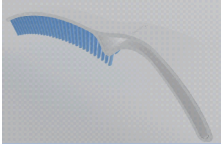
20°

Ángulos de confort según Mondelo



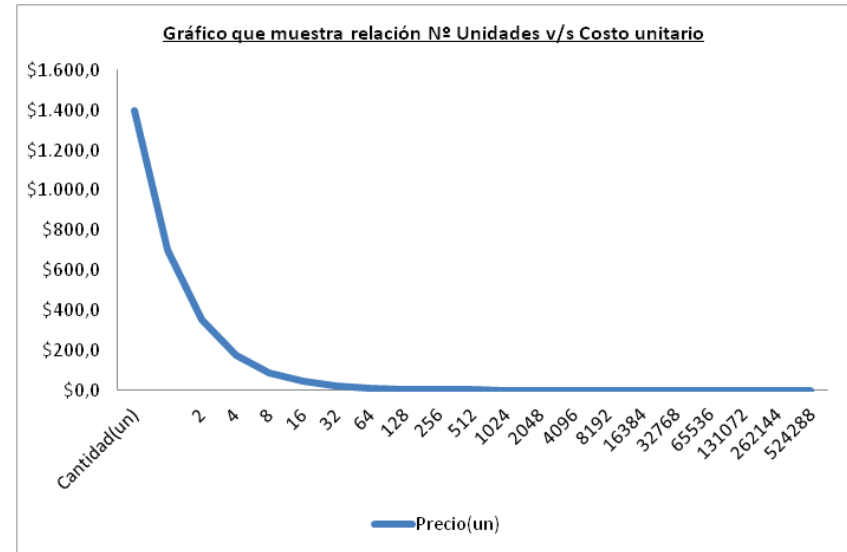
Anexo 4

Cotización

	KING MOULD						
	Add: Western Industrial Zone, Huangyan, Taizhou, Zhejiang, China						
	E-Mail: yim@chmold.com		MSN: yimking@hotmail.com			Web: www.chmold.com	
	Att: Yim		Skype: kingmould87		CE: 0086-13757670266		
	Quotation						
Customer:							
Part	Steel Material	Mould Life	Cav. Amount	Gate Type	Delivery	Part Price	Mould price
	2738	1.000.000	2	Side Gate	45 Days	US\$0,25	US\$2.800,00
					Total	US\$0,25	US\$2.800,00
<p>1. All the price are based on Fob Ningbo.</p> <p>2. 45 days first mould trial after receive the advance payment and mould drawing confirmed, ship the mould after customer confirm the trial sample.</p> <p>3. Terms of payment: 40% T/T advance payment, 30% payment against the delivery of the first trial sample, 30% payment before the mould shipment</p> <p>4. All the price are for you to have a reference, the exact price are according to your samples or 2D/3D drawings with your detail or special requirement.</p> <p>5. The price is valid for 50 days.</p>							

Anexo 5

Estimación costos



Cantidad(un)	Costo(un)	COSTO TOTAL	Royalty	PRECIO FINAL	Precio Unitario	
	USD				USD	USD
2	\$1.400,3	\$2.801	\$140	\$2.941	\$1.470	\$735.131
4	\$700,3	\$2.801	\$140	\$2.941	\$735	\$367.631
8	\$350,3	\$2.802	\$140	\$2.942	\$368	\$183.881
16	\$175,3	\$2.804	\$140	\$2.944	\$184	\$92.006
32	\$87,8	\$2.808	\$140	\$2.948	\$92,14	\$46.069
64	\$44,0	\$2.816	\$141	\$2.957	\$46,20	\$23.100
128	\$22,1	\$2.832	\$142	\$2.974	\$23,23	\$11.616
256	\$11,2	\$2.864	\$143	\$3.007	\$11,75	\$5.873
512	\$5,719	\$2.928	\$146	\$3.074	\$6,00	\$3.002
1024	\$2,984	\$3.056	\$153	\$3.209	\$3,13	\$1.567
2048	\$1,617	\$3.312	\$166	\$3.478	\$1,70	\$849
4096	\$0,934	\$3.824	\$191	\$4.015	\$0,98	\$490
8192	\$0,592	\$4.848	\$242	\$5.090	\$0,62	\$311
16384	\$0,421	\$6.896	\$345	\$7.241	\$0,44	\$221
32768	\$0,335	\$10.992	\$550	\$11.542	\$0,35	\$176
65536	\$0,293	\$19.184	\$959	\$20.143	\$0,31	\$154
131072	\$0,271	\$35.568	\$1.778	\$37.346	\$0,28	\$142
262144	\$0,261	\$68.336	\$3.417	\$71.753	\$0,27	\$136,9
524288	\$0,255	\$133.872	\$6.694	\$140.566	\$0,27	\$134,1
1048576	\$0,253	\$264.944	\$13.247	\$278.191	\$0,27	\$132,7
2000000	\$0,251	\$502.800	\$25.140	\$527.940	\$0,26	\$132,0



Diseño Industrial • Santiago de Chile • Julio de 2013