



DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



**Dispositivo para facilitar el acto de pararse en
personas con Enfermedad de Parkinson.**

Natalia Gilardoni Naso
Profesora guía: Paz Cox

*Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para
optar al título profesional de Diseñador.*

Octubre 2020. Santiago, Chile.







Dispositivo para facilitar el acto de pararse de una silla
para personas con Enfermedad de Parkinson.

Autora: Natalia Gilardoni Naso
Profesora guía: Paz Cox

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para
optar al título profesional de Diseñador.

Octubre 2020. Santiago, Chile.

Gracias a todas las personas que se vieron involucradas de alguna manera en mi proyecto, un agradecimiento especial a Paz Cox por la paciencia que requirió todo el proceso y a mi querido abuelo Enrique. Por ayudarme a hacer todo esto posible.

Tabla de contenidos

1. Introducción al proyecto

ACERCA DEL PROYECTO	8
MOTIVACIÓN PERSONAL	9

2. Marco Conceptual

ENFERMEDAD DE PARKINSON	11
TERAPIA OCUPACIONAL Y REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON EP	16
EP Y LAS MANIFESTACIONES AXIALES	19
EP Y EL ACTO DE PARARSE	23

3. Problemática y Oportunidad

PROBLEMÁTICA	41
OPORTUNIDAD	44

4. Propuesta de Diseño

ANTECEDENTES	47
REFERENTES	50
FORMULACIÓN DEL PROYECTO	58
OBJETIVOS	59
EL PROYECTO	60
PATRÓN DE VALOR	61
USUARIO	62
CONTEXTO	64

5. Proceso del Proyecto

METODOLOGÍA	66
-------------	----

6. Proceso del Prototipado

PROTOTIPO N°1	70
PROTOTIPO N°2	73
PROTOTIPO N°3	82
PROTOTIPO N°4	88
PACKAGING	97
INSTRUCTIVO	100

7. Diseño de Identidad

DESARROLLO GRÁFICO	104
PLANIMETRÍAS	106

8. Conclusiones y Proyecciones

CONCLUSIONES	109
PROYECCIONES	111
MODELO CANVAS	112
FINANCIAMIENTO	113

9. Anexos y Bibliografía

ANEXOS	115
BIBLIOGRAFÍA	120
REFERENCIAS IMÁGENES	123

INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

1.1 ACERCA DEL PROYECTO

Abstract

La Enfermedad de Parkinson (desde ahora EP) es un mal neurodegenerativo, que afecta entre un 1 y 2% de la población en adultos sobre 55 años (Minsal. 2010). Esta trae consigo una serie de síntomas que afectan tanto a nivel motor como cognitivo. Dentro de los síntomas motores se destaca la bradicinesia, que provoca lentitud en el inicio, realización o finalización del movimiento voluntario, especialmente notoria en movimientos repetitivos o alterantes de las extremida-

des, donde se observa una progresiva reducción de la velocidad y amplitud (Chaná, P. 2010) y rigidez. Estos síntomas reducen la capacidad de movimiento, por lo que se provoca una disminución en la calidad de vida de estas personas, generando frustración y dependencia en situaciones rutinarias como comer, vestirse o levantarse de una silla. Bajo este contexto se vuelve fundamental aplazar al máximo la autonomía de estas personas. Por lo que el proyecto genera

por medio del diseño un dispositivo para facilitar el acto de levantarse de una silla en personas con EP.

1.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

Siempre he admirado mucho al diseño inclusivo, personalmente creo que es el “diseño del futuro” por la creatividad y el estudio necesario para llevar a cabo un proyecto el cual sea destinado a todo el mundo.

Posibilitar y estimular la autonomía de personas con discapacidades en cualquier espacio son las metas principales del diseño inclusivo.

Por otra parte tengo en mi memoria un recuerdo latente de la infan-

cia, donde en los almuerzos familiares de domingo me encontraba con el abuelo de mis primas, Sergio, un adulto mayor diagnosticado con Enfermedad de Parkinson, el cual tuve la oportunidad de conocer y observar el proceso de su enfermedad por aproximadamente 12 años.

El desgaste que provocaba la enfermedad en todos sus niveles era evidente a medida que pasaba el tiempo, recuerdo como pasó de caminar solo, a usar bastón y luego a la silla

de ruedas, su autonomía se veía disminuida notoriamente al pasar los años.

Por lo que al unir este pensamiento con este recuerdo se me ocurrió el desafío de adentrarme en estos mundos para así dar paso a un proyecto de título el cual los una por medio de una solución cotidiana.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 ENFERMEDAD DE PARKINSON

En la actualidad existen múltiples tratamientos farmacológicos para disminuir los síntomas de los pacientes con Enfermedad de Parkinson (EP). Sin embargo esta enfermedad neurodegenerativa es progresiva y **no tiene causa ni cura definida**. (Chaná, 2010).

SÍNTOMAS MOTORES

La EP, al tener una amplia gama de síntomas, tanto motores como no motores, trae como consecuencia alteraciones en la actividad de la vida diaria de los diagnosticados, pudiendo manifestarse en una etapa temprana y avanzar junto con la enfermedad. (Schenkman, Ellis, Chris-

tiansen, et al. 2011). Entre los principales síntomas se destaca la **debilidad del cuerpo contra la gravedad, baja velocidad de marcha y la reducción de la potencia muscular**. (Inkster, Eng, MacIntyre, et al. 2003) Los más comunes son: *Bradicinesia* (lentitud en el inicio, realización o finalización del movimiento voluntario, especialmente notoria en movimientos repetitivos o alterantes de las extremidades, donde se observa una progresiva reducción de la velocidad y amplitud) *Rigidez* (es la resistencia que opone un segmento corporal a la movilización pasiva, que se manifiesta en breves episodios de oposición alternados con episodios de re-

lajación). Y por último, *Alteración de los reflejos posturales* (Síntoma más discapacitante de la EP, predispone caídas y pérdida de la capacidad de los pacientes de valerse por sí mismos. Tiene buena respuesta a terapia) (Chaná, 2010).

VIDA COTIDIANA Y REHABILITACIÓN

Este deterioro muscular descrito afecta las actividades de la vida diaria como caminar y moverse (pararse o sentarse en una silla, levantarse o acostarse en la cama y girarse en esta) ya que experimentan dificultades en las secuencias de movimiento (Morris, 2000). Existe consenso respecto de la importancia de un abordaje interdisciplinario para la rehabilitación de personas con EP. La Kinesiología y la Terapia Ocupacional han sido reconocidas como parte fundamental del

proceso, disminuyendo la sintomatología en el quehacer cotidiano, incrementando el desempeño motor y la confianza personal. (Chaná, 2010)

No obstante, el hecho que los pacientes con EP tengan tendencia a un estilo de vida sedentario, puede jugar un rol en el desarrollo de estos problemas (van Nimwegen, Speelman, Hofman-van Rossum, et al. 2011)

Síntomas motores

Debilidad del cuerpo contra la gravedad

Baja velocidad de marcha

Reducción de la potencia muscular

Bradiclesia

Rigidez

Alteración de los reflejos posturales

Temblor

Síntomas no motores

Depresión

Apatía

Ansiedad

Miedo

Somnolencia

Hipomimia

Disprosodia

Disartria

Bradifrenia

Dolor

Demencia

etc

SÍNTOMAS NO MOTORES

El aislamiento social como consecuencia de depresión, apatía, ansiedad, miedo, somnolencia, hipomimia (grado reducido de expresión facial), disprosodia (alteración en la pronunciación y entonación de las palabras), disartria (dificultad para articular sonidos y palabras) y bradifrenia (lentitud de los procesos mentales). (Chaná, 2010) –son algunos de los síntomas considerados no motores.

EP EN CHILE

La EP se inicia generalmente en las personas entre los 50 y 60 años. En Chile, el grupo etario de mayores de 60 años, tiene cada vez más peso relativo en el total de la población, alcanzando un 11,4% con 1.717.478 personas. La esperanza de vida al nacer en Chile, es hoy día de 77,36 años (74,2 años para hombres y 80,41 años para mujeres). Para el 2050 se estima un 23,5% de la población mayor de 60 años (5.229.000 personas) (MINSAL, 2010) Aproximadamente de un 1 a 2% de la población mayor de 65 años sufre EP, cifra que se eleva a 3%-5% en aquellos mayores de 85 años. (MINSAL) A medida que aumente la esperanza de vida de la población, aumentarán también los casos de personas con EP.

En Chile, las Garantías Explícitas de Salud (GES) constituyen un conjunto de beneficios garantizados por ley para las personas afiliadas a FONASA y a las Isapres. De los cuales para el problema de salud AUGE n°26 – Enfermedad de Parkinson, asegura garantía de protección financiera tanto para tratamiento (consultas y fármacos), como para seguimiento (atención de rehabilitación para uso de ayudas técnicas) (Superintendencia

de Salud). Sin embargo la Directora Ejecutiva de la Liga Chilena contra el mal de Parkinson, Isabel Cornejo, asegura que a nivel de sistema público e Isapres están cubiertas sólo algunas pocas sesiones de kinesiología, lo que considera insuficiente. Por otra parte, si se considera una rehabilitación de manera más permanente y estable es un tratamiento muy costoso. (Entrevista Periodista)

“En el país no tenemos estadísticas. Entonces lo que se hace es extrapolar las cifras internacionales y estimar la incidencia basados en lo que existe en otros países que sí han hecho el cálculo. Así, los chilenos con parkinson serían unas 35 mil personas”

ESCALA DE HOENH Y YARH



Para poder clasificar a los pacientes con EP, según el avance de su condición se utiliza la escala de Hoehn y Yarh por la simplicidad de su valoración clínica, puede seguir utilizándose para la clasificación clínica de

la enfermedad, aunque es necesario tener en cuenta la presencia, en estadios avanzados, de situaciones comórbidas que empeoren el estado basal del paciente (MINSAL, 2010)

2.2 TERAPIA OCUPACIONAL Y REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON EP

DEFINICIÓN

La Federación Mundial de Terapeutas Ocupacionales (WFOT) define a la Terapia Ocupacional como una profesión que se ocupa de la promoción de la salud y el bienestar a través de la ocupación. El principal objetivo de la terapia ocupacional es **capacitar a las personas para participar en las actividades de la vida diaria**. Los terapeutas ocupacionales logran este resultado mediante la habilitación de los individuos para realizar aquellas tareas que optimizarán su capacidad para participar, o mediante la modificación del entorno para que éste refuerce la participación.

(Aptoca, 2014)

La terapia ocupacional abarca estrategias motoras, cognitivas y de comportamiento. **Dando a conocer al paciente sus potencialidades de autovalencia en la vida diaria**. Por

lo que los ejercicios también deben realizarlos en casa, para **promover la autonomía y nivel de confianza en el hogar**. (Franciotta, Maestri, Ortelli, et al. 2019)



Imagen 1

En el *manual de autonomía personal para personas con trastornos del movimiento* se explica que es fundamental para el cuidador o familiar que acompaña a una persona con discapacidad, hacer sentir al paciente independiente en tareas de la casa. Los familiares que acompañan o cuidan a una persona con discapacidad deben ser muy cautelosos en **no entregar más ayuda de la necesaria a la persona**. *Lo ideal es intentar que la persona realice la tarea por sí sólo, a su propio ritmo y sin riesgo para su salud o bienestar*. De esta manera se recomienda a los acompañantes que le pregunten a la persona si necesita apoyo. En el caso que la persona rechace su ayuda, pero considera que el realizar la tarea en forma independiente pueda ser peligroso (como por ejemplo bañarse en la ducha de

“Lo ideal es intentar que la persona realice la tarea por sí sólo, a su propio ritmo y sin riesgo para su salud o bienestar”

pie y perder el equilibrio) **puede realizar cambios en el lugar o en los objetos que utilizará para intentar que la persona requiera el menor apoyo posible** y conversar con afecto sobre la disposición a ayudar, pero que tratará de ser lo más respetuoso posible. (Albuquerque, Jeno, Chaná, et al. 2006)

Al ser una enfermedad que requiere tratamiento interdisciplinario, ya que abarca muchos ámbitos de la vida del paciente, es necesario tener control de diversos factores adversos. Jonathan Reyes (terapeuta ocupacional del Cetram - Centro de Trastornos del

Movimiento) en entrevista realizada el 13 de diciembre de 2019 explicó que en tres ocasiones recientes había ocurrido que una paciente con Parkinson, cuando pasaba por situaciones emocionales fuertes se desconectaba, disminuyendo su capacidad de contacto visual, poniéndose más rígida, con dificultad de la marcha, inestabilidad postural, dificultades para hablar, no teniendo respuestas inmediatas. La neuróloga del Centro, la revisó y efectivamente padecía de rigidez absoluta pero no de origen vascular.

***“Tuvimos que rediseñar
la casa en base a las
necesidades básicas de
mi papá”***

(Claudia - Entrevista Personal)

2.3 EP Y LAS MANIFESTACIONES AXIALES



Imagen 2

Con la progresión de la enfermedad aparece el deterioro de las llamadas manifestaciones axiales, que incluyen manifestaciones motoras que pueden ser gravemente incapacitantes como son **la alteración de los reflejos posturales, alteración del equilibrio y el congelamiento de la marcha**. Los estudios prospectivos muestran que, tras 20 años de evolución, el 87% de los pacientes sufre caídas y el 81% congelamiento. Estas alteraciones constituyen uno de los principales problemas en la EP avan-

zada ya que no suelen responder al tratamiento dopaminérgico en igual medida que las manifestaciones motoras cardinales. Mientras que las alteraciones del equilibrio pueden resultar en caídas y complicaciones secundarias a éstas. (Martinez, Gasca, Sanchez, 2016)

ALTERACIÓN DE LOS REFLEJOS POSTURALES

Este es uno de los síntomas más discapacitantes de la EP, ya que predispone a caídas y es causa habitual de la pérdida de la capacidad de los pacientes de valerse por sí mismos. Si bien es uno de los signos cardinales de la EP, en las etapas iniciales de la enfermedad se manifiesta sólo en forma de una ligera desestabilización ante la prueba del empujón. En esta fase tiene una buena respuesta a la terapia y se hace más evidente con los años de evolución, junto con la aparición de otros síntomas axiales. (Chaná, 2010)

La inestabilidad postural es un síntoma motor altamente debilitante para la enfermedad de Parkinson, que usualmente se vuelve evidente varios



Imagen 3

años después de la detección de los primeros síntomas motores. Junto con el congelamiento de la marcha pueden provocar caídas, lo que da lugar a una serie de consecuencias negativas. Las caídas suelen provocar lesiones graves e ingresos hospita-

larios. Además, las caídas se asocian con un incremento del miedo a estas mismas, discapacidad, **problemas psicológicos y reducción de la calidad de vida**. (Radder, Sturkenboom, Nimwegen, et al., 2017)

Las limitaciones en las actividades diarias pueden comenzar en una etapa temprana de la enfermedad y evolucionar a medida que avanza esta misma. Las deficiencias en la función axial (como se describió anteriormente) afectan las actividades de la vida diaria como caminar, traslados y actividades manuales. Los traslados **(por ejemplo, actividades como levantarse y sentarse en una silla, acostarse o levantarse de la cama y darse la vuelta en la**

cama) son movimientos compuestos complejos y las personas con EP a menudo experimentan dificultades para realizar estas secuencias de **movimiento que normalmente son automatizadas**. Los factores relacionados con el deterioro motor que probablemente contribuyan son un apoyo débil de las extremidades contra la gravedad, una sincronización deficiente de la velocidad y una potencia muscular reducida. (Radder, Sturkenboom, Nimwegen et al. 2017)

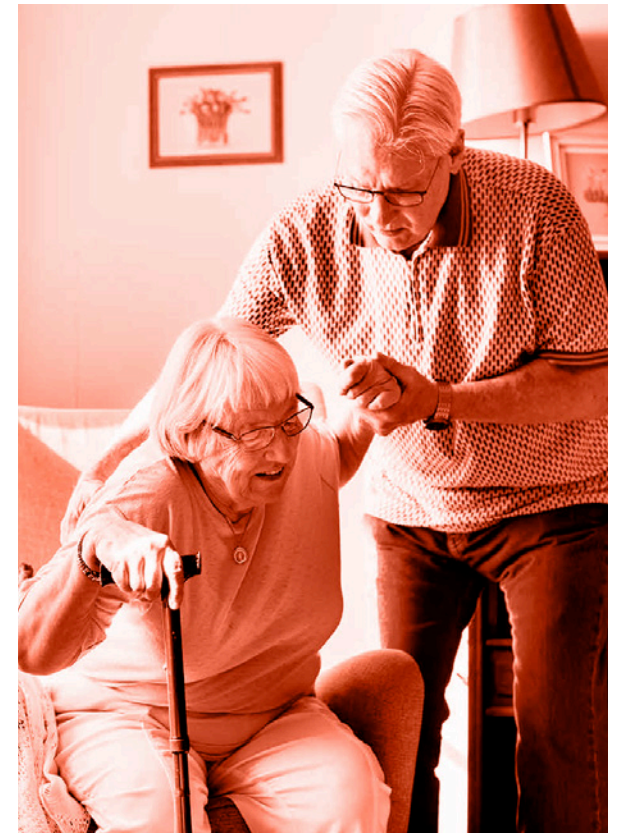


Imagen 4

DISMINUCIÓN DEL EQUILIBRIO EN LA EP

Los déficits en el equilibrio son un signo distintivo de la progresión de la EP y distinguen la gravedad de la enfermedad según la clasificación de la escala de discapacidad de Hoehn-Yahr (HY). La enfermedad de Parkinson en estadio II se describe como “afectación bilateral mínima; equilibrio no deteriorado”, y el estadio III de la EP se describe en parte como “reflejos de enderezamiento deteriorados; inestabilidad al girar o levantarse de una silla” (O’Sullivan, 2001)

Estudio de caso

La pérdida del equilibrio dinámico de pie predispone a las personas con EP a sufrir caídas debido a la dificultad para responder a perturbaciones inesperadas. Para evaluar esto más a fondo, se realizó un estudio con una serie de pruebas de equilibrio funcional en 10 personas con EP con antecedentes de caídas y 10 personas con EP sin antecedentes de caídas, en comparación con 10 sujetos de la misma edad sin EP (Smithson, Morris y Iansek, 1998). Hubo poca diferencia entre los grupos en las pruebas de bipedestación estable (prueba que consiste en pararse de manera erguida y estable), con los pies separados, juntos o caminando. La perturbación del equilibrio de pie por movimientos autoiniciados (por ejemplo, prueba de alcance funcional: mide la distancia máxima que uno puede alcanzar hacia adelante más allá de la longitud del brazo, mientras se mantiene una base fija de apoyo en la posición de pie) y las perturbaciones inducidas externamente revelaron diferencias significativas entre todos los grupos. **La prueba de alcance funcional diferenciaba específicamente no solo entre los sujetos con EP y los sujetos de comparación, pero también entre los sujetos con EP con y sin antecedentes de caídas.**

2.4 EP Y EL ACTO DE PARARSE

TIMED UP AND GO (TUG)

Es una prueba especialmente indicada para medir movilidad y valorar el riesgo de caídas en personas mayores. Es tremendamente útil en el ámbito de la Fisioterapia en Geriatría. Para realizar la prueba Timed Up and Go, se medirá el tiempo necesario para levantarse de la silla (preferiblemente sin utilizar los brazos), caminar hasta la marca situada a 3 m, (ambos pies deben rebasar la marca), darse la vuelta y sentarse nuevamente en la silla.

Para realizar la prueba Timed Up and Go, se medirá el tiempo necesario para levantarse de la silla (preferiblemente sin utilizar los brazos), cami-

nar hasta la marca situada a 3 m, (ambos pies deben rebasar la marca), darse la vuelta y sentarse nuevamente en la silla. (Podsiadlo, Richardson, 1991)

Estudios de caso

Otros investigadores han descubierto que **las personas con EP tienen un rendimiento deficiente en la prueba Timed Up and Go (TUG)** en comparación con los controles de la misma edad (Thompson, Medley, 1998; Morris, Morris, Iansek, 2001). Independientemente de si el rendimiento lento en esta prueba se debe a déficits de equilibrio o bradicinesia en estos sujetos, se ha demostrado que esta prueba predice el riesgo de caídas (Podsiadlo, Richardson, 1991). De manera similar, se ha encontrado que el miedo a caer está relacionado con la inestabilidad postural en personas con EP, aunque no está claro si el miedo a caer es el resultado de la inestabilidad postural o si el miedo a caer exagera la inestabilidad postural que existe debido al proceso de la enfermedad (Adkin, Frank, Jog, 2003).

EL MOVIMIENTO SIT-TO-STAND (STS)

Es una función que las personas utilizan con frecuencia cuando cambian de una posición sentada a una posición de pie (y luego a menudo a caminar). La capacidad de pasar de una posición sentada a una posición de pie es una habilidad importante; en las personas mayores, la incapacidad para realizar esta habilidad bá-

sica puede conducir al deterioro del funcionamiento y movilidad en las actividades de la vida diaria.

El movimiento sit-to-stand (STS) es una habilidad que ayuda a determinar el nivel funcional de una persona. La evaluación del movimiento STS se ha realizado utilizando técnicas cuantitativas y semicuantitativas.

Los cambios en la capacidad para realizar el movimiento STS se encuentran en personas mayores y personas con enfermedades discapacitantes y están relacionados con los determinantes del movimiento STS (Janssen, Bussmann, Stam, 2002)

Una definición de estas fases que se utiliza con frecuencia es la proporcionada por Schenkman et al. y está marcada por 4 eventos:

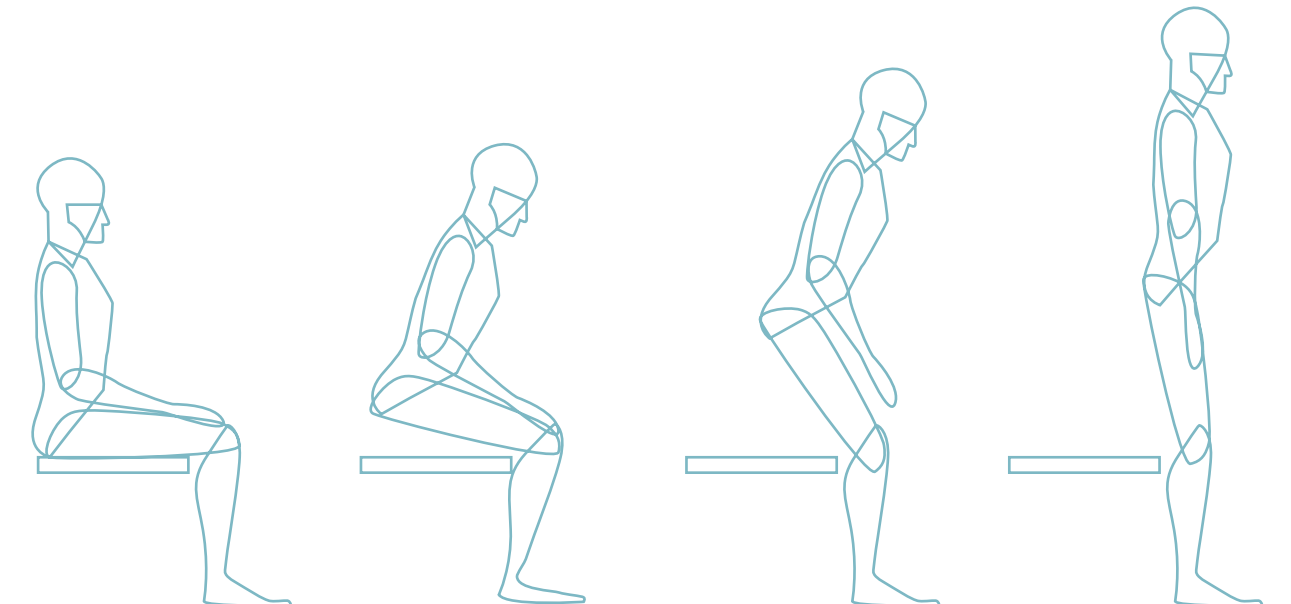
Fase I (*fase de impulso de flexión*) comienza con el inicio del movimiento y finaliza justo antes de que los glúteos se levanten del asiento de la silla.

Fase II (*fase de transferencia de impulso*) comienza cuando se levantan los glúteos y finaliza cuando se alcanza la dorsiflexión máxima del tobillo.

Fase III (*fase de extensión*) se inicia justo después de la dorsiflexión máxima del tobillo y finaliza cuando las caderas dejan de extenderse por primera vez; incluyendo extensión de piernas y tronco. glúteos y finaliza cuando se alcanza la dorsiflexión máxima del tobillo.

Fase IV (*fase de estabilización*) comienza después de que se alcanza la extensión de la cadera y finaliza cuando se completa todo el movimiento asociado con la estabilización.

La asociación de Parkinson de Madrid recomienda a los diagnosticados con EP pararse de la siguiente forma: “Para levantarnos de la silla, nos trasladaremos al borde. Situarémos los pies uno por delante del otro, después inclinaremos el cuerpo hacia delante y haremos fuerza con las piernas, apoyándonos en los reposabrazos si es que los hubiera. Si la silla no tiene reposabrazos, enlazaremos las manos y estiramos los brazos, hacia delante y hacia abajo”. (Chueca, 2009)



LA DINÁMICA DEL TOMAR ASIENTO

“El eje de apoyo de un torso sentado es una línea situada en un plano coronal que pasa por la proyección del punto inferior de las tuberosidades isquiáticas que descansan en la superficie del asiento” **(fig A y B)**

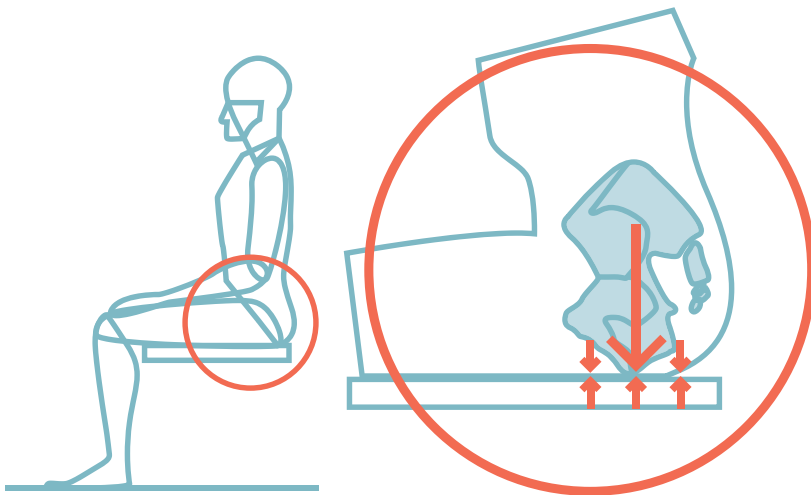


FIG A: Tuberosidades isquiáticas vistas en la sección de una figura humana

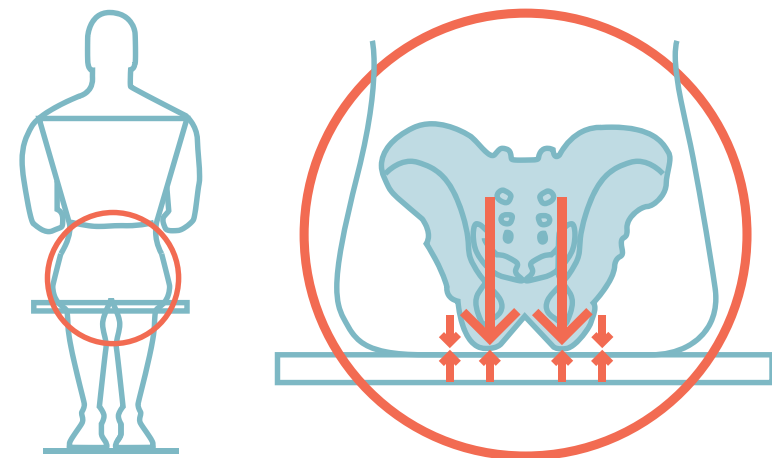


FIG B: Tuberosidades isquiáticas vistas en sección aumentada

Branton hace dos observaciones respecto del tema. La primera: “En posición sedente cerca del 75% del peso total del cuerpo es soportado únicamente por 26cm² de dichas tuberosidades” Se trata de una carga elevada que se distribuye en un superficie pequeña, lo que redonda en compresiones considerables en las nalgas.

La segunda observación es que, “Estructuralmente, las tuberosidades son un sistema de apoyo de dos puntos que, en sí mismo, ya es inestable.” La anchura y profundidad de la superficie de asiento no basta para alcanzar una estabilidad correcta. En teoría, esta se consigue gracias a la intervención de piernas, pies y espalda. El centro de gravedad del tronco de un cuerpo sentado se halla aproximadamente, a 2,5cm por delante del ombligo **(fig C)** (Panero, Zelnik)

“Un cuerpo humano sentado no es un saco inerte de huesos que se deja un rato sobre un asiento, es un organismo vivo en un estado dinámico de actividad ininterrumpida” con presencia y efecto de fuerzas musculares activas. -Branton (Panero, Zelnik)

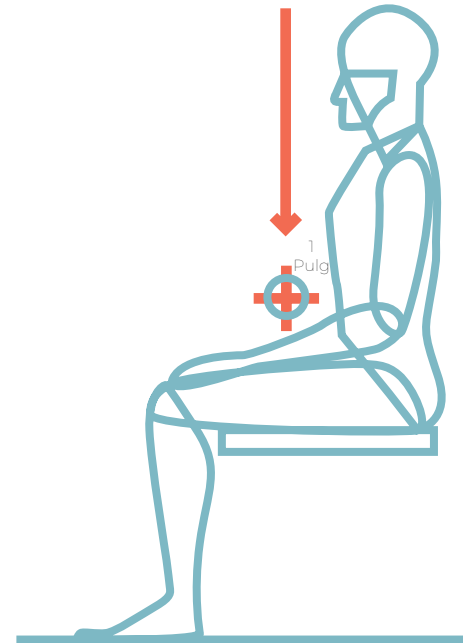
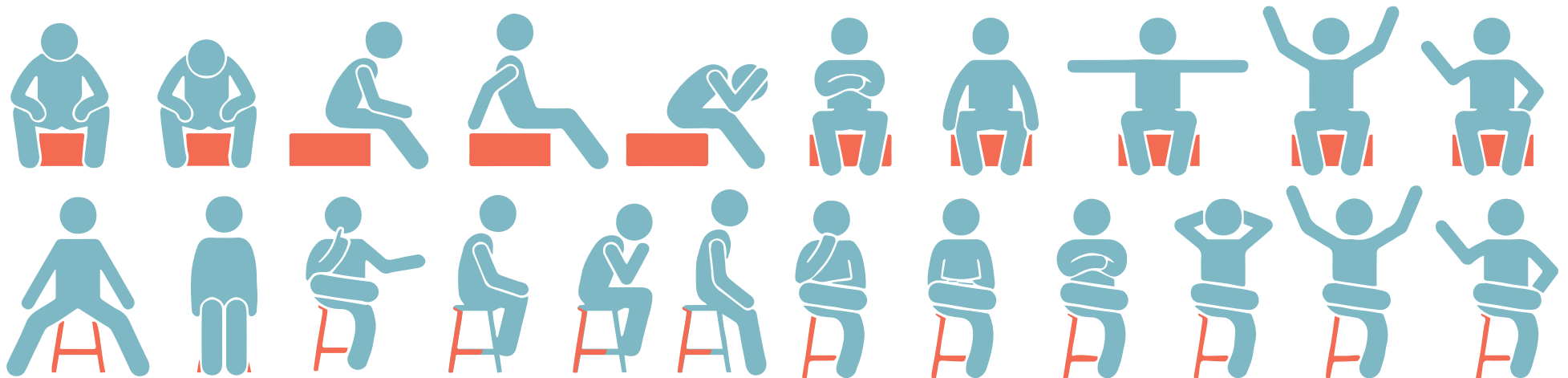


FIG C: Centro de gravedad de figura humana centrada.

Se ha dicho también que las posturas que se adoptan sentado **son intencionales de servirse del cuerpo** como sistema de palancas que equilibre, con esfuerzo, los pesos de la cabeza y el tronco. por ejemplo, alargar las piernas hacia adelante, y cerrando las articulaciones de las rodillas, se ensancha la base de de la masa del cuerpo y se reduce el esfuerzo muscular tendente a equilibrar el tronco. Apoyar el

mentón en la mano mientras el codo descansa en el apoyabrazos o el regazo, o reclinar la cabeza en la parte superior del respaldo, son otro par de posturas mas que ejemplifican ensayos del cuerpo con vistas a un **equilibrio que alivie el sistema muscular, y a su vez, aumente la comodidad.** Al momento de diseñar tiene gran importancia la localización de las superficies donde apoyar espalda, ca-

beza y brazos, al igual que su tamaño y forma, puesto que estos son los elementos que actúan como estabilizadores. Si el asiento no proporciona el suficiente equilibrio, corre a cargo del usuario hacerlo asumiendo diferentes posturas, acción que requiere un consumo adicional de energía, por esfuerzo muscular generando como consecuencia mayor incomodidad. (Panero, Zelnik)



CONSIDERACIONES ANTROPOMÉTRICAS

La figura D proporciona las dimensiones antropométricas esenciales para el diseño de un asiento, sin embargo esta información no ha de caer en el vacío. Al fijar las dimensiones de una silla deben relacionarse los aspectos antropométricos y las exigencias biomecánicas. Demostramos antes que, por ejemplo, en la estabilidad del cuerpo no solo entra la amplitud del asiento, sino también el rozamiento con otras superficies de piernas, pies y espalda, al tiempo que se exigía la cooperación de alguna fuerza muscular. Si por culpa del diseño antropométricamente erróneo la silla no permite que la mayoría de los usuarios puedan tener los pies o la espalda en contacto con otras superficies, crecerá la inestabilidad del cuerpo, que se compensará con es-

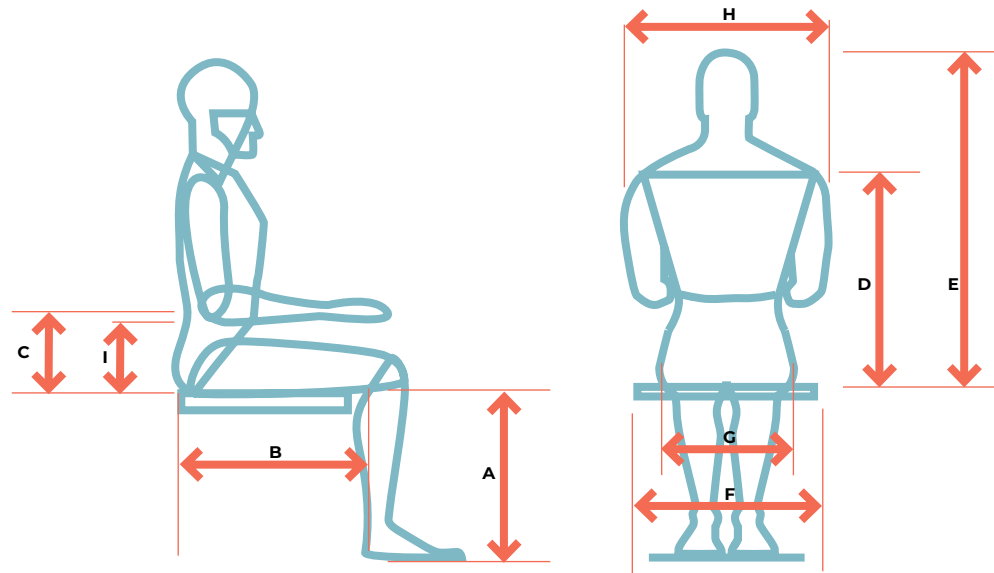


FIG D: Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas.

fuerzos musculares suplementarios. A mayor fuerza muscular o exigencia de control, mayor fatiga e incomodidad.

Las dimensiones fundamentales: altura, profundidad y anchura del asiento, altura del respaldo y apoyabrazos y separación (Panero, Zelnik)

- A. Altura poplíteo
- B. Largura nalga-popliteo
- C. Altura codo reposo
- D. Altura hombro
- E. Altura sentado, normal
- F. Anchura codo-codo
- G. Anchura caderas
- H. Anchura hombros
- I. Altura lumbar

**TABLAS DE ANTROPOMETRÍA,
PERCENTILES CHILENOS (ANEXO 1)**

	Hombres			Mujeres		
	Promedio	P5	P95	Promedio	P5	P95
Altura poplítea	436,2	399,0	474,0	403,8	370,0	440,0
Largura nalga-popliteo	496,5	457,0	537,0	479,0	437,1	522,0
Altura codo reposo	244,6	206,4	286,0	244,0	205,1	285,0
Altura hombro	619,0	573,0	666,0	582,8	540,1	629,0
Altura sentado, normal	912,3	855,0	972,0	859,9	804,2	918,0
Anchura codo-codo	487,7	409,0	563,0	435,2	353,1	526,0
Anchura caderas	362,5	323,0	408,0	390,7	344,0	448,0
Anchura hombros	475,0	429,0	528,0	431,8	386,0	497,9

DETERMINANTES RELACIONADOS CON LA SILLA Y SU ANTROPOMETRÍA

La literatura indica que la silla influye en el desempeño del movimiento STS por ejemplo, la altura del asiento puede hacer imposible un movimiento STS. La mayoría de las investigaciones se han centrado en la altura del asiento, y pocos estudios investigan la influencia de la posición del reposabrazos, el uso de reposabrazos o el tipo de silla en el movimiento del STS.

Altura del asiento: Bajar la altura del asiento hace que el movimiento STS sea más exigente o incluso infructuoso según la literatura que revisamos. La altura mínima para el levantamiento exitoso de las personas mayores (en residencias comunitarias y asilos de ancianos 64-105 años de edad) con dificultades para levantarse de la silla parece ser el 120% de la

altura poplítea (longitud de la parte inferior de la pierna). Un asiento más bajo aparentemente conduce a un aumento de la velocidad angular de la cadera para pararse y a un mayor reposicionamiento de los pies (también denominada “estrategia de estabilización”). (Janssen, Bussmann, Stam, 2002)

Un estudio realizado por Yoshioka et al. (2014) Demuestra que **la altura del asiento es uno de los determinantes más importantes de una tarea STS**, porque afecta los momentos máximos de la articulación de la cadera y la rodilla. Por ejemplo, mostró que, *cuando la altura del asiento disminuyó de 64 cm a 43 cm, el momento máximo de la articulación de la cadera y la rodilla aumentó respectivamente 2,4 y 1,9 veces.*

A cada sujeto se le indicó que se pusiera de pie desde seis alturas de asiento y que repitiera cinco pruebas por altura de asiento, excepto las pruebas de práctica. Las alturas de los asientos se establecieron en 10, 20, 30, 40, 50 y 60 cm. Estas alturas son equivalentes al 21,6 (1,4), 43,2 (2,8), 64,8 (4,2), 86,4 (5,6), 108,1 (7,0) y 129,7 (8,4)% de la altura de la rodilla de los sujetos. Las alturas de los asientos de 10, 20 y 30 cm se clasificaron como bajas, la altura de 40 cm fue normal y las alturas de los asientos de 50 y 60 cm fueron altas. A cada sujeto se le indicó que cruzara los brazos sobre el pecho y se levantara de la silla sin soporte para los brazos. La estrategia de movimiento, como la posición de los pies, la velocidad de movimiento y el patrón de movimiento, no se restringió.



Imagen 5

Resultados

Los tiempos de movimiento a las alturas del asiento de 10, 20, 30, 40, 50 y 60 cm fueron respectivamente 2,2 (0,4), 2,0 (0,4), 2,0 (0,3), 1,6 (0,2), 1,6 (0,2) y 1,5 (0,2) segundos. Todos los tiempos de movimiento estuvieron dentro del rango del movimiento STS normal.

La *Figura E* muestra ejemplos típicos de movimientos STS desde las alturas de asiento de seis alturas diferentes. El ángulo de dorsiflexión del tobillo en la posición inicial sentada a las alturas del asiento de 10, 20, 30, 40, 50 y 60 cm fue respectivamente 13,4 (2,4), 19,3 (2,1), 20,1 (1,8), 17,3 (2,7), 17,2 (2,9) y 16,8 (3,3) grados. Estos resultados estuvieron dentro del

rango de los movimientos normales de STS. El ángulo de inclinación máximo del segmento HAT a las alturas del asiento de 10, 20, 30, 40, 50 y 60 cm fue respectivamente 39,1 (3,3), 38,6 (4,2), 39,1 (4,9), 34,6 (2,0), 28,6 (5,7)) y 22,2 (5,7) grados. **Se encontraron diferencias significativas en las comparaciones entre las alturas de asiento más altas (50 y 60 cm) y todas las alturas más bajas (10 a 40 cm). Por otro lado, no hubo diferencia significativa entre las alturas de los asientos de 10 a 40 cm.**

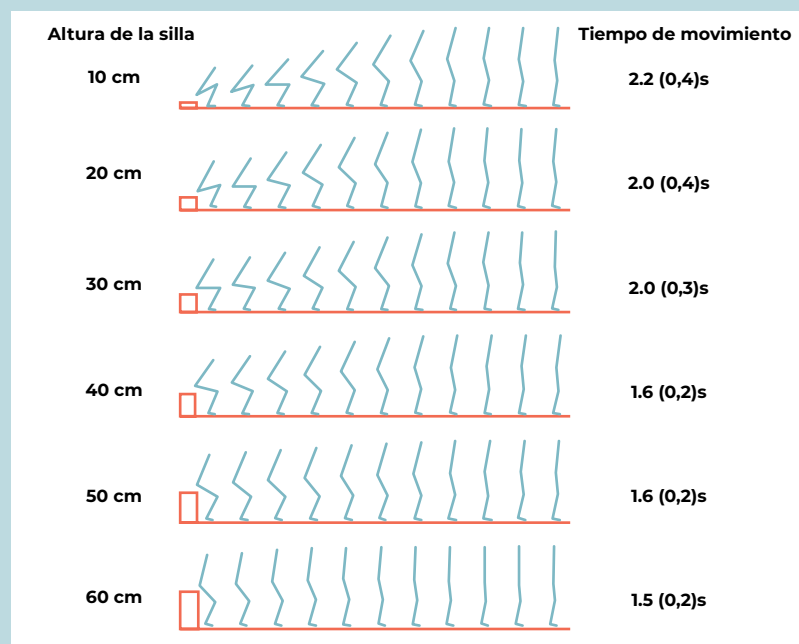


FIG E: Movimientos STS desde las distintas alturas de asiento con sus respectivos tiempos

LOS ASIENTOS ALTOS:

Reducen el ángulo de flexión de la cadera y rodilla

Reducen el momento (esfuerzo) realizado en cadera y rodilla

Reducen el esfuerzo muscular de:

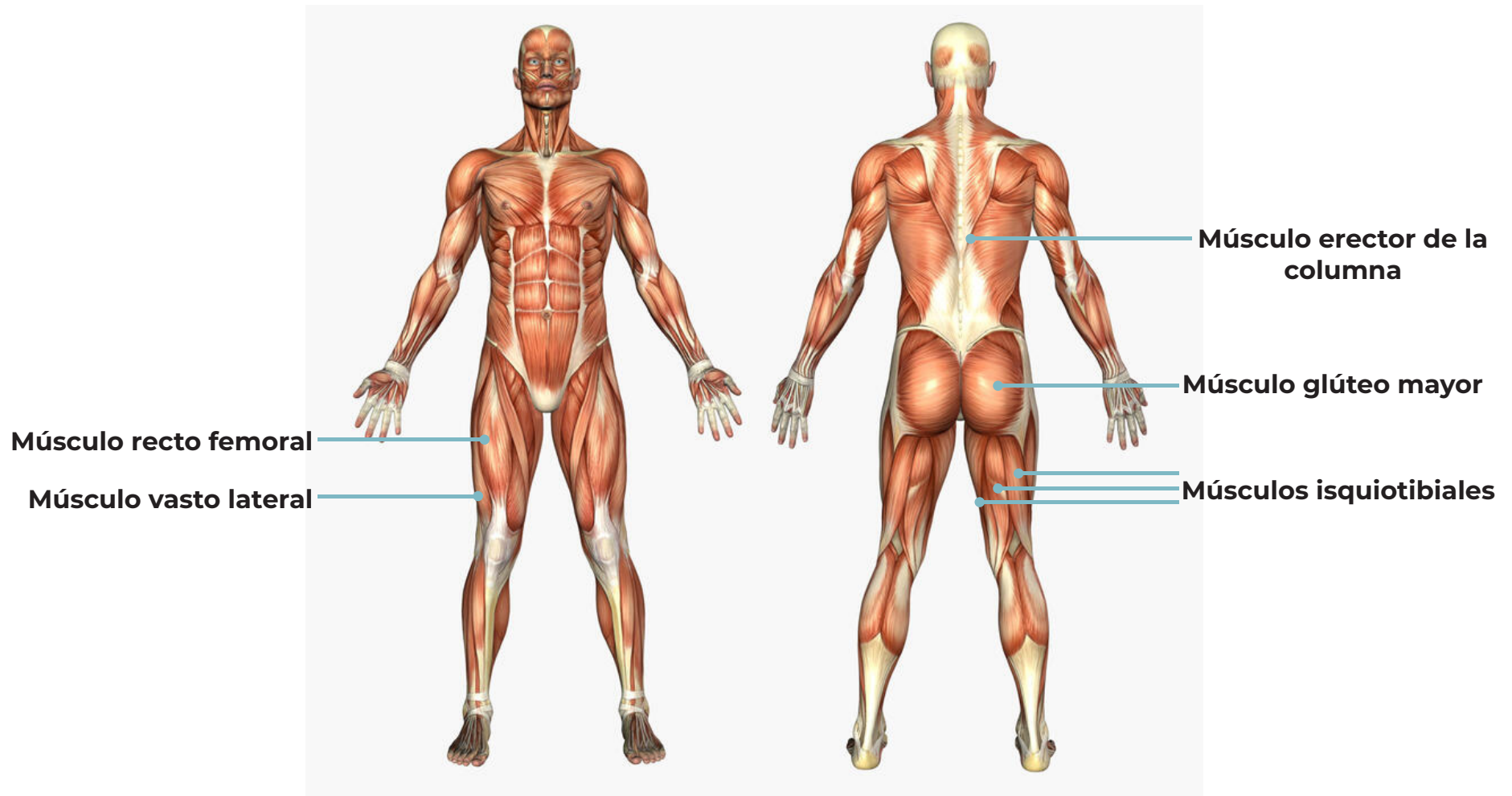


Imagen 6

(Janssen, Bussmann, Stam, 2002)

Por otra parte si la altura es excesiva se produce una compresión en la cara inferior de los muslos (**fig F**) con la consecuente sensación de incomodidad y eventual perturbación de la circulación sanguínea. un contacto insuficiente entre la planta del pie y el suelo merma la estabilidad del cuerpo. Si el asiento es demasiado bajo (**fig G**) las piernas pueden extenderse y echarse hacia adelante y los pies quedan privados de toda estabilidad. De manera general diremos que una persona alta se encuentra mas cómoda sentada en una silla baja que otra de poca estatura en una alta. La altura poplítea (distancia tomada verticalmente desde el suelo hasta la cara inferior de la porción del muslo que está justo tras la rodilla), según un enfoque antropométrico, es una medida con objeto de definir la altura adecuada de asiento. A esta altura

se le debe sumar el promedio de la suela de un zapato. (Panero, Zelnik)

Los ítems relacionados con el uso del reposabrazos incluyen el posicionamiento de las manos en los reposabrazos, la altura de los reposabrazos y los momentos (esfuerzos) ejercidos. El uso de apoyabrazos, según los artículos revisados, da como resultado esfuerzos (momentos) más bajos en la rodilla y la cadera; en la cadera, se ha calculado una reducción de alrededor del 50% del momento de extensión necesario para realizar el movimiento STS. En un estudio de Alexander et al, 46 sujetos jóvenes y ancianos sin impedimentos utilizaron una barra de mano colocada frente a ellos para realizar el movimiento STS. (Janssen, Bussmann, Stam, 2002)

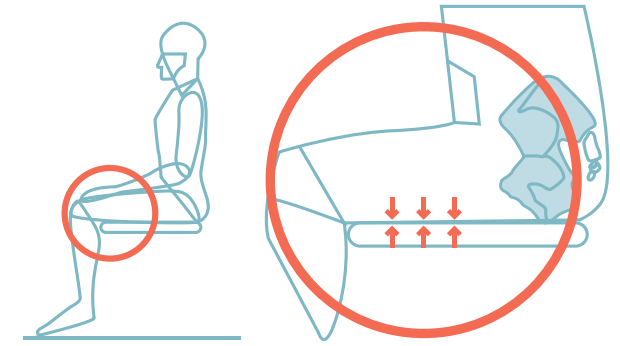


FIG F: La superficie del asiento demasiado alta se traduce en una compresión de los muslos e irregularidades en el riego sanguíneo. Además las plantas de los pies no tocan suficientemente el suelo y el equilibrio del cuerpo disminuye.

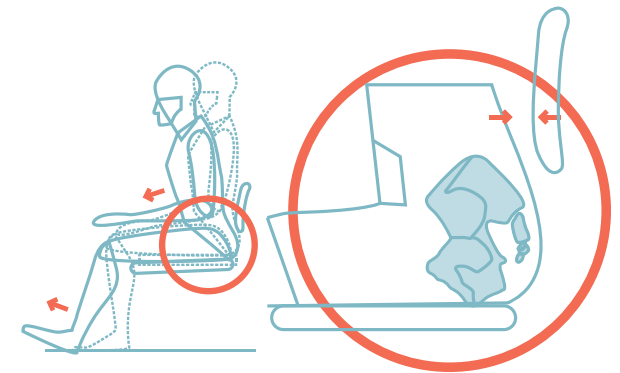


FIG G: La superficie del asiento demasiado baja se traduce en una extensión de las piernas hacia delante, privándolas de toda estabilidad. Además el movimiento del cuerpo hacia delante producirá un deslizamiento de la espalda, alejándose del respaldo. Quedando el usuario sin apoyo lumbar

Profundidad de asiento: si la profundidad es excesiva, el borde o arista frontal del asiento comprimirá la zona posterior de las rodillas y entorpecerá el riego sanguíneo a piernas y pies, el usuario desplazará las nalgas hacia adelante, con lo que la espalda queda falta de apoyo, se aminora la estabilidad corporal y, en compensación, se intensifica el esfuerzo muscular.

La longitud nalga-poplíteo (distancia horizontal desde la superficie posterior de las nalgas a la homóloga del poplíteo) es la medida que nos dará la profundidad del asiento idónea. Cualquier profundidad que exceda de los 40,6 cm, no acomodará a los usuarios mas bajos.

Reposabrazos: desempeñan varias funciones; cargan con el peso de los brazos y ayudan al usuario a sentarse o levantarse.

El dimensionado y situación de estos componentes depende de distintos factores. La altura esta supeditada por la que tenga el codo en reposo, medida que se tiene al tomar la distancia que separa la punta del codo de la superficie del asiento. Se recomienda que los apoyabrazos se acomoden a la altura de codo mas elevada. Aquellos usuarios que tengan la medida de codo en reposo mas reducida emplearan dichos componentes mediante la abducción de brazos o elevación de los hombros. Sin embargo, un exceso de altura obliga a que el usuario fuerce o saque el tronco hacia afuera y gire los hombros, con la consiguiente fatiga e incomodidad

que origina esta actividad muscular. Las mayores alturas de codo en reposo (hombre 95 percentil) es de 29,5 cm, altura poco confortables para la mayoría de las personas. Los datos del percentil 70 son correctos para dimensiones máximas y del percentil 5 las mínimas. Otras fuentes aconsejan una altura de apoyabrazos que se encuentre entre 17,8 y 28,4. (Panero, Zelnik)

Sin embargo estas medidas son estadísticas del extranjero y antiguas por lo que se debe tener en cuenta las dimensiones antropométricas de la población chilena actualizada.

[\[Anexo 1\]](#)

Inclinación y respaldo: Wheeler et al sugirieron una influencia negativa de la inclinación posterior del asiento debido a la inclinación del centro de masa del cuerpo más hacia atrás. (Janssen, BJ Bussmann, Stam, 2002) Esta comúnmente admitido que la principal función del respaldo es suministrar soporte a la región lumbar, es decir, la zona cóncava que se extiende desde la cintura hasta la mitad de la espalda. La altura total del respaldo varía con la clase o previsión de uso que se le otorga a la silla. (Panero, Zelnik)

Posicionamiento del pie: Shepherd y colaboradores estudiaron el efecto de la posición del pie (posiciones posterior, preferida y anterior) antes del inicio del movimiento STS, y mostraron un tiempo de movimiento más corto con los pies colocados hacia atrás. Con el posicionamiento posterior de los pies, la flexión de la cadera y la velocidad de flexión de la cadera se redujeron, mientras que la colocación anterior de los pies aumentó la fase de preextensión. Kawagoe et al también mostraron una influencia de la colocación posterior del pie. Hughes et al describieron el reposicionamiento de los pies como una estrategia de movimiento para los momentos más bajos usados para el movimiento STS, que llamaron “estrategia de estabilización”. (Janssen, Bussmann, Stam, 2002)

Posicionamiento / movimiento del tronco: Según Shepherd y Gentile, cambiar la posición inicial del tronco para tener más flexión no cambió el momento de apoyo máximo, pero la duración del momento de apoyo máximo sí aumentó. La duración de la fase de extensión también se hizo más larga cuando el tronco inicialmente estaba más flexionado. Comenzar desde una posición del tronco diferente a la erecta altera la cinemática y la cinética del movimiento del STS.

Goulart y Valls-Sole descubrieron un tiempo de movimiento más largo y un retraso en el levantamiento del asiento, sin cambios angulares articulares cuando se aplicaba el método “flexión del tronco” (primero flexionar el tronco hacia las rodillas, antes de levantarse de la silla), en comparación con un movimiento normal del STS. (Janssen, Bussmann, Stam, 2002)

Movimiento del brazo: Carr estudió el efecto de la estrategia de movimiento del brazo en el centro de masa del cuerpo. La posición del brazo durante el movimiento STS influye en la posición del centro de masa del cuerpo. El centro de masa del cuerpo se mueve hacia adelante al final del movimiento STS cuando los sujetos señalan con sus brazos (Janssen, Bussmann, Stam, 2002)

Las personas que viven en comunidad se levantan de una silla aproximadamente 60 veces al día. No obstante, hay muchas personas mayores que experimentan dificultades para levantarse de una silla. Tales dificultades influyen en la calidad de la vida diaria y la capacidad de permanecer independiente de las personas. Los aspectos mecánicos de la tarea sentarse a pararse han sido un área de especial atención, ya que es una de las actividades diarias más exigentes en términos mecánicos.

(Yoshioka et al. 2014)

3. PROBLEMÁTICA Y OPORTUNIDAD

3.1 PROBLEMÁTICA

A partir de la revisión de literatura, observación personal y entrevistas, fue posible comprobar complicaciones varias en la vida cotidiana de las personas con EP. En la etapa inicial de este proceso tuve la oportunidad de convivir con personas con EP en el CETRAM (Centro de Trastornos del Movimiento). Establecimiento que reúne investigadores sobre el tema y atienden y ofrecen terapia a personas con trastornos del movimiento entre los que se encuentran las personas con enfermedad de Parkinson, dentro de este, existe el centro diurno que es un espacio terapéutico de permanencia diurna, donde las personas con Enfermedad de Parkinson pueden incorporarse en un proceso de rehabilitación psicosocial que se ejecuta en una imitación de un contexto hogareño, con una rutina que contiene variadas actividades significativas adecuadas a sus capacidades e intereses. (Actividades grupales como taller de huerta, arte, movimiento, cocina, cine, entre otros.) (CETRAM, 2019)

El programa pretende contribuir a la calidad de vida de los participantes, generando un contexto inclusivo y respetuoso a las demandas de participación de las personas.

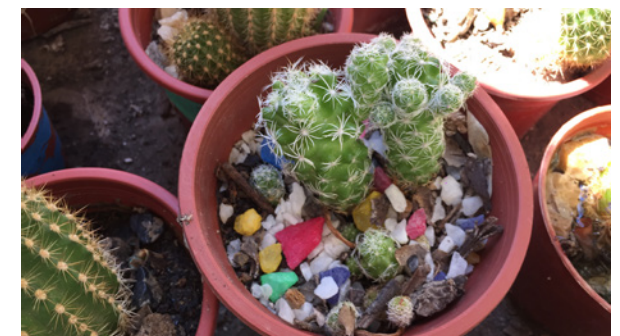


Imagen 7




CETRAM - Centro Diurno

Imagen 8



TALLER DE HUERTA

Imagen 9



Las interacciones que fueron más críticas en relación con la acción de pararse y sentarse fueron principalmente la poca autonomía a la hora de levantarse, ya que los usuarios requerían de la ayuda de terceros para realizar dicho movimiento. Si bien esa ayuda realizada por un cuidador ayudaba en el equilibrio, esfuerzo y velocidad, no era fundamental. Ya que también se observó que si se podían levantar por cuenta propia, pero esforzándose para lograrlo.

PROBLEMÁTICAS

MANIFESTACIONES AXIALES

La debilidad del cuerpo contra la gravedad, baja velocidad de marcha y la reducción de la potencia muscular como consecuencia de la EP afectan las actividades de la vida diaria como **levantarse y sentarse en una silla**, movimientos compuestos complejos que las personas con EP a menudo experimentan dificultades para realizar estas secuencias de **movimiento que normalmente son automatizadas**. Los factores relacionados con el deterioro motor que probablemente contribuyan son un apoyo débil de las extremidades contra la gravedad, una sincronización deficiente de la velocidad y una potencia muscular reducida.

SOBREAYUDA

Hacer sentir al paciente independiente en tareas de la casa. Los familiares que acompañan o cuidan a una persona con discapacidad deben ser muy cautelosos en no entregar más ayuda de la necesaria a la persona. *Lo ideal es intentar que la persona realice la tarea por sí sólo, a su propio ritmo y sin riesgo para su salud o bienestar.*

ALTURA DE LA SILLA

Si bien las sillas existen y funcionan, pero están diseñadas (en su mayoría) para un percentil de tamaño de persona pequeño, que si bien si funcionan para personas de dimensiones más grandes no son las óptimas para estas, pudiendo brindar aún mas confort. Las dimensiones de las personas no son universales, y las sillas no son personalizadas.

SIT TO STAND

En las personas mayores, la incapacidad para realizar esta habilidad básica puede conducir al deterioro del funcionamiento y movilidad en las actividades de la vida diaria.

Los cambios en la capacidad para realizar el movimiento STS se encuentran en personas mayores y personas con enfermedades discapacitantes y están relacionados con los determinantes del movimiento STS

3.2 OPORTUNIDAD

TERAPIA OCUPACIONAL

Capacitar a las personas para participar en las actividades de la vida diaria. Los terapeutas ocupacionales logran este resultado mediante la **habilitación de los individuos para realizar aquellas tareas que optimizarán su capacidad para participar, o mediante la modificación del entorno para que éste refuerce la participación y así intentar que la persona requiera el menor apoyo posible.**

LOS ASIENTOS ALTOS

Reducen el ángulo de flexión de la cadera y rodilla.

Reducen el momento (esfuerzo) realizado en cadera y rodilla.

Reducen esfuerzos musculares

Estudios demuestran que las personas demoran menos tiempo en pararse de una silla de mayor altura de 40 cm que de una altura menor.

REPOSABRAZO

El uso de apoyabrazos, según los artículos revisados, da como resultado esfuerzos (momentos) más bajos en la rodilla y la cadera al realizar el movimiento STS.

ESTADÍSTICAS

Las personas que viven en comunidad se levantan de una silla aproximadamente 60 veces al día.

OPORTUNIDAD

Estos hallazgos respaldan el uso de una altura elevada del asiento como una intervención terapéutica para facilitar las transferencias de STS y como un objetivo de diseño para dispositivos de elevación de asientos colocados en plataformas de asientos normales junto con un soporte para afirmarse con la mano con el objetivo de mejorar la movilidad, la función y la salud general de las personas con EP.

4. PROPUESTA DE DISEÑO

4.1 ANTECEDENTES



Imagen 11

BASTÓN PARA SILLÓN ERGÓNOMICO Y ANTIDESLIZANTE

Ofrece apoyo para levantarse y sentarse en un sillón o mecedora.

Se adapta a cualquier tipo de sillón dimensiones regulables.

Tiene un costo aproximado de \$17.800 CLP (\$4,700.00 MXN)



Imagen 12

LIFT, TU MESA DE TAMAÑO PERSONALIZADO (ELEVADORES)

Dispositivo para extender la altura de las mesas, útil para Dj's, chefs y más.

No son universales y tienen un costo de \$66.990 CLP



Imagen 13

ND MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

Empresa dedicada a la fabricación de mobiliario geriátrico, asistencial y hospitalario.

Siguiendo las más rigurosas recomendaciones de expertos en ergonomía, capaces de adaptarse a las necesidades de cada cliente creando nuevos conceptos y soluciones globales en equipamiento.



Imagen 14



BASTÓN TRUSTY DOBLE APOYO

Apoyo inferior de gran ayuda para pararse en una posición sentado, no se cae, lo puede dejar parado cuando no lo use. De alturas regulables.

Precio: \$15.910 CLP

Reseña usuario:

“Comprado para mi esposo mientras estaba en el hospital. Le gusta lo resistente que es y el diseño del asa extra ha sido muy útil para ayudarlo de la silla a pararse.”



Imagen 15

COJÍN ELEVADOR UPEASY

Para personas que necesitan asistencia para sentarse o levantarse por falta de fuerza en la parte inferior o superior del cuerpo. Proporciona al usuario una elevación del 100%; base antideslizante.

Precio: 134.310 CLP (143,07 €)

Reseña usuario:

“Quizás sea bueno para una persona más joven. Yo lo compré para mi madre de 85 años que tiene poca estabilidad y no es útil.”



Imagen 16

LIFT - WALKING STICK

Además de brindar apoyo al caminar, también ayuda a ponerse de pie nuevamente. A través de su forma, es fácil colocar "Lift" en las paredes, mesas o en el automóvil, a diferencia de otros bastones que tienden a caerse todo el tiempo.



Imagen 17

STANDER EZ STAND AND GO

Forma sencilla de pararse desde cualquier sofá, silla o sillón reclinable con mayor facilidad y fuerza. Cabe debajo o encima de los cojines y proporciona un asa para subir o bajar de forma segura desde cualquier posición sentada. Medidas ajustables.

Precio: \$79.091 CLP (\$99.00 USD)

4.2 REFERENTES

THE UNION CHAIR

Es un símbolo de EE.UU y sus valores y ofrece un diseño que encarna una actitud.

El diseño consta de 28 tiras de ceniza con rejilla perforada, que el usuario puede ajustar y ensamblar individualmente. Al mismo tiempo, las tiras también son la característica de reconocimiento de la silla, porque no importa cómo se construya la silla al final, y si es estable o no, las lamas con los agujeros son las mismas y concisas para todas las sillas.

Se utiliza como referente el uso de pernos y tuercas para unir diferentes piezas en diferentes posibles lugares (alturas y distancias)



Imagen 18, 19 y 20

SVOLTA

Es un simple estante de madera. A pesar de su apariencia ligera, es inesperadamente estable. La construcción se basa en un sistema de conexión de madera inteligente y preciso que se puede aplicar a varios tamaños de estantes. El diseño se puede empaquetar plano y es particularmente sostenible debido a la simple producción y uso del roble.

La conexión de desarrollo propio permite que una sola persona monte o desmonte la estantería en solo dos minutos sin necesidad de piezas de conexión o herramientas adicionales. Utiliza el principio de ajuste de forma bloqueando las patas del estante en las tablas del estante.

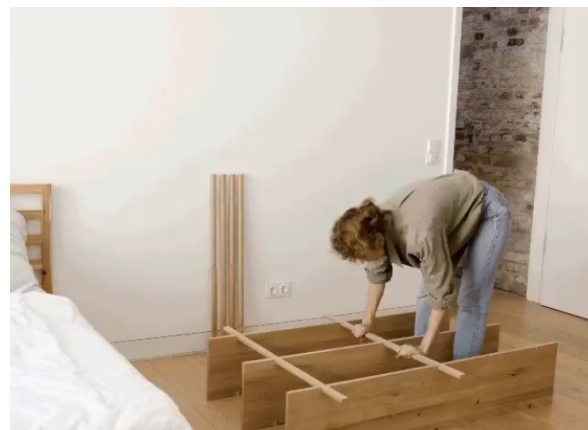
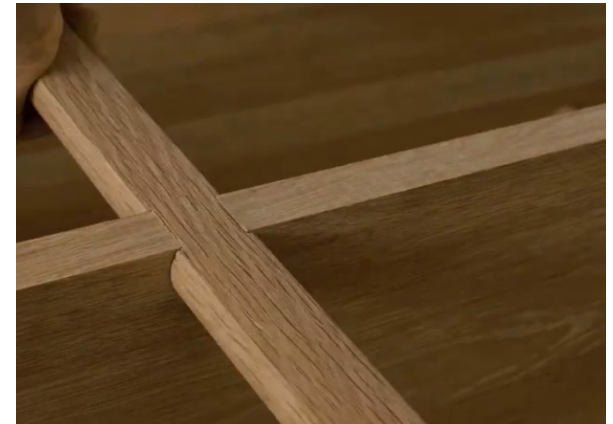


Imagen 21, 22 y 23

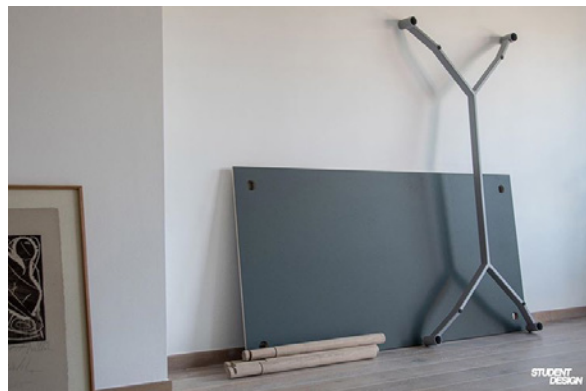
PIVUT

Se centra en un nuevo tipo de carpintería de muebles que hace que el montaje y desmontaje sea fácil y rápido.

Se utilizó una impresora 3D para crear una herramienta de fresado de bajo costo para crear prototipos y realizar la nueva carpintería de la mesa, de modo que se pueda omitir el fresado CNC de alto costo.

Las mesas modernas tienen el mismo aspecto, la carpintería y la artesanía están escondidas debajo del tablero. La mesa 'Pivot' lo previene acentuando la carpintería y haciéndola parte del diseño, ofreciendo un resultado lúdico y refinado.

Se utiliza como referente para este caso y el anterior el hecho que sean piezas individuales que pueden empaquetarse en plano y son de armado rápido, el cual solo requiere de una sola persona para armarlo.



LEVI

Es un escritorio de oficina reinventado que utiliza un sistema de bisagras para ajustar diferentes tableros de mesa.

El corazón del diseño es la bisagra, por lo que la infinita capacidad de ajuste en cualquier ángulo permite el uso universal de diferentes tamaños y formas de mesa. Plegado plano, el marco transversal se puede guardar para ahorrar espacio.

Es importante poder disolver rápidamente las formaciones de trabajo y repositionarlas.

Se utiliza como referente el hecho que sean piezas que se adapten/ajusten a objetos que ya existen y que además sean desmontables.



SOCIAL DESIGN AT IT'S FINEST

Un espacio donde las familias de personas con variaciones funcionales puedan compartir sus experiencias y apoyarse mutuamente.

Esto ha resultado en el diseño de un sofá para Korallen (Centro para estimular los sentidos de niños con variaciones funcionales) que está destinado a mirarse a los ojos. Puede ser utilizado, por ejemplo, por los padres de un niño cuando no han tenido tiempo de hablar entre ellos. El hueco en el medio del sofá permite que los niños sentados en una silla de ruedas estén rodeados de sus seres queridos.

Se utiliza como referente el hecho de crear espacios en el que personas con discapacidades se sientan seguros.



Imagen 30 y 31

360° LAMP

Esta lámpara de mesa tiene movimiento flexible y es capaz de una rotación de 360°. Además, es una lámpara combinada con una webcam.

El producto está compuesto por el cuerpo, LED, cámara web, tubo reemplazable y una base de soporte. Como las piezas del producto son sencillas, se pueden montar de forma intuitiva y sencilla.

Nuestras vidas se registran continuamente. Un video filmado, un documento escrito, una grabación de pintura. Este soporte LED que te ayudará a grabar estos momentos.

Se utiliza como referente la estética y el carácter demontable e intuitivo para armar.



Imagen 32, 33 y 34

PRODUCTOS CASA DE LA SALUD

Silla de ducha, Baño plegable y Andador: para uso domiciliario, transportable y de gran utilidad para personas con movilidad reducida

Estructuras de aluminio o de acero cromado

Regatones de goma en las patas antideslizante

Regulables en altura

Fácilmente plegables

Se utiliza como referente la estética, principalmente por llevar materiales metálicos, también la presencia de regatones, además de ser regulables en altura y plegables.



Imagen 35, 36 y 37

BICICLETA DE SPINNING Y GOPRO STICK

Se consideran como referentes por los mecanismos que utilizan, en el caso de la bicicleta estática, porque tiene manillas roscas que se ajustan a distintos orificios según las medidas antropométricas de las personas.

Por otra parte se toma el Gopro stick como referente para mostrar como es el mecanismo retráctil que será incorporado el dispositivo.



Imagen 38



Imagen 39

4.3 FORMULACIÓN DEL PROYECTO

QUÉ

Dispositivo para aumentar la altura de las patas de las sillas con mecanismo regulable, con reposapiés y bastón incorporado, para apoyar el acto de pararse en las residencias de las personas con Enfermedad de Parkinson u otra patología que involucre pérdida de fuerza y movilidad.

POR QUÉ

El aumento de la altura de la silla facilita el pararse de ella y el deterioro motor que genera la enfermedad de Parkinson debido a la bradicinesia, rigidez y alteración de los reflejos posturales, contribuye a un apoyo débil de las extremidades contra la gravedad, una sincronización deficiente de la velocidad y una potencia muscular reducida, afectan negativamente en la acción de pararse de una silla.

PARA QUÉ

Para facilitar el acto de sentarse/pararse, que es una de las actividades diarias más exigentes en términos mecánicos y así aumentar la calidad de vida y la capacidad de permanecer independiente. Por medio del aumento de la altura de la silla y el soporte manual. Adaptándose a diferentes modelos de sillas.

4.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Generar dispositivos para adaptar la altura de la silla con medidas personalizadas y regulables para así mejorar el desempeño del movimiento STS (sit to stand/sentado a parado) según la antropometría de cada persona.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Disminuir el tiempo en que la persona con EP demora en realizar el movimiento STS, con el fin de reducir frustraciones, reducir miedos y fomentar la confianza en su potencialidad

I.O.V: Medir el tiempo que demora una persona en realizar dicha acción. Por medio de un registro de tiempo cronometrado.

Disminuir el esfuerzo necesario para levantarse

I.O.V: Medir el hostigamiento muscular de los usuarios. Por medio de entrevistas cuantitativas y cualitativas

Aumentar la autonomía de los usuarios

I.O.V: Medir el número de veces que solicitan ayuda para realizar la acción. Por medio de shadowing y entrevistas cuantitativas a cuidadores.

Facilitar la instalación del dispositivo (instructivo)

IOV: Medir el tiempo de instalación y el nivel de dificultad de instalación dispositivo. Por registro de tiempo cronometrado y cuestionario.

4.5 EL PROYECTO



4U, Adapta tu silla. Es un dispositivo de ayuda técnica para facilitar el acto de pararse de una silla para personas diagnosticadas con Enfermedad de Parkinson, el dispositivo consta de 4 bases las cuales se instalan en los extremos de las patas de las sillas con el fin de aumentar la altura de estas en 4, 6, 8 o 10 cm. según lo que le acomode al usuario. De las cuales las dos bases delanteras van unidas por un reposapiés el cual soporta un bastón de altura regulable a modo de soporte manual para el acto de pararse.

El proyecto basa sus principios en la Terapia Ocupacional y en la impor-

tancia que esta le da a los usuarios para mantener la autonomía de los usuarios en un contexto hogareño para así brindarle seguridad, autovalencia y confianza en las capacidades de las personas.

El diseño se pensó para instalar en una silla, ajustar las medidas correspondientes a la persona e idealmente dejar instalado para solo tener que armar y ajustar el dispositivo una vez. El packaging del dispositivo consta de una bolsa con las instrucciones de armado y ajuste. El dispositivo se adapta a todas las sillas cuyas patas sean de un diametro entre 2,5 cm y

4,8 cm (en el caso de ser de base redonda) y en el caso de ser patas cuadradas deben ser de 3,5 cm o menos. En el caso que sean patas de base rectangular las medidas no estan definidas por que depende de como varíe el ancho y el largo.

4.6 PATRÓN DE VALOR

INCLUSIVO

Si bien es un dispositivo que beneficia a personas con Parkinson, también se pueden ver beneficiadas personas con otros trastornos del movimiento, personas con movilidad reducida y personas de la tercera edad.

ADAPTABLE A PERSONAS

Al tener todas las alturas regulables se adapta a las dimensiones antropométricas de las personas.

ADAPTABLE A SILLAS

Es funcional para una amplia gama de sillas ya que tiene la capacidad de adaptarse al diámetro de las patas de estas y a la distancia entre estas mismas.

DURADERO

Al ser de materiales metálicos y resistentes se estima que el dispositivo es de larga duración

TRANSPORTABLE

El packaging en el cual viene el dispositivo es de facil transporte.

FACIL Y RÁPIDO DE ARMAR

El dispositivo viene con un instructivo ilustrado el cual explica paso a paso como instalar el dispositivo de manera amigable.

4.7 USUARIO



Imagen 40

Margarita Salazar

70 años

Diagnostigada con EP en estadio 3.

Asiste al Centro diurno del CETRAM

Presenta las mencionadas manifestaciones axiales.

Personalidad: Introversa, se comunica con pocas palabras, volumen de voz bajo, optimista y positiva.

PERSONAS DIAGNOSTICADAS CON EP CON AFECTACIÓN MODERADA

Personas que sin importar la edad que tengan, estén diagnosticadas bajo la misma condición en la misma etapa de la enfermedad, en la afectación moderada como se explica anteriormente, se encuentran en el estadio 3 y 4, en el primero se ven los reflejos de enderezamiento deteriorados; inestabilidad al girar o levantarse de una silla, comienza la altera-

ción del equilibrio con síntomas que se expresan de manera bilateral en el cuerpo y posteriormente, en el estadio 4 que empeoran estos síntomas, teniendo como consecuencia el aumento del grado de dependencia. Suelen ser bastante sedentarios, viven acompañados generalmente por familiares o cuidadores los cuales brindan ayuda en las actividades

que no puedan llevar a cabo por su cuenta, generando así cierto grado de frustración, dependencia y miedo en el día a día de estas personas afectando en su calidad de vida.

Muchas veces poseen trastornos psicológicos como depresión, ansiedad e incluso demencia.

CUIDADORES O FAMILIARES.

Dentro del proyecto son clasificados como usuario secundario, ya que serán los encargados de instalar el dispositivo y ajustarlo a las dimensiones que sean confortables a la persona que lo vaya a usar. Por ende también tienen un grado de interacción con el dispositivo.

Dedican gran parte de su tiempo a cuidar de la persona diagnosticada con EP. Por lo que de alguna manera tienen vocación, empatía y cariño conociendo así gran parte de sus gustos y preferencias.

Se esfuerzan para hacerle la vida más fácil a estas personas, innovando con

ayudas técnicas y adaptando utensilios o redistribuyendo los muebles del hogar. Al ser quienes acompañan al doctor a estas personas, ya son bastante expertos/as en el tema y tienen claro sus requerimientos y condición médica.

4.8 CONTEXTO

Sumado a todo lo mencionado sobre la sintomatología de la enfermedad y sus consecuencias en la vida diaria. Se pensó como contexto para implementar el dispositivo en el hogar de la persona con EP, ya sea un hogar privado o institución ya que es en este lugar donde vive su vida cotidiana y así instalarlo en el asiento standard que más frecuente la persona, ya sea el del comedor, la cocina, el living o la salita con la televisión, estos son solo algunos de los ejemplos en los

cuales se puede implementar. Se recomendada dejar instalado en una silla para no tener que estar cambiando el dispositivo de silla. También es una opción instalar más de un dispositivo en el hogar.

Si el usuario va a otro lugar fuera de su hogar, tiene la opción de transportar el dispositivo a otro destino para ser instalado y hacer uso de este fuera de su casa.

5. PROCESO DEL PROYECTO

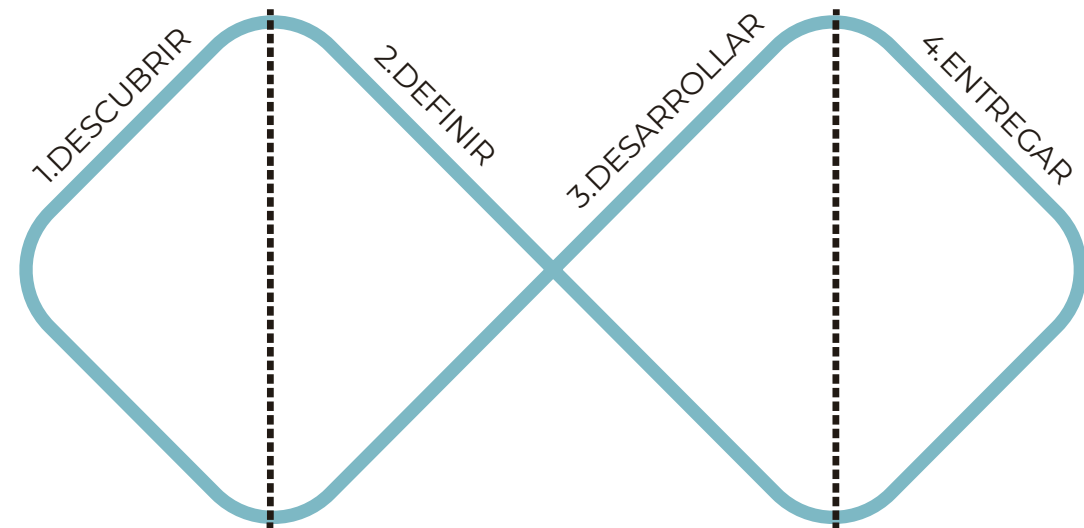
5.1 METODOLOGÍA

Todos los diseñadores tienen su propia forma de trabajar, pero hay actividades generales en común para todos los diseñadores. Para plasmar esto, **The design Council desarrolla el Modelo Doble Diamante.**

El modelo se divide en cuatro fases diferentes: *descubrir*, *definir*, *desarrollar* y *entregar*. Dejando en evidencia cómo el proceso de diseño tiene posibilidades tan amplias donde luego se centran en distintos objetivos, su nombre alude a la amplitud y la definición que se experimenta en el proceso como muestra la imagen.

Cabe destacar que esta metodología en todas sus fases se centra en el usuario y su contexto. Mientras que el diseñador toma un rol de

observador analítico en las primeras dos fases y luego propone prototipos, testeos y rediseños en las siguientes.



USUARIO - CONTEXTO

DESCUBRIR

El comienzo de todo proyecto de diseño se crea en base a una fase exploratoria donde las percepciones y la inspiración se reúnen. En esta etapa de descubrimiento comenzamos a identificar el problema, oportunidad o necesidad a atender. Entre los métodos de investigación se destaca el uso de investigación cualitativa y cuantitativa. Es en esta fase donde se construye una base de conocimiento que sostiene el resto del proceso de diseño y actúa como guía e inspiración a la persona o equipo que diseña.

En esta fase:

1. Se identifica el problema, oportunidad o necesidad.
2. Se define el espacio de solución.
3. Se recopila información (revisión de literatura) y observaciones.

DEFINIR

En la fase inicial de descubrir abre y explora el desafío de identificar problemas y oportunidades. En la fase de definir se canalizan estas observaciones a una idea tangible. La cantidad de ideas y descubrimientos son analizadas y estructuradas a una cantidad de problemáticas limitadas. Para luego evaluarlas y escoger las más relevantes para luego proceder a una definición clara del desafío o problema que se abordará a través de un producto o servicio de diseño.

En esta fase:

1. Analizar los resultados de la fase descubrir.
2. Sintetizar los hallazgos en oportunidades.
3. Definir un Brief claro.

DESARROLLAR

En la fase de desarrollo toma el resumen de diseño inicial llevándolo a un proceso de desarrollo y prueba, afinando los detalles del producto o servicio hasta que están listos para la implementación. Utilizando técnicas creativas y de diseño. En la fase de desarrollo, trabajar de forma repetitiva y probar con los usuarios durante todo el proceso ayuda a garantizar un servicio más sólido.

En esta fase:

1. Desarrollar el brief inicial a un producto o servicio para implementar
2. Detallar los componentes del diseño de servicios como parte de una experiencia holística
3. Testeos repetitivos con usuarios finales

ENTREGAR

En la fase de entrega, el producto o servicio se lanza y comienza a abordar las necesidades identificadas en la fase de descubrimiento. El concepto final se toma a través de la prueba final. La fase de entrega también es el punto de retroalimentar las lecciones del proceso.

En esta fase:

1. Se lanza el producto o servicio
2. Se confirma lo que pide el cliente por medio de feedback
3. Se conversan las lecciones que entregó el proyecto a modo de reflexión

AGOSTO 2019

Levantamiento de información
Definición de usuario y contexto
Definición problemática
Definición de objetivos y formulación
Replanteamiento de problemática
Redefinición de objetivos y formulación
Trabajo en prototipo
Testeos prototipos
Rediseños prototipos
Definición línea gráfica
Testeos y rediseños finales
Producción prototipo final
Producción fotográfica

OCTUBRE 2020

6. PROCESO DE PROTOTIPADO

6.1 PROTOTIPO N°1

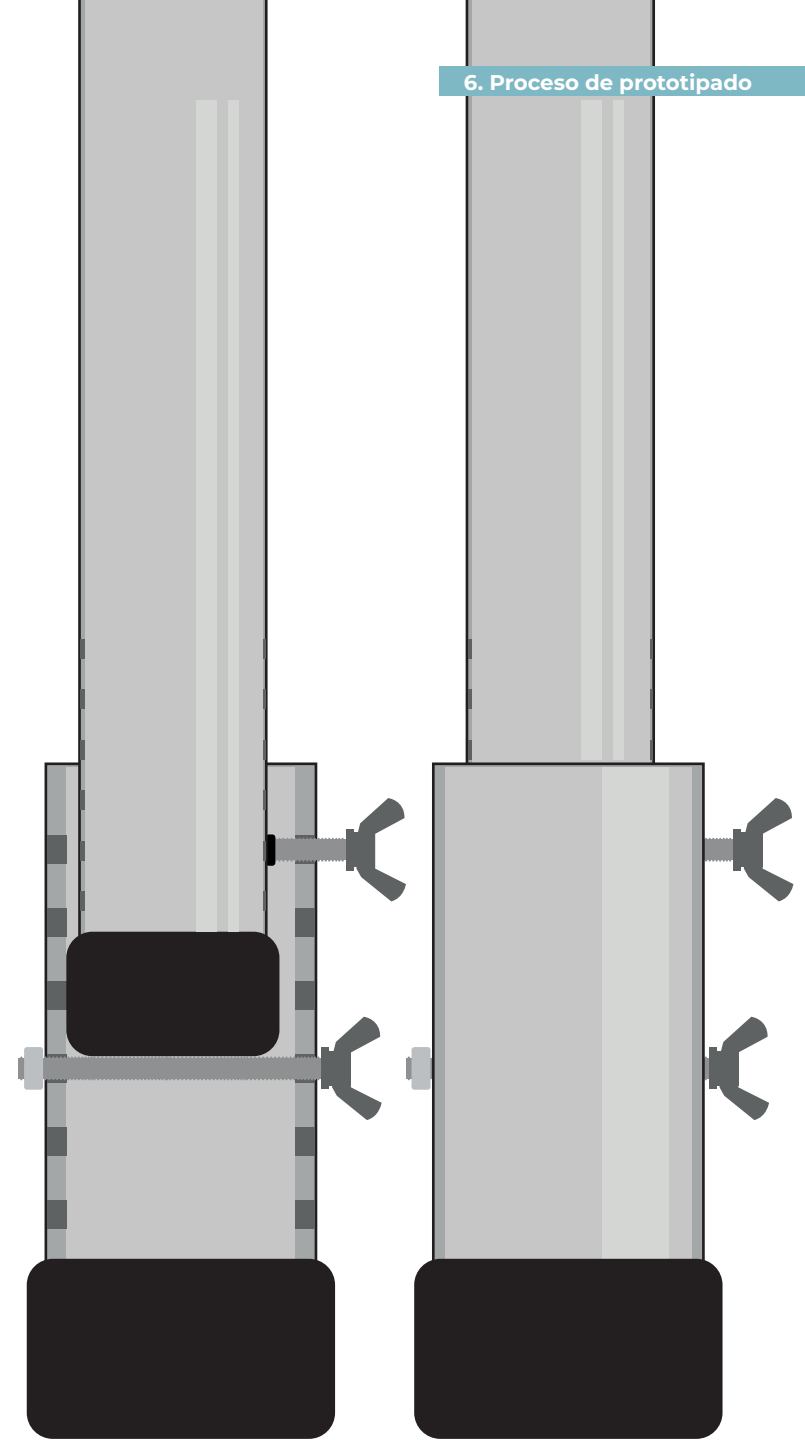
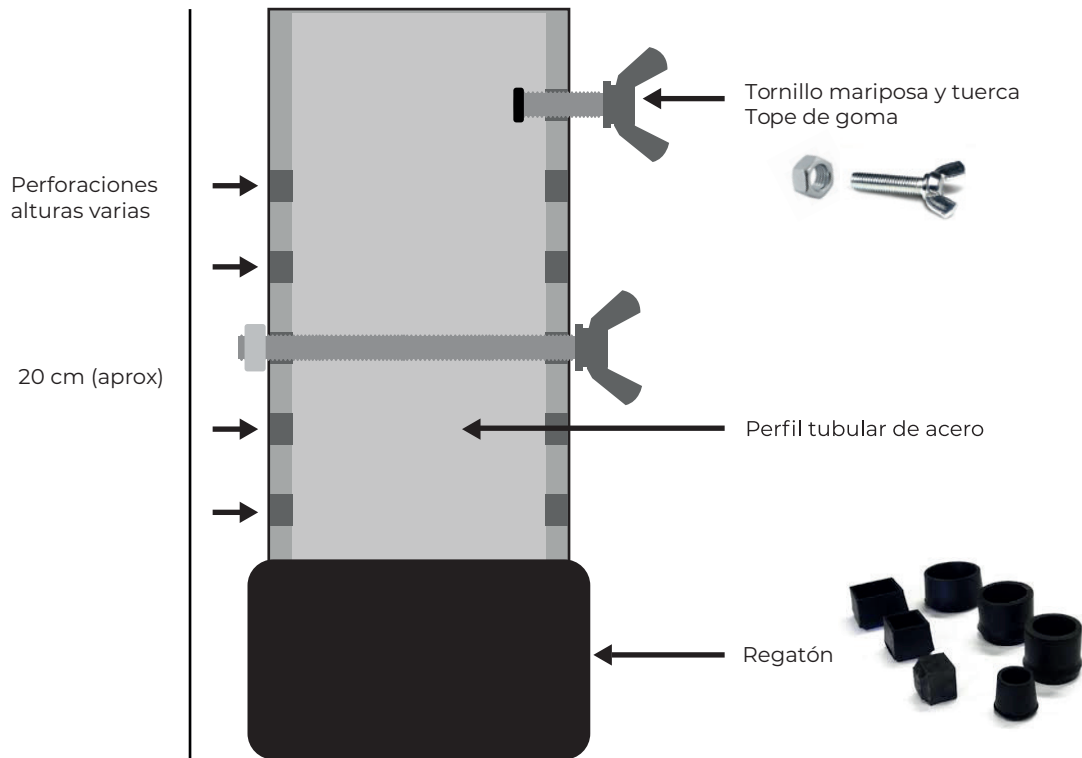
Para comprobar que efectivamente se requiere de menos esfuerzo levantarse de una silla más alta se creó el prototipo N°1, cuyo mecanismo permite extender la altura de las patas de las sillas en 4, 6, 8, 10, 12 y 14 cm.

El prototipo utilizó tubos de pvc de 20 cm y diametro interior de 3,5 cm. A modo de pasador se utilizaron tornillos de 6 cm con su respectiva tuerca.



MECANISMO

El prototipo funciona situando un tornillo en el agujero que corresponde a la altura la cual se quiere extender en la silla, de esta forma la pata de la silla se introduce en el dispositivo y se apoya en dicho tornillo, aumentando su altura. Un segundo perno es el encargado de ejercer presión a la pata de la silla contra las paredes del dispositivo, con el fin de estabilizar.



TESTEO

Para el testeo se realizó un registro de tiempos del acto STS. Además se le agregó una **variable** para simular el desgaste muscular la cual consiste en sentarse, cruzar los brazos, levantar una pierna y pararse.

Silla control (47 cm) **sin variable: 1,4 seg**

Silla control (47 cm) **con variable: 2,05 seg**

Silla 47 cm + 10 cm **sin variable: 0,5 seg**

Silla 47 cm + 10 cm **con variable: 1,06 seg**

Silla 47 cm + 14 cm **sin variable: 0,73 seg**

Silla 47 cm + 14 cm **con variable: 1,12 seg**

La persona la cual fué testeada indica que si bien pararse de una silla control con solo una pierna requirió de bastante esfuerzo, cuando se utilizó el prototipo dejaba de ser un desafío, pues fué muy facil para ella levantarse (tanto así para el método con variable y sin variable). Por otra parte 61 cm de altura le pareció bastante elevado y tenía que bajar varios cm para alcanzar el suelo con los piés desde una posición sentada.



Soledad Naso (53 años, 170 cm)

6.2 PROTOTIPO N°2

Una vez que se comprobó que una mayor altura facilitaba el acto de pararse se prosiguió a complementar el dispositivo anterior con un reposapiés, ya que la revisión de literatura asegura que al sentarse sin el apoyo de los pies genera después de cierto tiempo incomodidades musculares e

irregularidades circulatorias. Por otra parte la revisión de literatura recomienda el uso de un soporte manual a la hora de pararse para facilitar el proceso. Por lo que se complementa el dispositivo con un bastón.

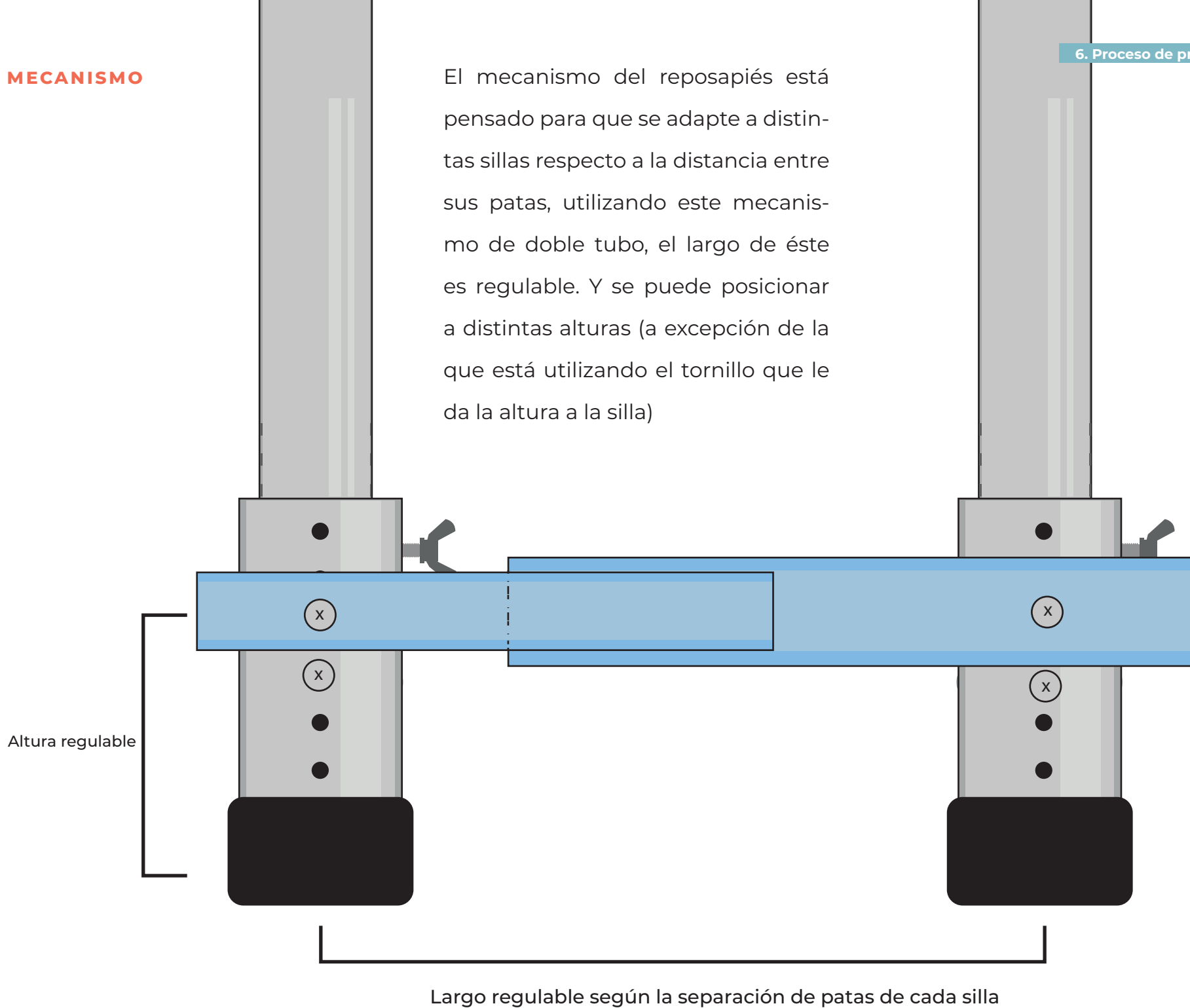


El prototipo N°2 consta de tres partes principales, los extensores de patas, el bastón y el reposapiés, este último va unido a los extensores de patas por medio de un perno, el cual va atornillado en la misma línea de agujeros donde se sitúa la altura de los pies. El bastón va situado en uno de los extremos del reposapiés.

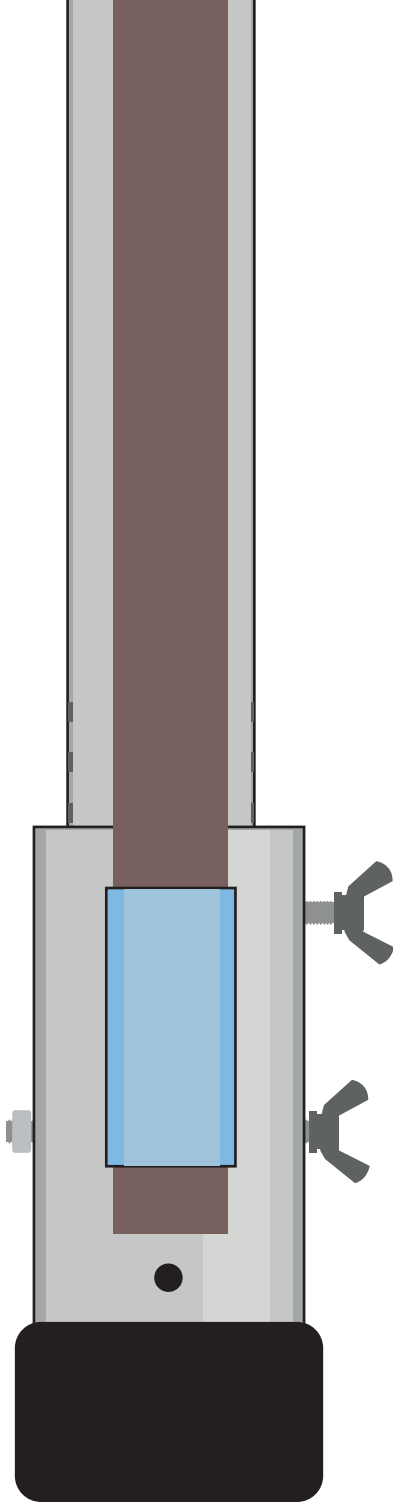


MECANISMO

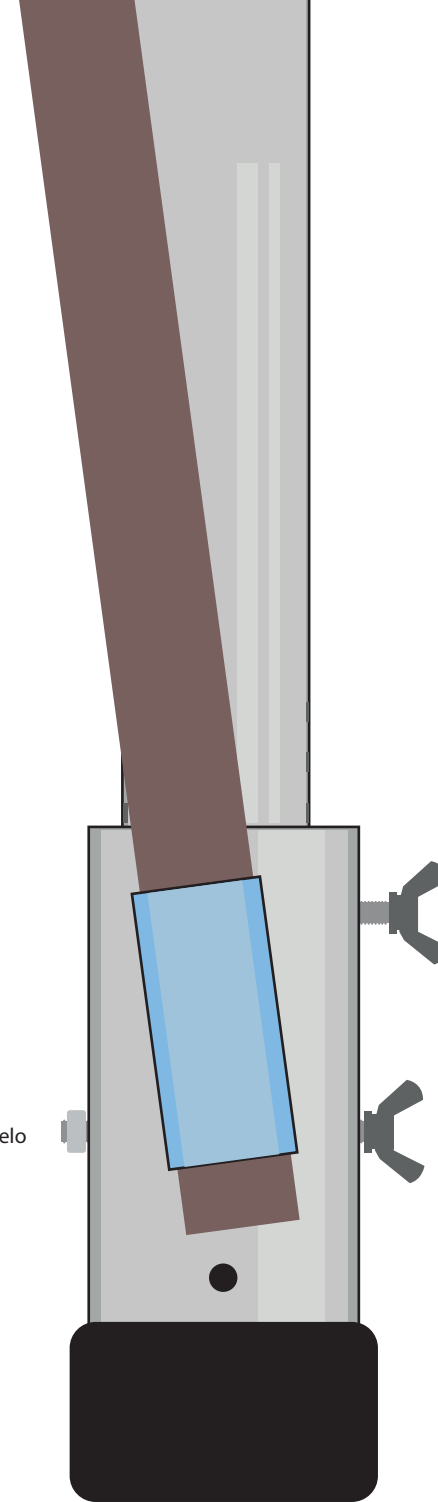
El mecanismo del reposapiés está pensado para que se adapte a distintas sillas respecto a la distancia entre sus patas, utilizando este mecanismo de doble tubo, el largo de éste es regulable. Y se puede posicionar a distintas alturas (a excepción de la que está utilizando el tornillo que le da la altura a la silla)



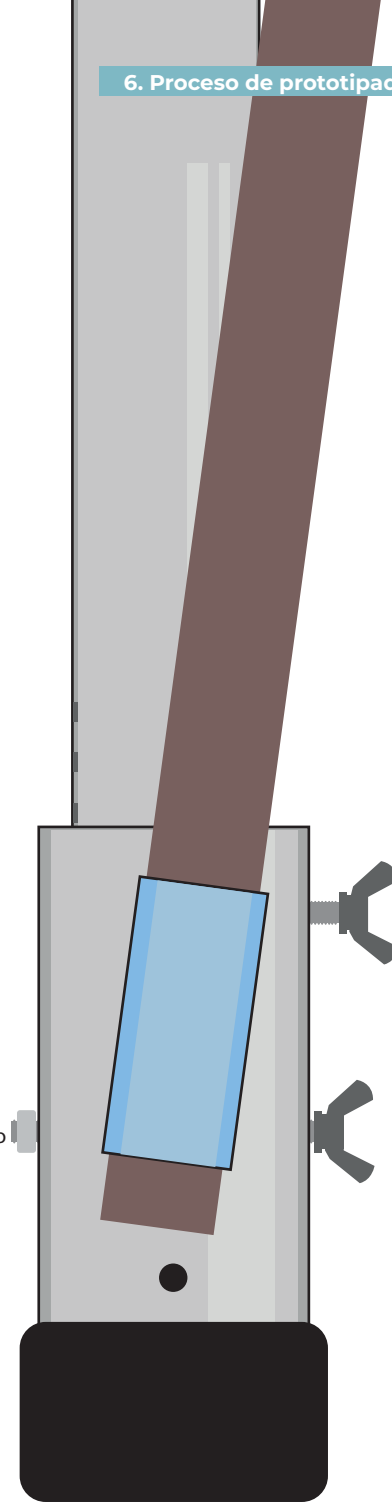
90°, respecto al suelo



45°, respecto al suelo



135°, respecto al suelo







TESTEO COMPATIBILIDAD DE SILLAS





Se probó el prototipo en distintas sillas para ver como afectaba el ángulo de las patas de estas en el prototipo, a pesar de que todas tenían distinta apertura angular, todas se adaptaron bastante bien al prototipo. También se probó el dispositivo interactuando con personas.





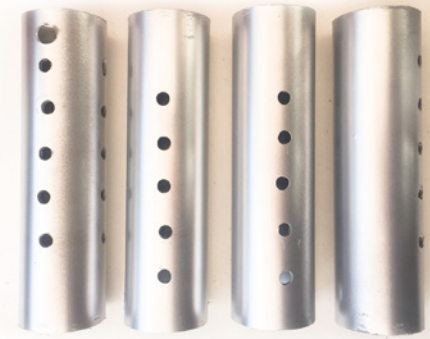
6.3 PROTOTIPO N°3

EXTENSORES DE ALTURA DE PATAS

Este prototipo se creó con el fin de llevar a cabo un acercamiento estético en base a lo que se quería llegar, simulando así los materiales actuales con pintura metálica. Se redujo la altura del dispositivo a 14,5 cm y se puede aumentar la altura de las sillas en: 4, 6, 8, 10 y 12 cm. Ya que la altura de una silla estándar oscila entre 43 y 48 cm sumando las medidas indicadas las sillas ya lograrían alcanzar los 50 cm. Además se incluyeron los

regatones exteriores y un perno con cabezal para ajuste manual. Se incorporaron también pernos de 1/4 x 2" con su respectiva tuerca a modo de pasadores horizontales.

Surgió otro error de diseño en el cual el perno con cabezal no permite la instalación del reposapiés en el agujero de más arriba. Se puede observar en las imágenes como el cabezal lo cubre casi completo.



COMPONENTES

Reposapiés



Reposapiés retráctil con círculos adhesivos antideslizantes.

Bastón



Acercamiento extremo inferior bastón.

Tubos extensores de altura



OBSERVACIONES

En este punto surgieron dos observaciones las cuales ameritaban un rediseño, la primera es; que debía existir una segunda alternativa de distancia entre el bastón y el asiento, ya que existen sillas cuyas patas están por debajo de la zona donde uno se sienta y eso interferiría a la hora de instalar el dispositivo. Y la segunda observación fue que era más resistente el bastón al dejarlo erguido y no en ángulo a la hora de apoyarse, además que la ergonomía de este está diseñada para que la parte de la mano vaya paralela al suelo.



DISPOSITIVO EN USO



DISPOSITIVO EN CONTEXTO

Como se mencionó anteriormente las alturas de las sillas estándar generalmente oscilan entre 43 y 48 cm. Por otra parte para una mesa de comedor se considera como estándar una altura de 78 cm, mientras que para un escritorio 73 cm. Por lo que al no ser excesiva la altura que se le agrega a la silla (de 4 a 12 cm) no interfiere en el uso de muebles cotidianos de dimensiones estándar, permitiendo así al usuario compartir en igualdad de condiciones con las personas a su alrededor.



Dispositivo en uso: Silla estándar 45 cm + 10 cm



6.4 PROTOTIPO N°4



REDISEÑO

Para el prototipo nº4 y final se utilizaron los materiales definitivos, los cuales en su mayoría son acero, por sus características: resistente, inoxidable y cromado. Finalmente se optó por un diámetro interior un poco mayor al de los prototipos anteriores siendo este 4,8 cm. De esta forma se logra adaptar a una mayor cantidad

de sillas. También en vez de utilizar pernos corrientes se utilizó una varilla roscada de 3/8", este grosor otorga más resistencia en la estructura e impide que se deforme, además la varilla roscada permite conseguir la medida exacta necesaria, utilizando en un extremo dos tuercas que ejercen presión entre sí, quedando fijas

en ese lugar. Para atornillar el otro lado se utiliza una tuerca mariposa para lograr el ajuste manualmente. Los regatones son internos.

Se tuvo que implementar una tuerca externa para pasar la rueda, ya que los tubos no tienen suficiente grosor para poder generar una rosca con un macho.



REDISEÑO

La problemática descrita en el prototipo anterior llevó a este rediseño, el cual consiste en un mismo pasador para el reposapiés y para darle la altura a la silla, de esta forma, siempre el reposapiés estará ubicado justo en

el extremo de la pata de la silla (en la misma ubicación que estaría el suelo si no se estaría implementando el dispositivo). Esto además de darle aún más estabilidad, simplifica el diseño al eliminar una columna de per-

foraciones. También se implementó un segundo agujero para ajustar la distancia del bastón con la silla.

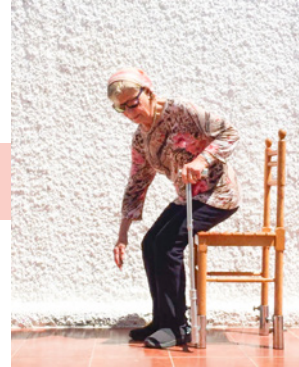
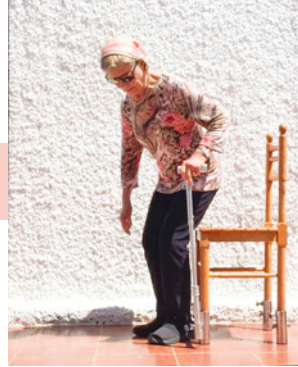
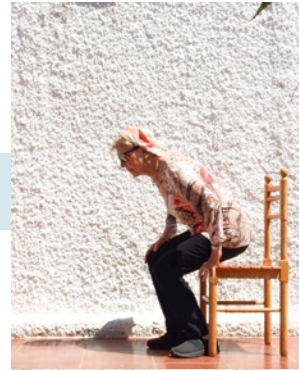


RESULTADO



RESULTADO



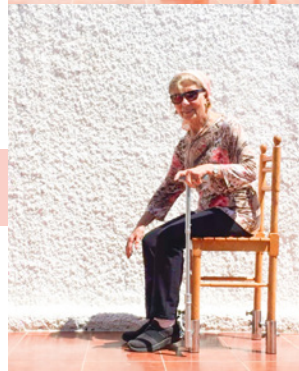


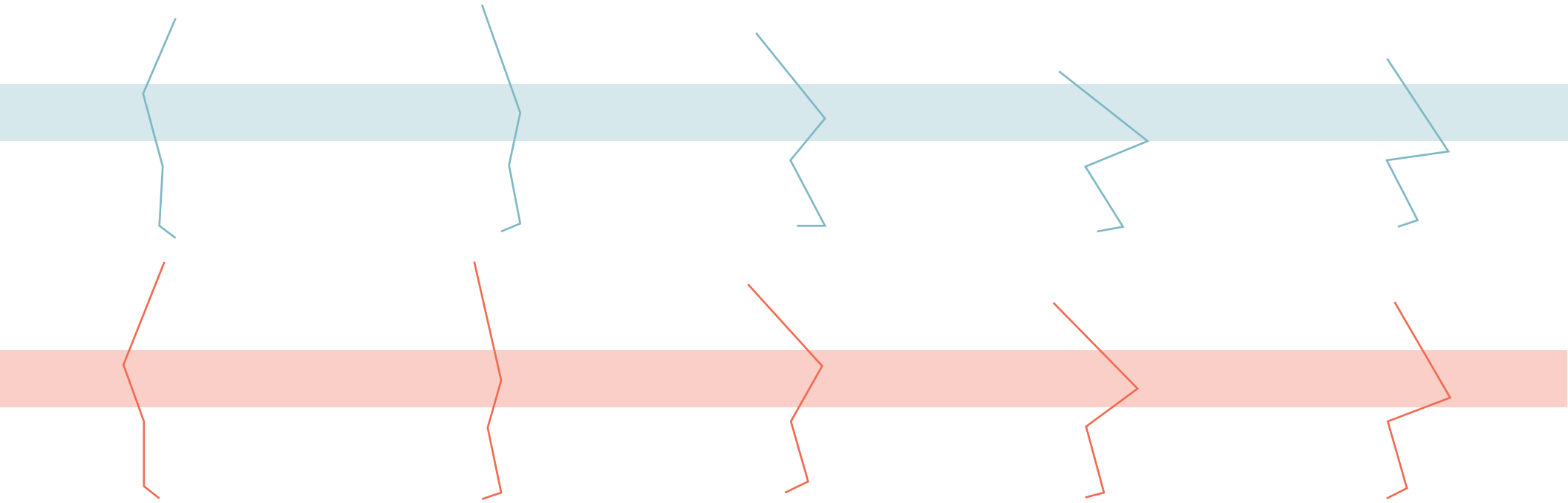
TESTEO

Sin dispositivo

Con dispositivo

USUARIO I





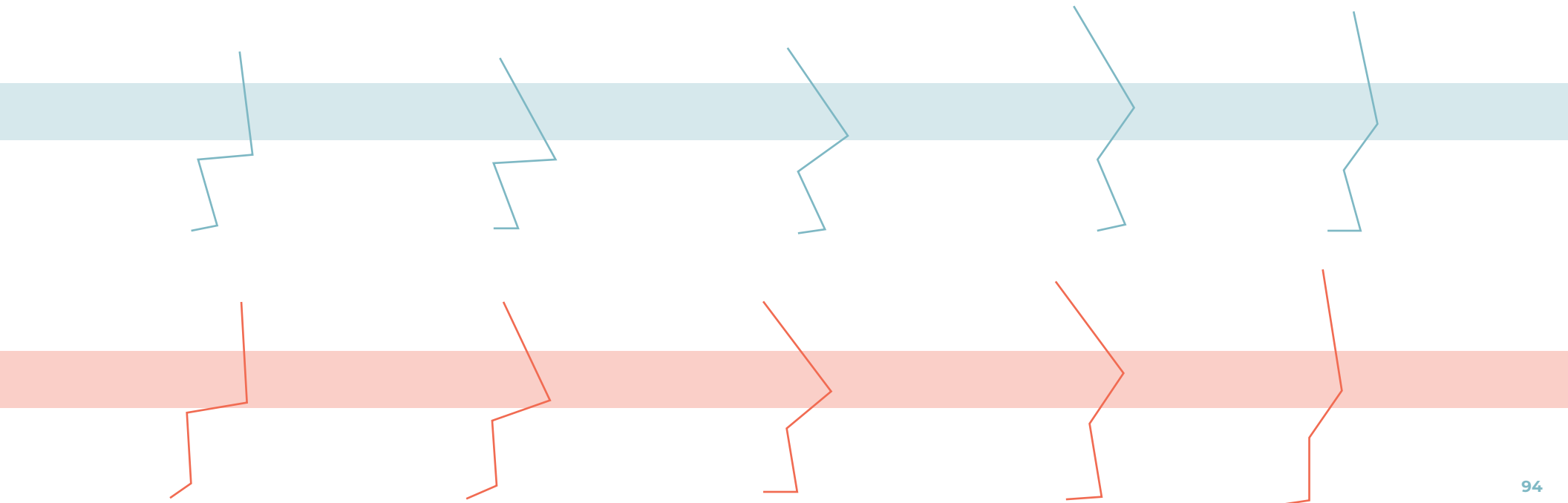
TESTEO



Sin dispositivo



Con dispositivo





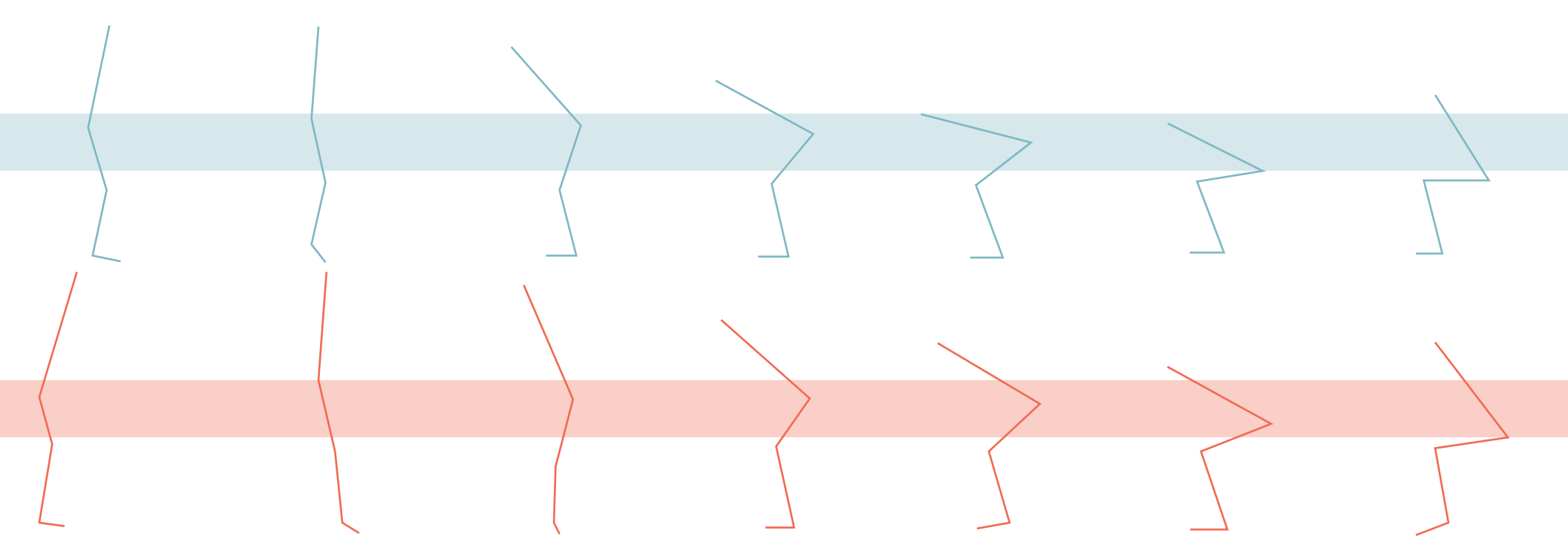
TESTEO

Sin dispositivo

Con dispositivo

USUARIO II





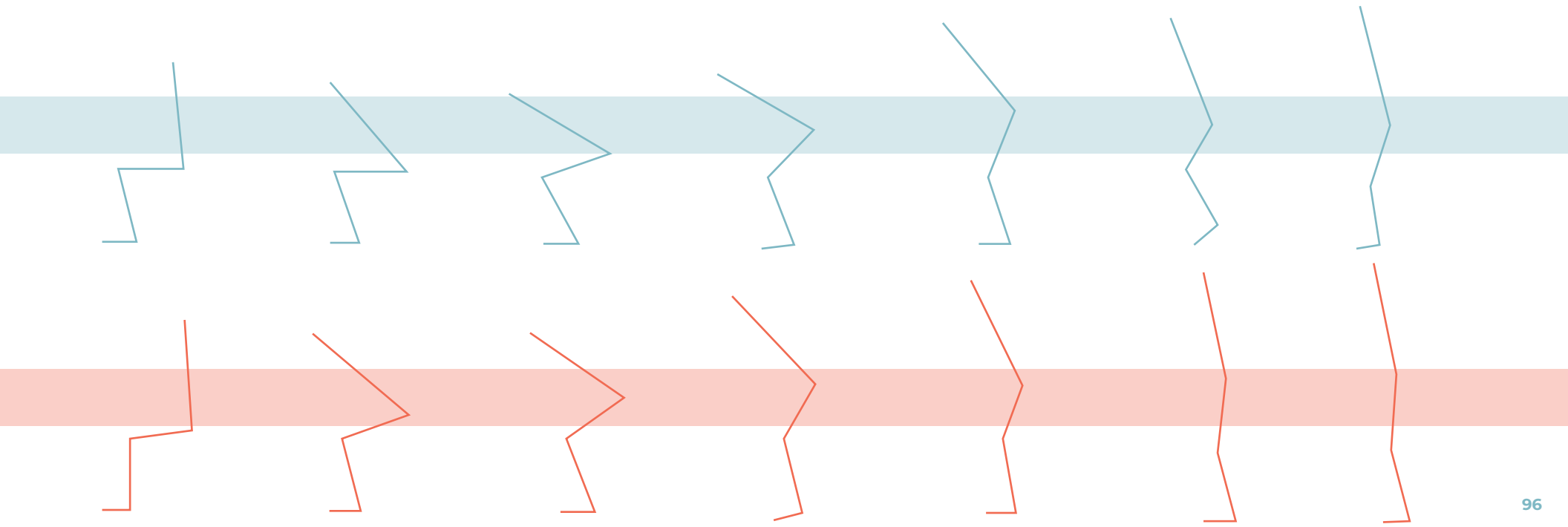
TESTEO



Sin dispositivo



Con dispositivo



OBSERVACIONES

Al comparar los movimientos del usuario utilizando el dispositivo se puede notar que los ángulos de flexión de rodilla, tobillo y cadera no llegan a ser tan drásticos como al no utilizarlo. Por lo que requiere de menos esfuerzo para realizar el acto de pararse.

Ambos usuarios aseguran haber sentido menos esfuerzo muscular a la hora de pararse de la silla con el dispositivo.

En el caso del usuario I, si utilizó el reposapiés para apoyar el talón, pues sus piés no tocan completamente el suelo al sentarse en una silla de 55 cm.

El dispositivo es firme y resistente, pudiendo soportar a usuarios de más de 100 kg.

El testeo demuestra también que las personas altas como lo es este último usuario (180 cm), siguen alcanzando a tocar el suelo con los piés a pesar de haber levantado 10 cm la altura de la silla.

Ambos usuarios hicieron uso del bastón tanto para sentarse como para pararse, también les pareció cómodo.

6.5 PACKAGING



Con el fin de facilitar el transporte del dispositivo para hacer uso de este fuera del hogar, se diseñó un packaging, el cual aprovecha la ergonomía de la empuñadura del bastón para ser sostenido desde ahí, el packaging junta todas las piezas del dispositivo apilándolas a lo largo, de esta forma utiliza un volumen reducido ya sea para llevar en la mano, en la maleta de un auto o colgarlo sin dificultades. el envase es de polietileno, el cual es liviano, transparente y duradero.



Dentro del packaging viene una bolsa de algodón la cual contiene los pasadores con sus respectivas tuercas mariposa. Además contiene un instructivo de armado. El bastón va situado dentro del packaging de manera plegable. El reposapiés va ya armado con el tubo pasador por dentro, todo esto con el fin de ocupar el menor volumen posible.



Para que los usuarios se informen sobre qué es el dispositivo, se incluye una etiqueta explicativa para dar a conocer el producto y su función, además de una imagen del producto instalado, iconos de los componentes y compatibilidad con sillas.



Dispositivo para extender la altura de las patas de las sillas hasta 10 cm con mecanismo regulable y adaptable a distintos modelos de sillas con reposapiés y bastón incorporado de altura variable para apoyar en el acto de pararse.

Diseñado para personas con:

- **Trastornos del movimiento**
- **Dificultades motoras**
- **Adultos mayores**

¡AJUSTALO CON LAS DIMENSIONES QUE MÁS TE ACOMODEN!



Ajustable para zurdos y diestros

Incluye:



Incluye Instructivo*

Diámetros de patas de sillas compatibles:

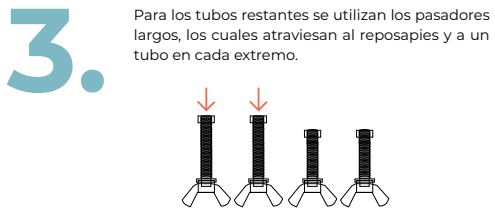
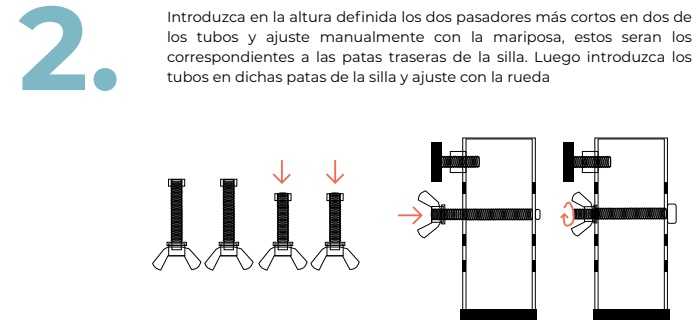
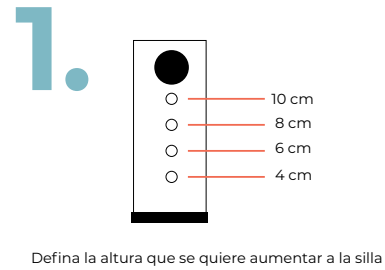
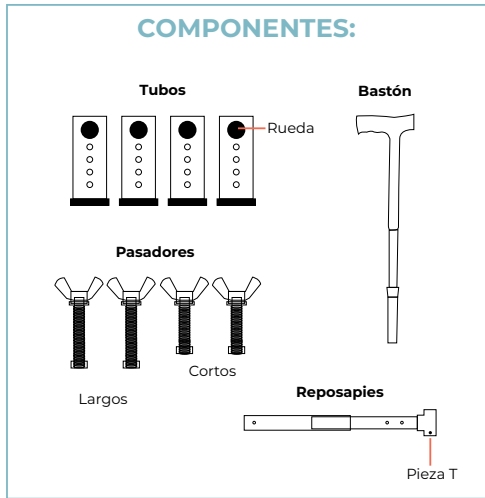


2,5 a 4,8 cm

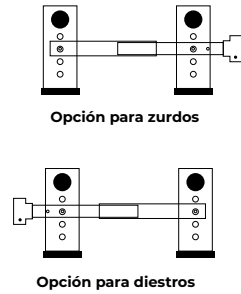


2,5 a 3,5 cm

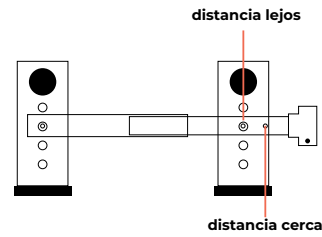
6.6 INSTRUCTIVO



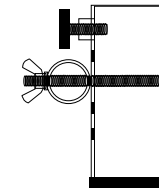
La pieza T debe ubicarse a la derecha (si se mira en vista frontal) para los zurdos y a la izquierda para los diestros. La base de la pieza T (indicada con un orificio) siempre debe orientarse para abajo



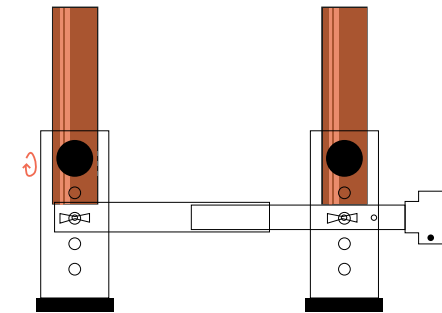
En este punto se debe elegir en cual de las dos distancias se quiere separar el bastón de la silla



Atravesar el reposapiés y el tubo con el pasador y ajustar hasta que quede firme

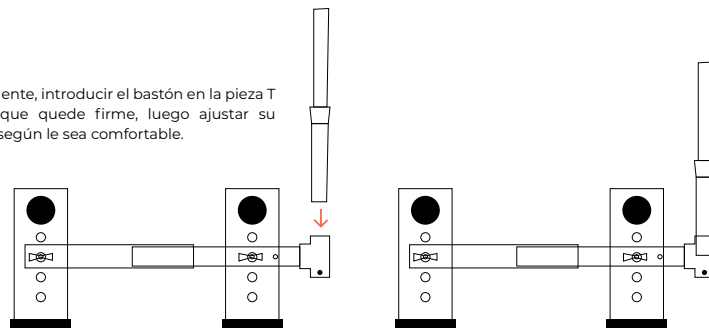


Ajustar distancia a la de las patas de la silla e introducir las en los tubos para luego ajustarlas con la rosca



4.

Finalmente, introducir el bastón en la pieza T hasta que quede firme, luego ajustar su altura según le sea comfortable.



TESTEO PACKAGING E INSTRUCTIVO



El usuario secundario logró armar el dispositivo exitosamente en un tiempo de 9 minutos, sin necesidad de la ayuda de terceros.



7. DISEÑO DE IDENTIDAD

7.1 DESARROLLO GRÁFICO



NAMING

A medida que se fue definiendo el proyecto, resultó que uno de sus mayores atributos es que se arma el dispositivo con las medidas que más le acomoden al usuario, por lo que es adaptable **para tí** (en inglés “*for you*”), por lo que se implementó ese juego de palabras incluyendo el número 4 (four) tanto para reemplazar la palabra *for* como para aludir a los 4 exensores de silla.

LOGO

Interviniendo el número 4 con la tipografía Orator Std Medium y la letra U con Akkurat Bold. De tal manera que se genera un ícono de una persona de perfil sentada con el bastón a su lado y una mesa en frente.

CLAIM

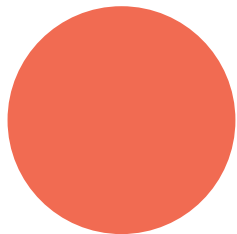
“Adapta tu silla” Da un acercamiento a lo que es el dispositivo. El lenguaje en segunda persona acompaña el nombre 4U (Para tí) dando énfasis al hecho que es personalizado.



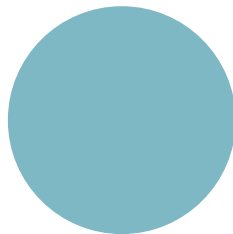
TRABAJO PREVIO

En un comienzo se pensó el nombre 4StandUp ya que hacía más evidente la función del dispositivo “para pararse”, pero se descartó rápidamente por que la correcta forma de decirlo en inglés sería “To stand up” o “For you to stand up”. Opciones que no lograron convencerme.

PALETA DE COLORES



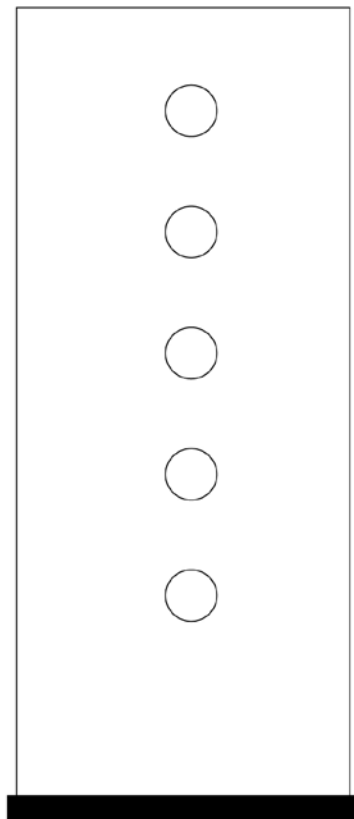
C: 0% **# F16B52**
M: 69% **R:** 241
Y: 65% **G:** 107
K: 0% **B:** 82



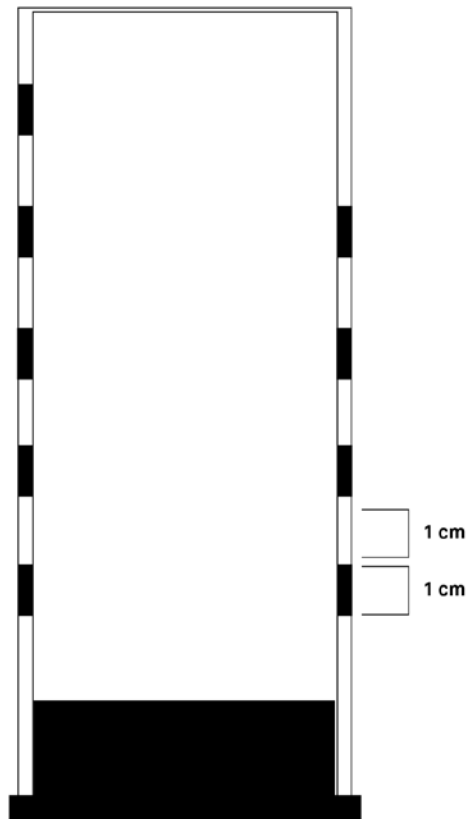
C: 54% **# 7EB8C4**
M: 12% **R:** 126
Y: 22% **G:** 184
K: 0% **B:** 196

7.2 PLANIMETRÍAS

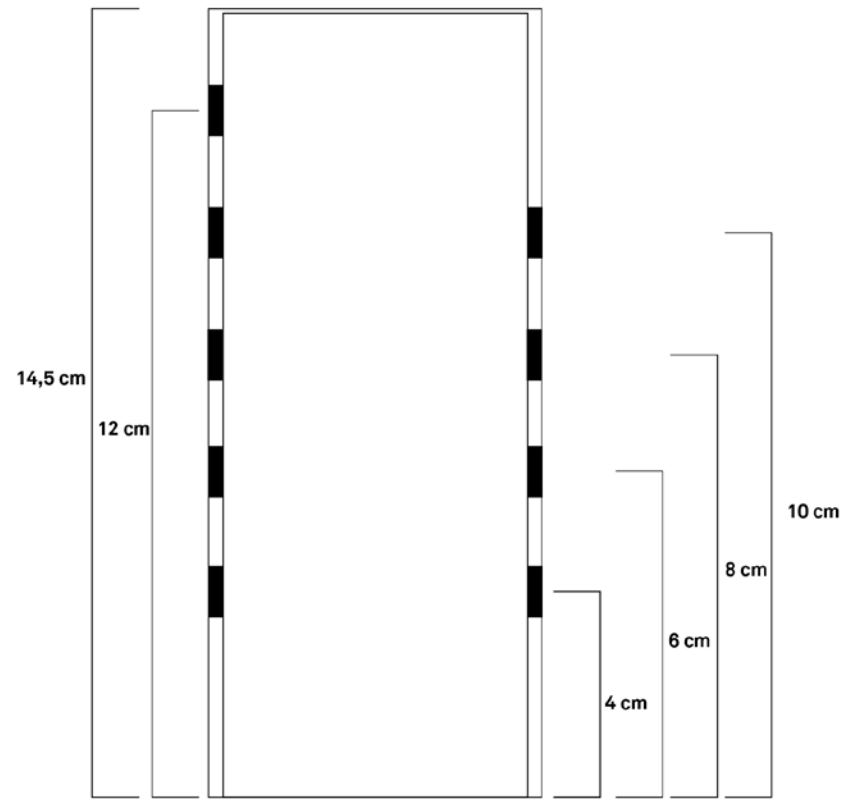
Tubos de acero inoxidable (4)



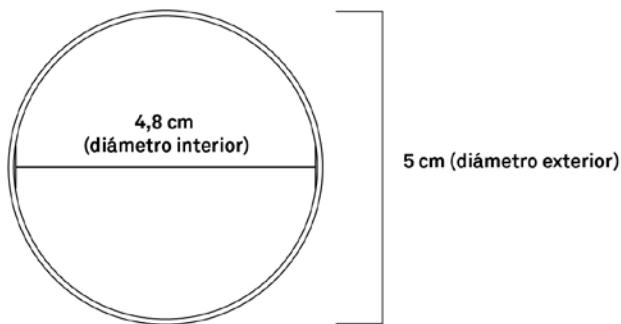
Vista frontal



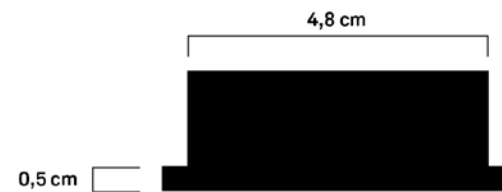
Vista lateral, corte transversal



Vista lateral, corte transversal

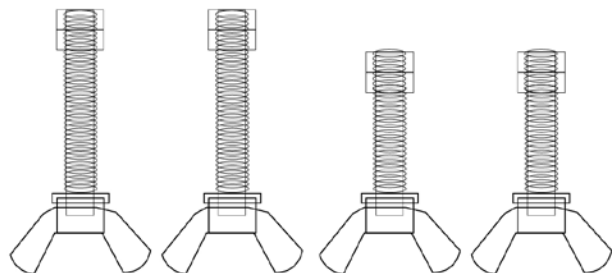


vista superior

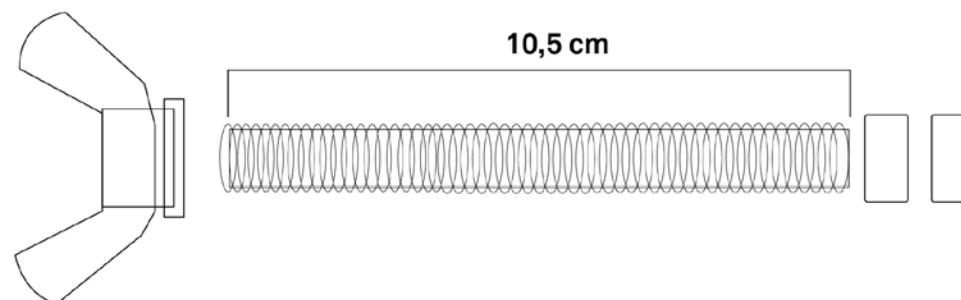


Regatón interno de plástico

Pasadores (2 cortos, 2 largos)

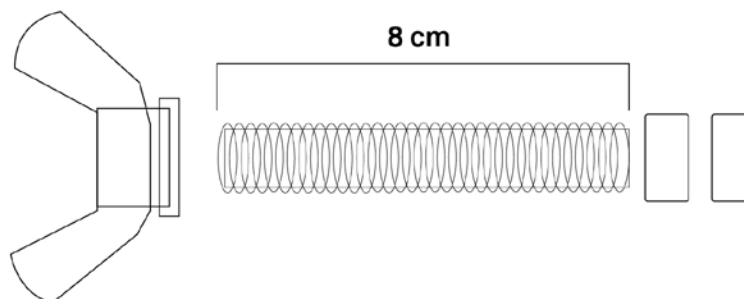


Varilla roscada de acero inoxidable 3/8"



Tuercas cromada de 3/8"

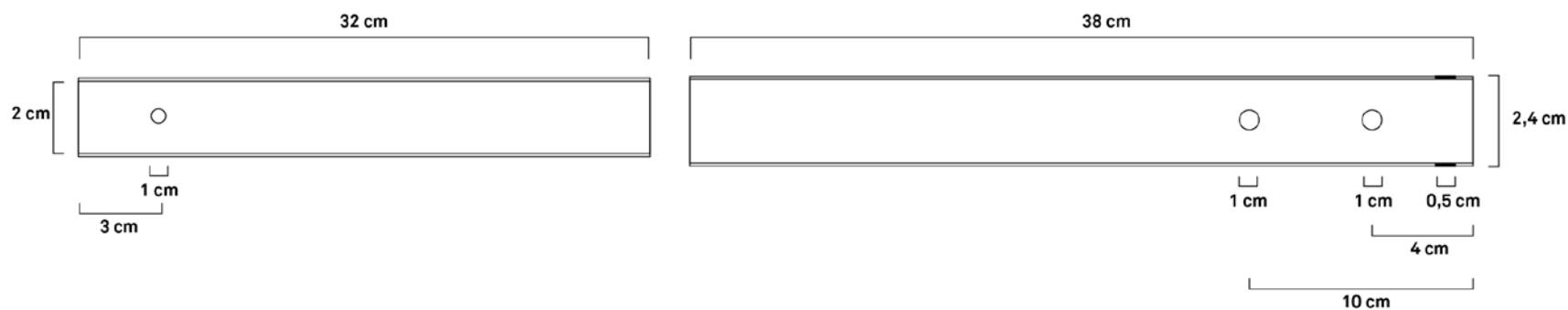
Tuerca mariposa cromada de 3/8"



Reposapiés, tubos de acero inoxidable (1)

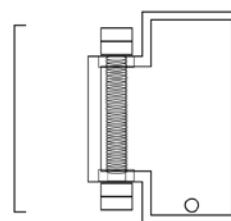


Vista lateral, corte.



T de metal, 25 mm

varilla roscada
diámetro 0,5mm
5,5 cm



8. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

8.1 CONCLUSIONES

Vivimos en un mundo donde estamos en constante contacto con objetos cotidianos. Los cuales en su mayoría están diseñados para personas estándar (peso, dimensiones, fuerza y capacidades) dejando de lado a un sinnúmero de personas fuera de este espectro, las cuales no son compatibles sus capacidades físicas con el uso del objeto.

Las personas con Enfermedad de Parkinson, son sin duda usuarios fuera del mencionado espectro por sus manifestaciones axiales. Limitando el uso de miles de objetos cotidianos. Por lo que facilitar la interacción y uso de tan solo un objeto cotidiano,

puede mejorar su calidad de vida. Sobretodo en una acción que se lleva a cabo muchas veces al día, como lo es el pararse de una silla. Si bien el proyecto tiene algunos ámbitos en los que se puede mejorar, se logró llevar a cabo un dispositivo para extender la altura de las sillas con un soporte manual, el cual al ser instalado, cambia la forma de interactuar entre la persona y el asiento, en movimientos y en posturas, tanto para sentarse como para pararse.

Todo esto a través de levantar la altura de la silla la cual facilita el acto de levantarse de esta, ofreciendo también un apoyo manual.

Si bien el dispositivo nació del estudio de personas con EP, también se pueden ver beneficiadas muchas personas con otros tipos de condiciones o enfermedades, incluso beneficia a los adultos mayores sin necesariamente padecer de una patología. Si bien es un producto que no es totalmente inclusivo, si busca ayudar a una mayor cantidad de personas para que puedan hacer uso de una silla de manera autovalente pudiendo así compartir en igualdad de condiciones con las mencionadas personas “estándar”.

8.2 PROYECCIONES

MEJORAS DEL SISTEMA

Es fundamental llevar a cabo una mayor cantidad de testeos y prototipos para poder potenciar más el dispositivo y su mecanismo, una posible futura versión sería que en vez de utilizar el bastón fijo como componente, que sea un receptor de bastón universal, así el usuario utilizaría su propio bastón personal, éste al no estar fijo permitiría al usuario poder seguir caminando con él una vez que ya se levantó.

MEJORAS TÉCNICAS

Una mejora técnica sería utilizar perfiles tubulares de un grosor mayor al que ya se está usando, con el fin de lograr una perforación con rosca en la parte interna, para que de esta forma el perno con cabezal vaya directo al tubo, y no se requiera la tuerca agregada externamente, la cual no funciona tan bien en cuanto a la estética del dispositivo.

Por otra parte el uso de regatones internos semiesféricos ayudaría a que la posición que adopta el dispositivo dentro de una silla con patas angulares, no sea tan forzada.

VENTA PRODUCTO

Finalmente, al resolver las problemáticas planteadas sería interesante buscar asociaciones con municipalidades, centros de EP y centros de trastorno del movimiento en general para que hagan entrega del dispositivo para personas que lo necesiten. Además, se podría comprar de forma independiente en tiendas especializadas o grandes ferreterías.

8.3 MODELO CANVAS



8.4 FINANCIAMIENTO

FONDOS CONCURSABLES

Semilla Corfo

Apoyo a emprendimientos dinámicos, lo que significa que en 3 años puedan alcanzar ventas por un monto igual o superior \$1.000.000 de dólares y que tengan la capacidad de crecer y aumentar sus ingresos al doble cada 3 o 4 años.

Capital Semilla Emprende

Es un fondo concursable de Sercotec que apoya la puesta en marcha de nuevos negocios con oportunidad de participar en el mercado. Cofinancia un plan de trabajo destinado a implementar un proyecto de negocio. Este plan de trabajo incluye acciones de gestión empresarial (capacitación, asistencia técnica y acciones de marketing) e inversiones en bienes necesarios para cumplir el objetivo del proyecto.

Hasta 3.500.000 CLP para concretar las actividades detalladas en el plan de trabajo.

Mínimo 200.000 CLP y máximo 500.000 CLP pueden destinarse a acciones de gestión empresarial (como asistencia técnica, capacitación y acciones de marketing).

Hasta 3.300.000 CLP pueden destinarse a inversiones.

9. ANEXOS Y BIBLIOGRAFÍA

9.1 ANEXOS

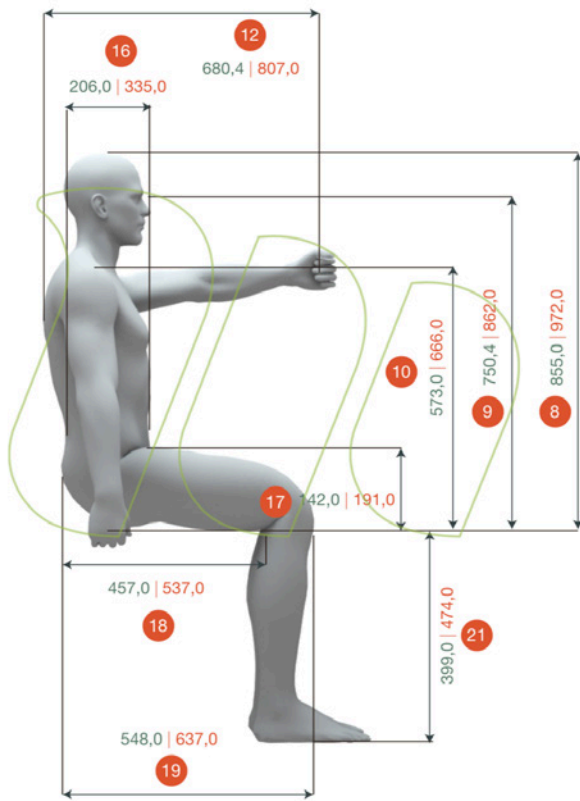
ANEXO 1



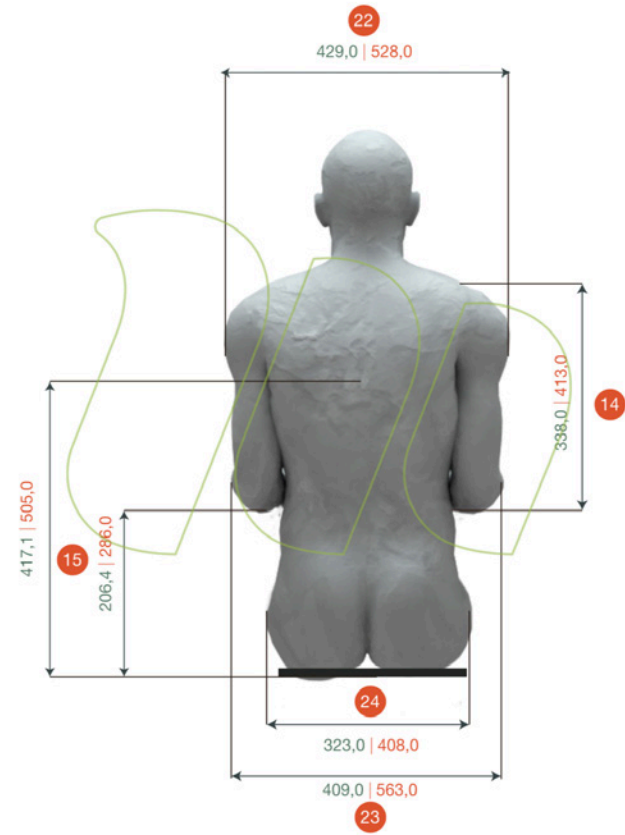
**TABLAS DE ANTROPOMETRÍA
DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA CHILENA**

Autores:
Ignacio Castellucci - Universidad de Valparaíso
Carlos Viviani - Universidad de Playa Ancha
Marta Martínez - Mutual de Seguridad CChC

		Variables (mm)	Promedio	DS	P5	P95
		Edad (años)	38,3	11,6	22,2	58,4
De pie	1	Peso (Kgs)	81,4	13,1	62,0	104,5
	2	Estatura (cm)	171,0	6,5	160,6	182,0
	3	IMC	27,8	3,9	21,9	34,7
	4	Altura ojo suelo*	1.600,7	63,8	1.499,0	1.709,0
	5	Altura hombro suelo*	1.416,2	59,9	1.320,0	1.518,0
	6	Altura codo suelo*	1041,9	48,3	965,0	1.123,0
	7	Altura nudillo suelo	758,8	38,3	699,0	824,0
Sentado	8	Altura Sentado	912,3	35,0	855,0	972,0
	9	Altura ojo asiento	803,5	33,3	750,4	862,0
	10	Altura hombro asiento	619,0	28,5	573,0	666,0
	11	Altura escapula asiento	460,6	27,2	417,1	505,0
	12	Alcance máximo frontal funcional	740,9	39,0	680,4	807,0
	13	Alcance mínimo frontal funcional	340,3	18,5	311,0	371,0
	14	Distancia Hombro-codo*	374,4	23,2	338,0	413,0
	15	Altura codo asiento	244,6	24,4	206,4	286,0
	16	Profundidad del abdomen	267,6	39,4	206,0	335,0
	17	Altura de muslo	165,4	14,9	142,0	191,0
	18	Distancia glúteo poplíteo	496,5	24,6	457,0	537,0
	19	Distancia glúteo rotular	590,4	27,5	548,0	637,0
	20	Altura de rodilla	522,6	25,7	481,0	567,0
	21	Altura poplíteo	436,2	23,2	399,0	474,0
	22	Ancho bideltoidio	475,0	30,1	429,0	528,0
	23	Ancho entre codos	487,7	47,8	409,0	563,0
	24	Ancho de caderas	362,5	26,1	323,0	408,0
	25	Largo de la mano	181,1	9,4	167,0	197,0
	26	Ancho de mano con pulgar	100,9	5,4	92,0	110,0
	27	Ancho de mano sin pulgar	85,1	4,5	78,0	93,0
	28	Ancho del pie	97,2	5,3	89,0	106,0
	29	Largo del pie	254,0	11,8	235,0	273,0
Perímetros	30	Perímetro cefálico (cm)	56,7	1,6	54,0	59,3
	31	Perímetro cuello (cm)	39,5	2,8	35,1	44,3
	32	Perímetro cintura (cm)	92,5	9,5	77,7	108,0

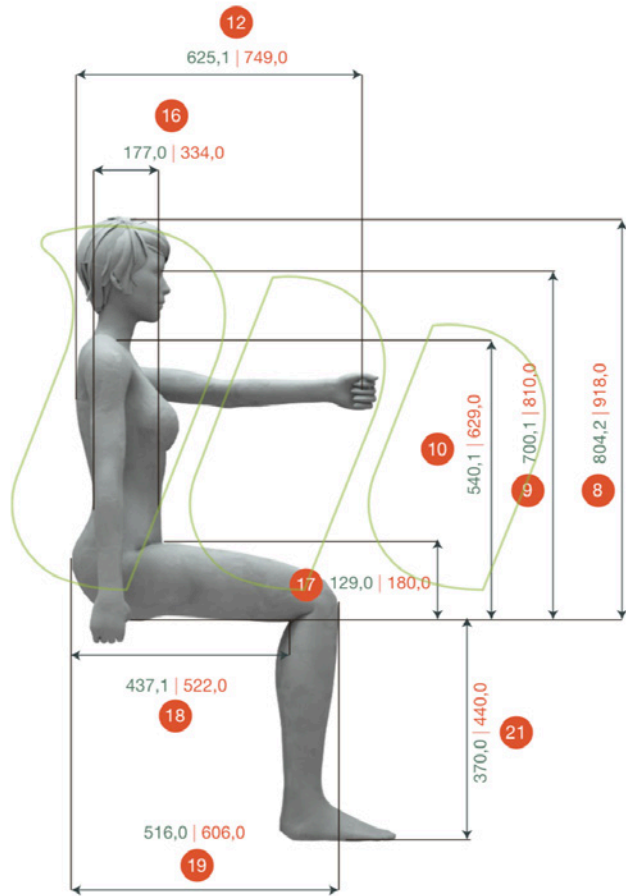


● P5 ● P95

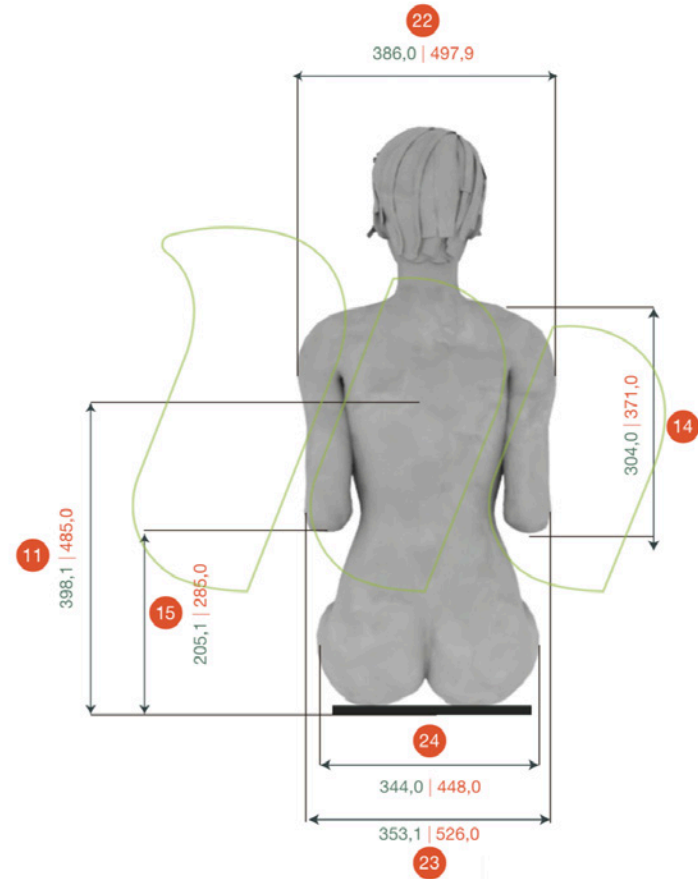


● P5 ● P95

		Variables (mm)	Promedio	DS	P5	P95
		Edad (años)	35,4	12,5	20,2	59,1
De pie	1	Peso (Kgs)	66,9	12,0	50,5	89,0
	2	Estatura (cm)	159,3	6,1	148,8	169,2
	3	IMC	26,4	4,7	20,4	35,1
	4	Altura ojo suelo*	1.488,3	60,4	1.386,0	1.585,0
	5	Altura hombro suelo*	1.316,1	55,8	1.221,1	1.407,0
	6	Altura codo suelo*	977,3	46,3	902,0	1.053,9
	7	Altura nudillo suelo	711,4	34,8	656,1	771,0
Sentado	8	Altura Sentado	859,9	32,4	804,2	918,0
	9	Altura ojo asiento	755,0	32,0	700,1	810,0
	10	Altura hombro asiento	582,8	26,5	540,1	629,0
	11	Altura escapula asiento	441,1	26,2	398,1	485,0
	12	Alcance máximo frontal funcional	681,5	36,1	625,1	749,0
	13	Alcance mínimo frontal funcional	311,4	17,7	282,0	341,0
	14	Distancia Hombro-codo*	338,8	20,0	304,0	371,0
	15	Altura codo asiento	244,0	24,8	205,1	285,0
	16	Profundidad del abdomen	238,2	49,4	177,0	334,0
	17	Altura de muslo	151,5	15,9	129,0	180,0
	18	Distancia glúteo poplíteo	479,0	24,6	437,1	522,0
	19	Distancia glúteo rotular	559,8	26,6	516,0	606,0
	20	Altura de rodilla	482,8	23,5	445,0	524,0
	21	Altura poplíteo	403,8	21,3	370,0	440,0
	22	Ancho bideltoidio	431,8	34,2	386,0	497,9
	23	Ancho entre codos	435,2	54,5	353,1	526,0
	24	Ancho de caderas	390,7	32,0	344,0	448,0
	25	Largo de la mano	165,9	8,6	152,0	180,0
	26	Ancho de mano con pulgar	87,6	5,0	80,0	96,0
	27	Ancho de mano sin pulgar	74,9	4,1	69,0	82,0
	28	Ancho del pie	88,6	5,1	81,0	97,0
	29	Largo del pie	231,4	11,0	214,1	252,0
Perímetros	30	Perímetro cefálico (cm)	54,9	1,6	52,4	57,6
	31	Perímetro cuello (cm)	33,2	2,7	29,5	38,0
	32	Perímetro cintura (cm)	80,8	11,2	65,5	102,0



● P5 ● P95



● P5 ● P95

9.2 BIBLIOGRAFÍA

- Adkin AL, Frank JS, Jog MS 2003 Fear of falling and postural control in Parkinson's disease. *Movement Disorders*
- Alburquerque, D. Jenó, F. Chaná, P, et al. (2006) Manual de autonomía personal para personas con trastornos del movimiento. Santiago de Chile Editorial: no especifica
- Alburquerque, D. Jenó, F. Chaná, P, et al. (2014) Manual de fabricación de ayudas técnicas y asistencias tecnológicas a bajo costo 2014. Santiago de Chile
- Alburquerque, D. Chaná, P 2019. Abordaje situacional. Lugar de publicación Cetram. Web: <http://cetram.org/wp/abordaje-situacional/>
- Aptoca. (2014) ¿Que es la terapia ocupacional?. Asociación Profesional de Terapeutas Ocupacionales de Canarias. Recuperado de: <https://aptoca.org/terapia-ocupacional/que-es-la-terapia-ocupacional-2/>
- Carr JH. Balancing the centre of body mass during standing up. *Physiotherapy Theory and Practice*. 1992
- Chaná, P. (2010). Enfermedad de Parkinson. Chile. Editorial: no especifica.
- Chueca, E. (2009) Parkinson día a día: Antes de decir <no puedo> ¡Inténtalo! . Biblioteca Parkinson. Asociacion Parkinson Madrid
- Design Council. (2015). Design methods for developing service. Recuperado de <https://www.designcouncil.org.uk/resources/guide/design-methods-developing-services>
- Franciotta, M. Maestri, R. Ortelli, P. et al. (2019) Occupational Therapy for Parkinsonian Patients: A Retrospective Study
- Inkster LM, Eng JJ, MacIntyre DL, et al. Leg muscle strength is reduced in Parkinson's disease and relates to the ability to rise from a chair. *Mov Disord* 2003;18(2):157-162.
- Janssen, W. BJ Bussmann, H. Stam, H. (2002) Determinants of the Sit-to-Stand Movement: A Review. *Physical Therapy* . Volume 82 . Number 9 . September 2002
- Martinez, R. Gasca, C. Sanchez, A. (2016). Actualización en la enfermedad de Parkinson. *Rev. Med. Clinica Las. Condes*

Matus, S. Vidal, R. (2015) Investigadores estiman que en Chile hay al menos 35 mil personas con Parkinson. La Tercera. Recuperado de: <https://www.latercera.com/noticia/investigadores-estiman-que-en-chile-hay-al-menos-35-mil-personas-con-parkinson/>

MINSAL, Ministerio de Salud. (2010) Guía Clínica Enfermedad de Parkinson. Gobierno de Chile

MINSAL Red Mev (2013) Mortalidad por enfermedad de parkinson en chile. Ministerio de salud. Minsal. Recuperado de: <http://www.bibliotecaminsal.cl/mortalidad-por-enfermedad-de-parkinson-en-chile/>

Morris ME. Movement disorders in people with Parkinson disease: a model for physical therapy. Phys Ther 2000

Morris S, Morris M, Iansek R (2001) Reliability of measurements obtained with the Timed "Up and Go" test in people with Parkinson's disease. Physical Therapy

O'Sullivan SB 2001 Parkinson's disease. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ (eds), Physical rehabilitation, 4th ed. Philadelphia, FA Davis

Panero, J. Zelnik, M. (No especifica) Las dimensiones humanas en los espacios interiores.

Podsiadlo D, Richardson S 1991 The Timed "Up and Go" test: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. Journal of the American Geriatric Society

Radder, D. Sturkenboom, I. Nimwegen, M et al. (2017) Physical therapy and occupational therapy in Parkinson's disease. International Journal Of Neuroscience. Vol. 127, No. 10

Schenkman M, Ellis T, Christiansen C ,et al. Profile of functional limitations and task performance among people with early- and middle-stage Parkinson disease. Phys Ther 2011

Shepherd RB, Koh HP. (1996) Some biomechanical consequences of varying foot placement in sit-to-stand in young women. Scand J Rehabil Med.

Shepherd RB, Gentile AW. (1994) Sit-to-stand: functional relationship between upper body and lower limb segments. Human Mov Sci.

Thompson M, Medley A 1998 Performance of individuals with Parkinson's disease on the Timed Up and Go. Neurology Report 22

Van Nimwegen M, Speelman AD, Hofman-van Rossum EJ, et al. Physical inactivity in Parkinson's disease. J Neurol 2011

Wheeler J, Woodward C, Ucovich RL, et al.(1985) Rising from a chair: influence of age and chair design. Phys Ther.

Yoshioka et al. (2014) Peak hip and knee joint moments during a sit-to-stand movement are invariant to the change of seat height within the range of low to normal seat height. BioMedical Engineering OnLine

No Especifica, (2019) Beneficiarios FONASA. Superintendencia de salud. Recuperado de: <http://www.supersalud.gob.cl/consultas/667/w3-article-4605.html>

No especifica. (2019) Programa Centro Diurno. CETRAM. Recuperado de: <http://cetram.org/wp/centro-diurno/>

Entrevistas

Cornejo I. (2019). Entrevista periodística la mañana informativa (Entrevistador) Santiago, Chile
Recuperado de: <https://www.24horas.cl/videos/entrevistas24/parkinson-en-chile-no-esta-cubierto-por-las-isapres-ni-por-el-sistema-publico-3239907>

Cruz. C (9 de Octubre 2019). Entrevista personal (N. Gilardoni, Entrevistador) Santiago, Chile

Reyes. J (13 de diciembre, 2019). Entrevista personal (N. Gilardoni, Entrevistador) Santiago, Chile

Salazar. K (13 de diciembre, 2019). Entrevista personal (N. Gilardoni, Entrevistador) Santiago, Chile

Vilchez, C. (5 de diciembre, 2019). Entrevista personal (N. Gilardoni, Entrevistador) Santiago, Chile

9.3 REFERENCIAS IMÁGENES

Imagen 1, Edición Personal. Recuperado de: <https://www.diarioconcepcion.cl/carta-al-director/2019/12/18/terapia-ocupacional-y-fonasa.html>

Imagen 2, Edición Personal. Recuperado de: https://www.pinterest.cl/pin/719379740471327672/?nic_v2=1a4f3GIQC

Imagen 3, Edición Personal. Recuperado de: <https://www.estimulacioncognitiva.info/2017/04/04/conociendo-la-enfermedad-de-parkinson-s%C3%ADntomas-y-tratamiento/>https://www.pinterest.cl/pin/719379740471327672/?nic_v2=1a4f3GIQC

Imagen 4, Edición Personal. Recuperado de: <https://blog.stannah.es/salud-y-bienestar/enfermedad-parkinson-movilidad-equilibrio/>

Imagen 5, Edición Personal. Recuperado de: <https://www.satvida.es/blogs/satvida/cbd-y-testimonio-parkinson>

Imagen 6, Recuperado de: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2011/06/13/cuantos-musculos-tiene-el-cuerpo-humano>

Imagen 7, Recuperado de: <http://cetram.org>

Imagen 8, Elaboración propia 2020

Imagen 9, Elaboración propia 2020

Imagen 10, Edición Personal. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/vida/20190702/463241284607/enfermo-terminal-parkinson-pide-morir.html>

Imagen 11, Recuperado de: <https://vidaabuelo.com/producto/baston-para-sillon/>

Imagen 12, Recuperado de: https://www.linio.cl/p/lift-tu-mesa-r-taman-o-personalizado-elevadores-ascensor-tou2lv?adjust_t=Izira0_flh7ws&adjust_google_network=k=U&adjust_google_placement=&adjust_campaign=chl-semun-spla&adjust_adgroup=104204827816&utm_term=home&gclid=CjwKCAjww5r8BRB6EiwArcckCzMGEXNhy060Qh4DgA-PYUIK-Pq5XJoa6-gxFPL3G5W2AQDJOS_SYBoC27kQAvD_BwE

Imagen 13, Recuperado de: <https://www.geriatrico.ndmobiliario-yequipamiento.com/productos/sillas-geriatricas/>

Imagen 14, Recuperado de: <https://ortopedia-suiza.com/tienda/movilidad-transporte/movilidad/bastones-de-aluminio/mov-1030-baston-trusty-doble-apoyo/>

Imagen 15, Recuperado de: https://www.amazon.es/Patterson-Medical-UpEasy-Coj%C3%ADn-elevador/dp/B0056PQ594/ref=lp_4347194031_1_3?s=hpc&ie=UTF8&qid=1596730545&sr=1-3#customerReviews

Imagen 16, Recuperado de: <https://www.instagram.com/p/CFzAL-53jcCD/>

Imagen 17, Recuperado de: <https://www.homedepot.com/p/Stanley-EZ-Stand-N-Go-Stand-Assist-2200/206937538>

Imagen 21, 22 y 23, Recuperado de: https://www.instagram.com/p/B_zN4cFAOnt/

Imagen 24, 25 y 26, Recuperado de: <https://www.instagram.com/p/CEtZdCNjrjt/>

Imagen 27, 28 y 29, Recuperado de: <https://www.instagram.com/p/B9lukJPgcTk/>

Imagen 30 y 31, Recuperado de: <https://www.instagram.com/p/CBDIfaTjnLi/>

Imagen 32, 33 y 34, Recuperado de: https://www.instagram.com/p/CF_wclZjb8d/

Imagen 35, 36 y 37, Recuperado de: <https://casadelasalud.cl/productos/>

Imagen 38, Recuperado de: <https://simple.ripley.cl/bicicleta-spinning-dynamic-indoor-fitness-k730-mprm00009270510#calificaciones>

Imagen 39, Recuperado de: <https://www.sandmarc.com/products/gopro-stick-compact>

Imagen 40, Recuperado de: <https://www.sandmarc.com/products/gopro-stick-compact>

