



Sillas de ruedas eléctricas. Opciones de mandos de control y cambios de postura

Sillas de ruedas eléctricas. Opciones de mandos de control y cambios de postura

Autor: Isabel Valle

Terapeuta ocupacional del Ceapat

Revisión: Dolores Abril, Reyes Noya, Ángela Vígara

Edición en formato accesible: Pilar Martínez

Coordinación de la edición: Ceapat-Imserso

Diseño de la portada: Ceapat-Imserso

Fecha publicación web: Septiembre 2013



A lo largo del documento se pueden encontrar referencias a nombres comerciales distribuidos en España.

Las imágenes de los productos utilizados como ejemplo pertenecen a las empresas que los distribuyen y se referencian con su nombre.

Para obtener más información sobre los productos de apoyo que se mencionan y las empresas distribuidoras, puede consultarse el Catálogo de Productos de Apoyo que recoge el Ceapat en: www.catalogo-ceapat.org

Ceapat-Imserso
C/ Los Extremeños, 1 (esquina avda. Pablo Neruda)
28018 Madrid
Teléfono: 91 703 31 00
ceapat@imserso.es
www.ceapat.es

Permitida la reproducción parcial de los textos de este documento, citando su fuente y siempre que su utilización sea sin fines comerciales. Dicha autorización no podrá sugerir en ningún caso que Ceapat apoye el uso que se hace de su obra.

Acceso, mediante código QR, a la descarga del documento



La movilidad es inherente al ser humano; desde muy pequeño el niño empieza a desplazarse y a explorar el entorno, pero cuando la movilidad es restringida, utilizar una silla de ruedas eléctrica permite la participación en tareas y rutinas que conforman la vida cotidiana, que de otro modo no serían posibles.

En una persona con movilidad reducida, el desplazamiento en una silla de ruedas con motor es equiparable a caminar, porque facilita la igualdad de acceso para: elegir y tomar decisiones, acceder a la información, participar en la educación, el empleo, el ocio y la vida familiar.

Hasta hace pocos años, una persona que no podía propulsar una silla de ruedas manual y tampoco podía manejar el joystick de una silla de ruedas eléctrica, se veía obligado a que fuera otra persona quien "le llevara", o le cambiara de postura. Hoy en día las sillas de ruedas eléctricas han evolucionado tanto, que muchas personas pueden desplazarse, ponerse más erguidas, inclinarse o ponerse de pie en la silla, incluso sin el movimiento de las manos.

El propósito de este documento es ofrecer asesoramiento sobre los aspectos a tener en cuenta al valorar el acceso más eficaz para controlar la silla de ruedas eléctrica y proporcionar información sobre los diferentes mandos de control y opciones de cambios de postura que hoy día están disponibles en el mercado nacional.

Quiero agradecer a las empresas Invacare, Mobilitec Iberia, Otto Bock, Permobil España, Sip Seating y Sunrise Medical su colaboración al facilitar la información sobre sus dispositivos y la posibilidad de ver y conocer el funcionamiento de los diferentes mandos de control.

Índice de contenidos

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	OPCIONES MOTORIZADAS DIFERENTES A LA SILLA DE RUEDAS ELÉCTRICA	10
2.1.	MOTO ELÉCTRICA DE TRES O CUATRO RUEDAS (SCOOTER)	10
2.2.	MOTOR PARA AUMENTAR LA FUERZA DE PROPULSIÓN	11
2.3.	MOTOR PARA SILLA DE RUEDAS BIMANUAL	12
2.4.	MOTOR ELÉCTRICO PARA AYUDA AL ASISTENTE	13
2.5.	SEGWAY ADAPTADO	13
2.6.	HANDBIKE ELÉCTRICO	13
3.	MANDOS DE CONTROL	15
	CONSIDERACIONES PREVIAS	15
3.1.	CONTROL CON LA MANO	22
	3.1.1. JOYSTICK	22
	3.1.2. MANDOS PROPORCIONALES	24
	3.1.3. MANDOS NO PROPORCIONALES: PULSADORES O INTERRUPTORES	27
3.2.	CONTROL CON LA CABEZA	31
	3.2.1. SOPORTES	33
	3.2.2. MANDOS	34
	3.2.2.1. MANDOS PROPORCIONALES	34
	3.2.2.2. MANDOS NO PROPORCIONALES	35
3.3.	CONTROL CON EL PIE	38
4.	MANDOS PARA ASISTENTE	40

5.	CAMBIOS DE POSTURA	41
5.1.	BASCULACIÓN	44
5.2.	RECLINACIÓN DEL RESPALDO	44
5.3.	ELEVACIÓN Y DESCENSO DEL ASIENTO	46
5.4.	BIPEDESTACIÓN	46
6.	CONTROL DE ENTORNO	48
7.	REFERENCIAS	51
7.1.	DOCUMENTOS Y PÁGINAS DE REFERENCIA	51
7.2.	ENLACES A VÍDEOS EN INTERNET DE SILLAS CON MANDOS ESPECIALES Y ASIENTOS REGULABLES	52
7.3.	RELACIÓN DE EMPRESAS	53

1. Introducción

La silla de ruedas eléctrica es un producto de apoyo ideado para facilitar los desplazamientos de las personas que no pueden realizarlos de forma independiente. Muchas personas creen que utilizar una silla de ruedas eléctrica limitará sus capacidades y "sus brazos perderán fuerza". Pero **la silla no es un aparato de rehabilitación**; la silla permite desplazarse al trabajo, al centro de estudios, a llevar a los niños al colegio... y acompaña en las actividades cotidianas como comer, cocinar, cuidar de los hijos, estudiar, disfrutar del ocio, etc.

La silla de ruedas se propulsa con las manos, pero es la articulación del hombro la que realiza un gran esfuerzo. La articulación del hombro es una articulación con gran movilidad, pero a diferencia de la de la cadera, fisiológicamente no está preparada para el esfuerzo continuo de **soportar todo el peso del cuerpo**, de ahí que muchas personas que llevan bastante tiempo propulsándose con la silla de ruedas acaben sufriendo lesiones en los hombros.

Además, el desplazamiento con dispositivos de ayuda (bastones, andadores, sillas de ruedas manuales), impone **sobrecargas fisiológicas**, como el gasto energético y el aumento de la frecuencia cardíaca, en personas con y sin discapacidad.

Por ello, cuanto más cómoda y fácil de propulsar sea esta silla, mayor será el ahorro de energía y menos lesiones provocará a su usuario.

La silla de ruedas eléctrica es más pesada y necesita mayor espacio de maniobra y más mantenimiento que una silla de ruedas manual, pero a veces, es la única que permite el desplazamiento y el cambio de postura, necesarios para realizar las actividades de la vida cotidiana, de forma independiente o con menos esfuerzo para un asistente.

Si una silla no permite a una persona con grandes limitaciones estar en varias posturas: erguida, controlando la inclinación... el único cambio postural posible durante el día es llevarla a la cama, con el consiguiente desgaste físico para sus asistentes e incomodidad para el interesado.

El mando estándar de una silla de ruedas eléctrica es una palanca conocida comúnmente por su nombre en inglés: "joystick". Este joystick puede tener adaptaciones de agarre o empuñadura para ser controlado por la mano y puede ser colocado en distintos soportes, pero aún así, no todas las personas pueden manejarlo. Algunos modelos de sillas ofrecen la posibilidad de acoplar otros mandos diferentes, de forma que una persona con muy poca fuerza en una parte del cuerpo, es capaz de desplazarse por sí misma en su silla de ruedas, y más aún, cambiar de postura y controlar elementos de su entorno, como el ordenador, el teléfono y otros aparatos eléctricos del hogar.

Esta posibilidad de desplazarse con independencia es fundamental en **los niños**, porque se encuentran en periodo de crecimiento y desarrollo físico y psíquico, por ello es imprescindible que la silla les ofrezca la oportunidad de conocer y experimentar con su entorno: si ésta les obliga a permanecer en una postura pasiva o no le permite un desplazamiento eficaz, no podrán participar en muchos juegos con otros niños, coger sus juguetes con independencia, comer o realizar otras actividades cotidianas que son vitales para este desarrollo.

La terapeuta ocupacional Natalie Carden, de la Fundación para la Investigación de la Parálisis Cerebral de Australia explica de forma muy clara los beneficios de la movilidad asistida por motor para los niños con discapacidad:

"En el desarrollo de la movilidad, los niños se mueven en su entorno, exploran objetos, aprenden probando cosas, mediante ensayo y error averiguan cómo un objeto actúa cuando lo tocan, deslizan, empujan, aprietan, lo dejan caer o lo pisan."

Esta exploración ayuda a construir habilidades cognitivas, como por ejemplo, la memoria, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la planificación de movimientos. Las habilidades perceptivas son las habilidades que nos ayudan a interpretar la información de los sentidos, como las que usamos para calcular la distancia al suelo o la que hay entre dos objetos. También son las habilidades que utilizamos para percibir que nuestros miembros están en el espacio y la forma de operar dispositivos como un joystick o un interruptor sin mirarlo.

Los niños que no tienen movilidad pueden haber tenido limitada la oportunidad de explorar y conocer el entorno de primera mano. Sin estas oportunidades, sus habilidades no se pueden desarrollar al mismo ritmo que en sus compañeros con más movilidad. La investigación ha demostrado que los niños inmóviles están menos interesados en el movimiento, ya que no lo tienen, lo que se puede llamar indefensión aprendida. Es recomendable implementar alguna forma de movilidad por iniciativa propia a la edad en la que el niño desarrolla normalmente su propia movilidad.”

Puede verse el texto completo (en inglés) en el siguiente enlace de Internet:

http://www.cpresearch.org.au/pdfs/pw_tr_Powered_Mobility.pdf

Al elegir una silla de ruedas eléctrica, uno de los aspectos más importantes a valorar es la **posibilidad de un cambio en la situación clínica del usuario**. Siempre que sea posible, debería estar previsto si harán falta con posterioridad distintos mandos de control o de funciones para cambios de postura o incluso un control de entorno o de acceso al ordenador o a otros dispositivos de comunicación alternativa. Esto evitará una gran frustración si la persona deja de poder controlar un mando determinado y le dará más independencia para cambiar de postura.

Algunos modelos de sillas ya disponen de estas posibilidades desde el principio, y otros están preparados para poder implementar funciones más adelante si es necesario, pero en muchos de ellos no es posible, o conlleva un coste tan elevado como para plantearse la adquisición de una silla de ruedas nueva.

Aunque esta publicación está dedicada a las sillas de ruedas eléctricas, es importante que se conozcan otras opciones que no son exactamente sillas de ruedas eléctricas, pero que pueden proporcionar una buena forma de desplazamiento al usuario que no puede conducir con eficacia para sus necesidades una silla de ruedas manual.

2. Opciones motorizadas diferentes a la silla de ruedas eléctrica

2.1. Moto eléctrica de tres o cuatro ruedas (*scooter*)

Dispone de un asiento con reposabrazos y la dirección se controla con un manillar, parecido al de una moto convencional. Es una buena opción para la persona que camina, pero que no tiene la fuerza o resistencia suficiente como para desplazarse de acuerdo a sus necesidades.

Su precio suele ser menor que el de una silla de ruedas eléctrica y muchas personas tienen la percepción de "menos limitaciones", pero hay que valorar con mucho cuidado la elección porque su espacio de maniobra es mucho mayor. Esto hace que no pueda maniobrar en espacios reducidos, por lo que la persona no podrá desplazarse en muchos entornos. Además, en el caso de enfermedades degenerativas, es posible que más adelante la persona tenga dificultades para la conducción y/o la transferencia y estos vehículos no tienen posibilidades de control postural ni de mandos diferentes al manillar.

Como el manillar está delante del cuerpo, hay que levantarse de este vehículo para hacer cualquier cosa: comer, leer, escribir... Aunque sólo se utilice en desplazamientos en el exterior, si la persona entra en un local, por ejemplo, hay que dejarlo en la calle a menos que el sitio tenga mucho espacio de maniobra, levantarse y sentarse en otra silla. Con una silla con motor, desde la propia silla se pueden hacer muchas cosas, y permite acercarse a mesas y a otras personas.



Cuadro comparativo entre la silla de ruedas eléctrica y la moto (scooter)

Silla de rueda eléctrica	Moto eléctrica
<ul style="list-style-type: none">• Mayor precio• Financiable por la sanidad pública (si el médico prescriptor lo considera y se ajusta a las condiciones del catálogo ortoprotésico de su comunidad autónoma)• Menor radio de giro• Mayor posibilidad de control postural• Menor longitud (en la mayoría de los modelos)• Posibilidad de diferentes mandos de control• Transferencia más sencilla	<ul style="list-style-type: none">• Precio más reducido• No financiable por la sanidad pública• Mayor radio de giro• No hay posibilidades de grandes controles posturales• Mayor longitud (en la mayoría de los modelos)• Un único mando de control: el manillar• La transferencia se hace desde la posición de bipedestación

2.2. Motor para aumentar la fuerza de propulsión



Es un dispositivo de propulsión eléctrica para sillas de ruedas bimanuales. Consta de dos motores eléctricos acoplados o incorporados a las ruedas motrices de una silla

bimanual y alimentados por baterías. La función es aumentar la fuerza que se ejerce al propulsarse con los aros.

La ventaja es su fácil plegado y transporte ya que las piezas no son muy pesadas. La desventaja es que su precio es superior al de una silla de ruedas eléctrica convencional, al que hay que añadir el de la silla de ruedas manual y sus prestaciones son menores que una silla de ruedas eléctrica: menos potencia, menor autonomía...

Pueden verse vídeos de su funcionamiento en las siguientes direcciones de Internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=bDR5ntf2jjw&list=UUFPEvPcYyrn6F78YnMhBzEw>

<http://www.youtube.com/watch?v= JUNtTJQXQ4> (en inglés)

2.3. Motor para silla de ruedas bimanual



Está formado por dos motores que están embutidos en las ruedas motrices, un *joystick* para conducir y dos baterías con su correspondiente cargador. La ventaja es su reducido peso y la facilidad de plegado y transporte. Su potencia y su autonomía son menores que las de una silla de ruedas eléctrica convencional y no dispone de mandos especiales, aunque alguno de los

modelos puede tener un mando para asistente como opción. El precio supera el de una silla de ruedas eléctrica sencilla.

Puede verse un vídeo (en inglés) de su funcionamiento en la siguiente dirección de Internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=ccksX64eNBM>

2.4. Motor eléctrico para ayuda al asistente

Es un motor alimentado por baterías que se coloca en la parte posterior de la silla de ruedas, detrás del respaldo del usuario y ayuda al asistente cuando empuja la silla. Puede desmontarse sin herramientas, lo que facilita su transporte, y sus piezas no son muy pesadas. Su precio es mucho menor que el de una silla de ruedas eléctrica.



Puede verse un vídeo de su funcionamiento en el siguiente enlace de Internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=SKNvxYBeC0w>

2.5. Segway adaptado

El *segway* es un vehículo eléctrico pensado para desplazarse de pie sobre dos ruedas. En los últimos años, algunas empresas han añadido un asiento y otros accesorios a este vehículo para convertirlo en una silla de ruedas. La forma de avanzar es desplazando el tronco hacia delante y los giros se realizan inclinando el manillar hacia un lado u otro. Las ventajas son sus reducidas dimensiones (menores que cualquier silla de ruedas), su capacidad de desplazamiento por terreno irregular, y que gira en un espacio mínimo. Algunos modelos tienen una estética muy cuidada. Las desventajas son que la persona debe tener un buen control de tronco para poder manejarlo, no tiene la posibilidad de diferentes

mandos de control y el precio es muy superior al de una silla de ruedas eléctrica convencional.



Pueden verse vídeos de su funcionamiento en las siguientes direcciones de Internet:

<http://www.gennymobility.com/spanish/Mediacenter/Videogallery.aspx?v=Genny+2.0+go&vid=45>

<http://segwayadaptado.wordpress.com/videos/>

2.6. Handbike eléctrico

Es un accesorio que se acopla a la silla de ruedas en la parte delantera, moviéndose con los desplazamientos del manillar.

Es una buena opción para el exterior para algunas personas, porque permite desplazarse, incluso por terreno irregular, a personas con poca fuerza y resistencia para propulsar una silla de ruedas manual.

Como el manillar está delante del cuerpo, hay que desengancharlo para realizar cualquier actividad con las manos y para acercarse a una mesa, y no todas las personas tienen la movilidad suficiente para hacerlo por sí mismas. Puede verse un vídeo de su funcionamiento en la siguiente dirección de Internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=iqgplV7aXnY&list=FLxISJjoInAhDf7SVqZ4zhNg>

3. Mandos de control

Consideraciones previas

Una silla no se conduce sólo con una parte del cuerpo, generalmente la mano. Para conducir una silla se necesita mantener una postura estable y cómoda y esto debe conseguirse antes de valorar la parte del cuerpo con la que se conducirá y el tipo de mando de control de la silla.

Si una persona no puede mantener una postura estable, especialmente del tronco, es muy difícil que pueda realizar movimientos voluntarios con las extremidades o la cabeza. Es lo que en términos médicos se llama "*estabilidad proximal para realizar movimientos distales*". Conseguir un buen control postural es una labor de equipo, por supuesto con la opinión y participación del usuario. Un terapeuta ocupacional o un fisioterapeuta, deben realizar una adecuada valoración de los déficits posturales y junto con un técnico ortopédico especializado elegir y adaptar el asiento, respaldo, reposacabezas y otros accesorios necesarios para mantener una postura adecuada.

Muchas personas creen que mantener una adecuada sedestación es tener la espalda apoyada en un respaldo vertical, pero estar bien sentado es un concepto muy diferente.

Una adecuada sedestación debe cumplir los siguientes requisitos:

- Conseguir que el usuario esté cómodo
- Normalizar el tono muscular y disminuir los movimientos reflejos anormales
- Promover posturas simétricas y estables
- Mejorar la función respiratoria
- Mejorar el alcance visual y la percepción
- Promover estabilidad proximal para desarrollar movimientos distales
- Proporcionar un buen reparto de presiones para minimizar el riesgo de úlceras
- Proporcionar al usuario una información propioceptiva correcta consiguiendo un esquema corporal lo más parecido a la normalidad.

La propiocepción es el sentido que informa al organismo de la posición del cuerpo en el espacio, y de la posición y los movimientos de los distintos miembros del cuerpo. La propiocepción regula la dirección y el rango de movimiento, permite reacciones y respuestas automáticas, interviene en el desarrollo del esquema corporal y en la relación de éste con el espacio. Si una persona no es capaz de mantener una postura natural, su esquema corporal se verá alterado, por eso la silla debe proporcionar el equilibrio y la postura que el cuerpo no es capaz de mantener por sí mismo.

Una vez conseguida la postura más adecuada para el usuario, es necesario valorar sus capacidades globales y la parte del cuerpo más eficaz para controlar la silla. Se valoran varios parámetros:

- **Capacidad visual y perceptiva:**

Es importante que la agudeza y el campo visual sean suficientes para conducir en el entorno y no haya alteraciones en la percepción que impidan reconocer y discriminar los estímulos visuales e interpretarlos correctamente.

- **Audición:**

Si hay una deficiencia auditiva, se necesitan refuerzos visuales que informen de la activación de los diferentes controles y de los avisos o alarmas del funcionamiento de la silla. También es importante en relación con el entorno, por lo que se puede necesitar añadir espejos retrovisores u otro apoyo visual.

- **Funciones cognitivas:**

Las dificultades de carácter intelectual pueden condicionar el aprendizaje de la conducción de la silla, pero muchas personas con discapacidad intelectual no tienen problemas de orientación espacial, ni de atención o de otro tipo que impidan la conducción de la silla de ruedas de forma segura para sí mismas o para otros.

No hay una edad determinada para ser capaz de conducir una silla de ruedas eléctrica: hay niños muy pequeños capaces de conducir la silla de ruedas eléctrica con gran habilidad y seguridad.

- **Movimiento involuntario:**

Será necesario colocar los controles posturales adecuados para inhibir movimientos involuntarios, como el temblor y elegir la parte corporal cuyo movimiento no desencadene reacciones asociadas (movimiento

involuntario que aparece en otra parte del cuerpo al intentar realizar un movimiento voluntario), o patrones reflejos.

- **Movimiento voluntario:**

El movimiento no incluye sólo el desplazamiento de una o de varias partes del cuerpo; deben valorarse los siguientes parámetros:

Es necesario conocer la **fuerza** de esa parte del cuerpo, porque eso hará optar por un dispositivo muy sensible, que se active si el usuario tiene muy poca fuerza, o especialmente resistente a espasmos, por ejemplo.

La **amplitud** es el desplazamiento que puede realizar esa parte del cuerpo. Hay dispositivos que requieren muy poca amplitud, o que hay que colocar en la posición en la que el usuario tenga la amplitud suficiente para manejarlo.

La **precisión** es el grado de control fino que se necesita para controlar el mando.

La **fatiga** es la sensación de cansancio que se experimenta después de un esfuerzo intenso y continuado, pero para algunas personas, esa fatiga es mayor de lo que cabría esperar y no tienen la fuerza y la resistencia necesarias para controlar el mando el tiempo suficiente para sus necesidades. Esto determinará el tipo de mando a elegir y la parte del cuerpo que permita realizar la función con eficacia.

- **Sensibilidad:**

La sensibilidad incluye el tacto y la sensación de la posición muscular y articular. Una persona puede tener alteraciones en algunas partes corporales y no saber, por ejemplo, cual es la posición de su mano o su pie, o si ha pulsado o no un botón, pero puede conservar la sensibilidad en la cabeza. En este caso, se optará por un mando de control con la cabeza.

Cuadro resumen de las capacidades a valorar en la conducción de la silla de ruedas:

Valoración para la conducción de una silla de ruedas eléctrica

- Capacidad visual y perceptiva
- Audición
- Funciones cognitivas
- Movimiento involuntario: temblor, patrones reflejos y reacciones asociadas
- Movimiento voluntario de las extremidades: amplitud, fuerza, precisión, eficacia y fatiga precoz
- Sensibilidad superficial y profunda

Conducir la silla de ruedas no debe considerarse un proceso de rehabilitación física y elegir una parte corporal para que la persona consiga más fuerza o precisión en la mano, por ejemplo. La persona debe ser capaz de desplazarse con seguridad, comodidad e independencia y para ello hay que elegir la parte corporal del usuario que controla con más precisión y eficacia.

Conducir una silla de ruedas eléctrica requiere **aprendizaje**, especialmente en personas que no han utilizado hasta ahora otra forma de desplazarse. En muchos casos, el terapeuta ocupacional debe planificar un programa de entrenamiento diseñado de acuerdo a las capacidades y a las necesidades individuales y del entorno, igual que se desarrolla un programa de entrenamiento cuando se enseñan a realizar otras actividades de la vida cotidiana.

Una herramienta útil para aprender son los programas informáticos de simulación de conducción para sillas de ruedas eléctricas. Proporcionan una oportunidad de familiarizarse con el funcionamiento de una silla de ruedas eléctrica sin ir sentado en una y por tanto sin ningún riesgo para el usuario.

El simulador consta del programa informático (software) y de diferentes dispositivos de control: joystick, disco con cinco pequeños pulsadores e incluso es posible el entrenamiento de la conducción con un solo pulsador o interruptor.



No a todos los modelos de silla se les puede colocar un mando diferente al que tiene de serie. Dependiendo del tipo de sistema electrónico de la silla, algunos mandos especiales pueden ser o no compatibles o necesitar de un interfaz especial. Es aconsejable realizar la compra de la silla en una ortopedia especializada y consultar las posibilidades de compatibilidad y las opciones de mandos de control, cambios de postura y de control de entorno del modelo de silla de ruedas elegido.

Hay dos tipos de mandos:

Los controles **proporcionales**, en los que se controla la velocidad y la dirección a la vez: cuanto más se desplace el mando del punto central más rápido se desplaza la silla. El mando proporcional más común es el "joystick".

Los controles **no proporcionales** permiten al usuario desplazarse usando uno o varios pulsadores, pero sólo se controlan las direcciones. Los parámetros como la velocidad o la aceleración deben programarse, porque no dependen de la fuerza con la que se activen los interruptores o pulsadores ni de cuanto se desplacen.

Comparación entre los mandos proporcionales y los no proporcionales:

Control proporcional (joystick, control por un dedo...)	Controles no proporcionales (pulsadores de presión, con- tacto o proximidad)
<ul style="list-style-type: none">• Cuando más se desplaza el mando desde el punto de partida, más rápido se desplaza la silla	<ul style="list-style-type: none">• La longitud o distancia del desplazamiento no controla la velocidad de la silla
<ul style="list-style-type: none">• El mando controla a la vez la dirección y la velocidad	<ul style="list-style-type: none">• La velocidad y la aceleración deben ser programadas
<ul style="list-style-type: none">• La silla se desplaza hacia donde se desplaza el mando	<ul style="list-style-type: none">• Sólo hay cuatro direcciones: delante, detrás, izquierda y derecha

Hay que considerar las **demandas físicas y cognitivas** del mando de control; por ejemplo, el control por un único pulsador es un control no proporcional con una demanda física muy baja, pero con una demanda cognitiva muy alta.

El siguiente cuadro enumera las pautas a seguir para la colocación del mando de control:

Pasos a seguir para colocar el mando de control:

- Conseguir una postura adecuada
- Conocer la zona de mejor control voluntario
- Elegir el tipo de mando: joystick, pulsadores...
- Colocar el soporte más adecuado: brazo articulado, mesa o bandeja con escotadura, reposacabezas ...
- Utilizar adaptadores de agarre, si es necesario
- Programar los parámetros de la silla (aceleración, velocidad...)

3.1. Control con la mano

3.1.1. Joystick

El joystick tiene varias formas y tamaños y puede ser colocado en diferentes posiciones.

Un mando de "joystick", tiene varios componentes:

- Palanca de dirección y velocidad
- Indicador de carga de baterías
- Interruptor de encendido/apagado



- Controlador de velocidad

Además, dependiendo del modelo, puede haber interruptores para otras funciones, como luces o bocina.

En algunos modelos este mando incluye la posibilidad de realizar cambios de postura, bien presionando la propia palanca o mediante varios interruptores.

Para desplazar la silla, la persona empuja la palanca en la dirección en la que quiere ir y cuanto más desplaza la palanca, más velocidad alcanza la silla.

Para encender y apagar se presiona un interruptor. Si no se puede realizar esta función, muchos modelos tienen la posibilidad de colocar un pulsador externo donde se tenga el suficiente alcance y precisión para accionarlo.

Varios de los parámetros de la silla, como la aceleración, pueden ser configurados electrónicamente. Incluso algunos modelos tienen la posibilidad de tener "almacenados" varios perfiles, por ejemplo, uno con menos velocidad y aceleración en los giros para conducir la silla en interior y otro diferente, con más velocidad y aceleración, para el exterior.



El joystick tradicional tiene una palanca terminada en forma de cono o de bola. Se pueden utilizar adaptadores para que el agarre sea más sencillo. Pueden ser en forma de bola, ventosa, T, etc.

El mando debe colocarse en un soporte adecuado para que el usuario tenga el alcance y la amplitud suficientes. Generalmente el mando está colocado delante del reposabrazos, sobre un soporte abatible para retirarlo y permitir acercarse a una mesa. Hay otras posibilidades de montaje: sobre un brazo articulado y abatible que puede colocarse en la posición más funcional o sobre una mesita o ban-

deja abatible. Esta bandeja permite apoyar completamente los antebrazos, lo que mejora la estabilidad de toda la parte superior del cuerpo, y colocar el mando en la posición en la que el usuario tiene más precisión y eficacia.



3.1.2. Mandos proporcionales

Estos son algunos ejemplos de mandos especiales:

Joysticks especiales



Hay algunos modelos con una configuración especial, por ejemplo, este modelo está diseñado para montarse en una bandeja y tiene teclas con iconos para diferentes funciones:

bocina, cambios de postura...

Joystick para un dedo

Joystick muy sensible y de tamaño muy reducido para controlar con un dedo.



Joystick muy sensible



Es apropiado para personas con un movimiento muy preciso, pero con poca fuerza para desplazar la palanca. Puede ser colocado para manejarlo por diferentes partes del cuerpo.

Mini Joystick sellado

Es de pequeño tamaño (65 x 25 mm.) y su peso es de 300 gr. Para su desplazamiento sólo son necesarios 10 g de fuerza. Está sellado, por lo que es resistente a líquidos. Puede ser utilizado por diferentes partes del cuerpo: barbilla, boca, mano...



Mando controlado por un dedo

Es un mando proporcional. El dedo se introduce en el agujero y la silla se mueve hacia donde se desplaza éste. Se puede colocar en la posición más conveniente para la persona y funciona mediante un sensor luminoso, sin necesidad de contacto con el dedo.

El desplazamiento mínimo del dedo es de 2mm en cada dirección.

Se requiere una protección adicional en caso de la conducción al aire libre en condiciones de humedad.

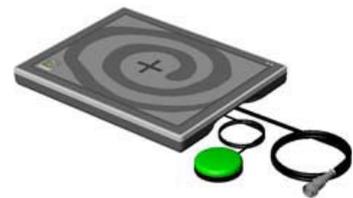


Puede verse un vídeo de su funcionamiento en la siguiente dirección de Internet:

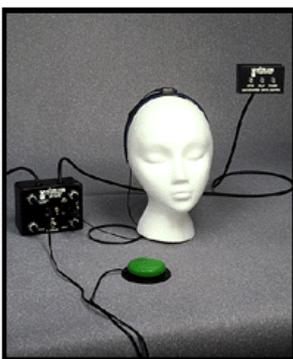
<http://www.youtube.com/watch?v=4GTrgCKLBnE&NR=1>

Control por tableta táctil

Es un mando proporcional que funciona como el ratón táctil de un ordenador portátil, pero más resistente y de mayor tamaño, donde el desplazamiento del dedo controla la dirección y la velocidad. Suele colocarse sobre una bandeja.



Control de conducción Magitek



Consiste en un pequeño sensor de inclinación que se fija a la cabeza del usuario, el pie, la mano u otra parte del cuerpo con movimiento controlado. Aunque puede utilizarse con cualquier parte del cuerpo, lo más común es colocar el sensor en una pequeña diadema para controlar con la cabeza.

Como es un control proporcional, el usuario usa

pequeños movimientos de una parte del cuerpo para elegir la dirección y cuanto mayor sea su desplazamiento, más aumentará la velocidad.

3.1.3. Mandos no proporcionales: pulsadores o interruptores

Permiten desplazar la silla de ruedas mediante uno o varios pulsadores ubicados en cualquier lugar del cuerpo en el que haya un control preciso. La velocidad, aceleración y otros parámetros de la conducción deben configurarse dependiendo del sistema electrónico de la silla.

Algunos joysticks no son proporcionales; en realidad tienen microinterruptores con ocho o cuatro direcciones definidas que se activan cuando la palanca se desplaza, por lo que necesitan menor control fino por parte del usuario.

Los pulsadores pueden ser mecánicos o electrónicos.

Los **pulsadores mecánicos** requieren que el usuario los presione o desplace para activarlos. Hay muchos tipos y tamaños y requieren diferente fuerza y precisión para su activación.

Los **pulsadores electrónicos** pueden ser de diversos tipos: de contacto, que no requieren presionar, de proximidad, que se activan sin necesidad de contacto cuando una parte del cuerpo entra dentro de su campo de detección, de fibra óptica, que emiten un haz de luz y se activan cuando una parte del cuerpo corta ese haz ...

Si son pulsadores de libre colocación, y la persona tiene capacidad para accionarlos, lo más intuitivo es colocar cinco: cuatro para las direcciones y otro para encendido/apagado. Si esto no es posible, pueden colocarse menos pulsadores, y añadir diferentes funciones a uno o varios de los pulsadores y cambiar su función con la configuración electrónica de la silla.

Joystick reforzado



Funciona por microinterruptores, con 8 direcciones de conducción (adelante, atrás, izquierda, derecha y diagonales). Es especialmente resistente para personas que no tienen el control fino suficiente y pueden dañar un joystick convencional. La aceleración y velocidad deben programarse, porque aunque tiene forma de joystick, en realidad no es

un mando proporcional.

Mini-joystick sensible no proporcional

Es un joystick muy sensible. No es proporcional, en realidad tiene 4 direcciones definidas por microinterruptores, y puede colocarse para usar por la mano, la barbilla u otras partes del cuerpo. El interruptor de encendido/apagado está incluido en la parte superior.



Bandeja de pulsadores



Son cinco botones, cuatro para las direcciones y otro para encendido/apagado que funcionan por contacto y están incrustados en una bandeja plana. Su uso más común es colocándola sobre una mesa o

bandeja en la silla de ruedas. Los iconos son fáciles de entender y su uso es intuitivo

Disco con pulsadores

Son cinco pequeños pulsadores mecánicos incrustados en un disco o círculo de tamaño muy reducido (unos 5 cm de diámetro). Tiene cuatro direcciones y el pulsador central es el de cambio de programas



Activación por un solo pulsador

Para conducir la silla con un único pulsador o interruptor es necesario una pantalla o módulo de visualización, colocado de tal forma que quede perfectamente visible para el usuario. El funcionamiento es por “escáner” o “barrido”, en el que una pantalla ofrece las flechas de dirección, que se van iluminando secuencialmente. Cuando se ilumina la opción deseada, el usuario activa el pulsador para seleccionar.

Este módulo auxiliar, dependiendo de la silla de ruedas, puede ser más sencillo, con leds para la conducción únicamente o con iconos en pantalla y estar incluido en un sistema mucho más complejo y permitir con ese mismo pulsador activar otras funciones de la silla, como los cambios de postura o el control de entorno.

El pulsador puede ser mecánico o electrónico y de diferentes formas y tamaños y se coloca para accionarse con la parte corporal donde hay un control preciso.

El usuario necesita buena capacidad cognitiva y capacidad de repuesta en el tiempo necesario.



Tabla Resumen de mandos disponibles para la mano:

Mando	Empresas distribuidoras
Joysticks especiales 	Invacare, Otto Bock, Permobil Sunrise Medical
Joystick para 1 dedo 	Otto Bock
Mini-joystick sellado 	Invacare, Permobil, Sunrise Medical
Joystick reforzado 	Invacare
Mini-joystick sensible no proporcional 	Invacare, Permobil
Control por 1 dedo 	Invacare, Permobil
Tableta táctil 	Permobil
Control de conducción Magitek 	Permobil

Mando	Empresas distribuidoras
Bandeja de cinco pulsadores 	Invacare, Otto Bock, Permobil, Sunrise Medical
Disco con pulsadores 	Invacare, Otto Bock, Permobil, Sunrise Medical
Pulsadores de libre colocación (presión, contacto, proximidad)	Invacare, Otto Bock, Permobil, Sunrise Medical
Un pulsador (escáner) (presión, contacto, proximidad)	Invacare, Otto Bock, Permobil, Sunrise Medical

3.2. Control con la cabeza

Consideraciones previas

Los movimientos repetitivos necesarios para la conducción pueden llevar a lesiones cervicales, por lo que es importante asegurar una posición de reposo, con un reposacabezas bien ajustado que permita apoyar la cabeza para descansar.



dido/apagado.

Los joysticks para conducir con la barbilla tienen un diseño más compacto: generalmente constan de una palanca con un remate en forma de bola o de ventosa, aunque puede tener alguna adaptación especial, y un interruptor de encen-

Varios modelos de joysticks descritos en el apartado anterior pueden controlarse con la barbilla o con la boca. Normalmente se fijan a un brazo articulado que se inserta en el respaldo o reposacabezas. Algunos soportes disponen de un mecanismo eléctrico que separa el soporte hacia un lado o hacia atrás para la transferencia y facilita mucho su ajuste en el sitio adecuado para la conducción.

Los brazos articulados suelen desajustarse en la conducción por terreno irregular y por el propio peso del sistema, perdiendo el contacto con la barbilla, por lo que algunos fabricantes han diseñado un soporte para el joystick que se coloca delante del esternón del usuario, a modo de babero.

Algunos reposacabezas incluyen como opción brazos especiales, ligeros y resistentes para poder sujetar un joystick de tamaño pequeño, pulsadores y otros accesorios.

En los siguientes enlaces se pueden ver vídeos en Internet de conducción de silla de ruedas con la cabeza:

- Uso con un joystick controlado por mentón en una silla de bipedestación:

<http://www.youtube.com/watch?v=aIOsHpxiCDg&feature=relmfu>

- Control por joystick con un brazo abatible eléctricamente y un sistema de sopló/aspiración:

http://www.ottobock.es/cps/rde/xchg/ob_es_es/hs.xsl/24776.html

3.2.1. Soportes especiales

Soporte abatible eléctrico

Se puede girar eléctricamente hacia atrás para retirarlo. Es compatible con diferentes joysticks y no limita el campo visual del usuario. Es compatible con diferentes sistemas de sedestación.



Reposacabezas con soporte para mandos de conducción

Algunos modelos de reposacabezas especiales disponen de soporte para joystick de pequeño tamaño. Este soporte es abatible y dispone de articulaciones para facilitar una posición precisa del joystick.



Arnés pectoral para el soporte de mentón

Este arnés es ligero y almohadado. Dispone de un adaptador para joystick y orificios adicionales para la sujeción de pulsadores



3.2.2. Mandos

3.2.2.1. Mandos proporcionales

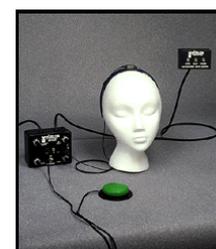
Control occipital (proporcional)

Aunque tiene forma de reposacabezas, no permite realmente el apoyo de la cabeza como tal. Funciona como un joystick. Para ir hacia delante se presiona hacia atrás y para la izquierda y la derecha se aplica presión en el lado izquierdo o derecho respectivamente. La velocidad dependerá de cuánto sea el desplazamiento. La marcha atrás se logra mediante la programación electrónica de la silla de ruedas y colocando un pulsador externo, con lo que al presionarlo, la dirección hacia delante se convierte en inversa.



Control de conducción Magitek

(Descrito en el apartado 3.1.2) El sensor se monta en una pequeña diadema y transforma los movimientos de la cabeza en movimientos de la silla. Necesita un control fino muy preciso.



3.2.2.2. Mandos no proporcionales

Control de cabeza por sensores de proximidad



Consiste en un reposacabezas que lleva incorporados sensores de proximidad, que funcionan como un pulsador mecánico (encendido/apagado) pero sin necesidad de contacto. La silla se dirige hacia donde el usuario mueve la cabeza.

Cada modelo puede configurarse de forma diferente, pero esta es la más común: en la mayoría de modelos hay tres sensores, uno en el lado izquierdo, otro en el derecho y el tercero en la parte posterior. La silla se dirige hacia donde el usuario inclina la cabeza.

Para ir hacia delante la persona inclina la cabeza hacia atrás, por lo que el usuario no puede utilizar realmente el apoyo posterior como un apoyo para la cabeza, a menos que la silla se apague.

El usuario debe activar otro pulsador para cambiar la dirección hacia delante por la dirección hacia atrás.

Algunos modelos disponen de la posibilidad de conectar además pulsadores mecánicos para otras funciones de la silla, por ejemplo basculación, reclinación, elevación de reposapiés o encendido/apagado de la silla.

En los siguientes enlaces se pueden ver vídeos en Internet de conducción con este sistema:

<http://www.youtube.com/watch?v=0VsFU2Cjb8k> (en inglés)

<http://www.youtube.com/watch?v=kxuqwf8yEGI>

Control por soplo/aspiración

Es un sistema de pulsadores neumáticos (mecánicos). Puede haber diferentes configuraciones; este es un ejemplo:

- Soplo con fuerza: hacia delante
- Aspiración fuerte: hacia atrás
- Soplo suave: derecha
- Aspiración suave: izquierda



Algunos modelos de silla tienen la opción de combinar pulsadores de proximidad, o de otro tipo, con pulsadores neumáticos. Por ejemplo, el soplo puede ser la marcha hacia delante, la aspiración la marcha atrás y la izquierda y derecha, inclinando la cabeza a un lado o a otro.

Conducción por pulsadores de libre colocación

Para usar uno a varios pulsadores con los movimientos de la cabeza, es necesario disponer de un reposacabezas apropiado que proporcione estabilidad y un apoyo adecuado. Algunos reposacabezas disponen de soportes opcionales para uno o varios pulsadores.

Cualquier combinación de pulsadores de presión, contacto o proximidad se puede colocar en un soporte alrededor de la cabeza. Puede colocarse uno a la izquierda, otro hacia la derecha, pero hay que tener mucho cuidado con el pulsador para ir hacia delante, porque si se pone detrás de la cabeza, el usuario no puede apoyarse en el reposacabezas, y si tiene un tono extensor alto, esto supone un riesgo.



Tabla resumen de los mandos de conducción para la cabeza

Mando	Empresas distribuidoras
Joystick compacto	Invacare, Otto Bock, Permobil, Sunrise Medical
Joystick sensible 	Invacare, Otto Bock, Permobil, Sunrise Medical
Mini-joystick sellado 	Invacare, Permobil
Joystick de interruptores 	Invacare, Permobil, Sunrise Medical

Mando	Empresas distribuidoras
Control occipital (proporcional) 	Permobil, Sunrise Medical
Sensores de proximidad 	Permobil, Sunrise Medical, Sip Seating
Aspiración/soplo 	Invacare, Otto Bock, Permobil, Sunrise Medical
Control de conducción <i>Magitek</i> 	Permobil
Pulsadores de libre colocación (presión, contacto o proximidad) 	Invacare, Otto Bock, Permobil Sunrise Medical
Un unico pulsador y barrido (presión, contacto o proximidad)	Invacare, Otto Bock, Permobil Sunrise Medical

3.3. Control con el pie

Muchos de los mandos descritos anteriormente pueden manejarse con el pie si la persona tiene la capacidad suficiente y se colocan en un soporte adecuado.

Es muy importante para la estabilidad de todo el cuerpo que los pies estén apoyados correctamente. En general, es mejor que el pie esté apoyado en posición de reposo sobre el reposapiés y que esa posición de reposo se pierda para desplazar el pie para controlar el mando. Si el pie no tiene una posición de descanso, la estabilidad y la comodidad de todo el cuerpo se verá comprometida.

Hay joysticks diseñados especialmente para el pie, con forma de pedal que a la vez controla el movimiento y la velocidad.



4. Mandos para asistente

Cuando el usuario no puede conducir una silla de ruedas manual o eléctrica de forma independiente (debido a su elevado peso, entorno de uso con grandes pendientes...) y el asistente habitual no tiene la fuerza y resistencia suficientes para empujar y conducir la silla, una opción a considerar es la silla de ruedas eléctrica con un mando especial para el asistente. De esta forma, quienes realizan el esfuerzo para la propulsión son los motores de la silla y el asistente únicamente controla la dirección.

Muchas de las sillas de ruedas eléctricas tienen la opción de disponer de un mando para acompañante; en este caso, la silla lleva el mando de control en la parte posterior. Este mando suele ser un joystick, aunque algunos modelos disponen de otro tipo de mandos.



5. Cambios de postura

Las baterías proporcionan la energía para la propulsión, pero también para otras funciones que facilitan la comodidad, la independencia y por tanto la calidad de vida del usuario de la silla y pueden ser activadas por él mismo cuando se necesitan.

Una buena postura en sedestación es indispensable cuando la persona permanece en la silla durante largos periodos de tiempo durante el día, pero también al conducirla.

Al desplazarse en silla de ruedas, el usuario se encuentra con baches, bordillos y terreno irregular. Especialmente al subir un bordillo, la parte superior del cuerpo experimenta un desplazamiento hacia adelante y un rápido retroceso, golpeando contra el respaldo y provocando un “latigazo cervical”, como ocurre en un coche, aunque de menor intensidad puesto que la velocidad es reducida. Si la silla dispone de una buena suspensión, este efecto es menor, pero además de esto, un buen soporte corporal ayudará a absorber los golpes y las vibraciones, por lo que las características de posicionamiento del cojín, respaldo y reposacabezas son muy importantes para reducir la fatiga y el dolor en relación a los impactos.

El uso del **reposacabezas** es recomendable cuando se va a pasar gran parte del día sentado en la silla de ruedas y es indispensable si la silla bascula o se reclina; esto permitirá relajar hombros y cuello, del mismo modo que cuando se está sentado en un sillón. En otros casos, da soporte al cuello favoreciendo la alineación de la columna.

Actualmente, muchas de las sillas de ruedas eléctricas disponen de opciones de asiento y respaldo posturales, o pueden añadirse asientos a medida o modulares para adaptarse a las características de la persona, pero además disponen de regulaciones en el asiento y respaldo para permitir cambios de postura. Una silla puede disponer de una de ellas o de varias. Estas regulaciones pueden ser mecánicas, generalmente diseñadas para ser realizadas por un asistente, o eléctricas.

La regulación eléctrica puede hacerse mediante la palanca del propio joystick o con pulsadores externos, aunque algunos modelos de joystick incorporan pulsadores para realizar estas funciones. Para elegir un sistema u otro, no sólo hay que tener en cuenta el precio, sino también la comodidad, la facilidad de acceso y la estética.

En algunos modelos se puede programar una determinada posición del asiento (en sentido amplio incluye asiento, respaldo, reposapiés...) y con una sola pulsación del botón, el asiento se colocará en la posición programada.

Estas funciones de la silla pueden hacerse mediante la palanca del propio joystick o con pulsadores externos, aunque algunos modelos de joystick incorporan pulsadores para realizar estas funciones. Para elegir un sistema u otro, no sólo hay que tener en cuenta el precio, sino también la comodidad, la facilidad de acceso y la estética.

Para que la palanca del joystick funcione como interruptor para los cambios de postura, generalmente, se presiona un interruptor y el joystick cambia su función, por ejemplo: al empujar hacia delante la silla bascula, y al tirar hacia atrás, disminuyen los grados de basculación. La ventaja de esto es que sólo hay un mando, sin necesidad de otros interruptores o módulos adicionales. La desventaja es que su uso es menos intuitivo: Si hay un botón con un icono de basculación hacia arriba, es más fácil identificar su función y pulsar directamente un botón. Si el mismo mando tiene diferentes funciones, exige una demanda cognitiva mucho más alta. Por otro lado, los botones para cambios de postura

normalmente son de pequeño tamaño, y dependiendo de donde estén situados, pueden requerir de una gran precisión por parte del usuario.

En algunos modelos se puede programar una determinada posición del asiento (en sentido amplio incluye asiento, respaldo, reposapiés...) y con una sola pulsación del botón, el asiento se colocará en la posición programada.



En los siguientes enlaces pueden verse vídeos en Internet del uso de los dos tipos de mandos:

Vídeo de cambio de postura con el propio joystick:

http://www.ottobock.es/cps/rde/xchg/ob_es_es/hs.xsl/22129.html

Cambio de postura con un mando auxiliar:

<http://www.youtube.com/watch?v=UPMgZGYHtzc&feature=related>

Estas son las regulaciones más frecuentes:

5.1. Basculación



La basculación es la inclinación manteniendo fijo el ángulo entre el asiento y el respaldo. Facilita el control postural, el descanso y una variación significativa de las zonas de presión sin cambiar el ángulo de la articulación de la cadera. Esta variación será más o menos significativa dependiendo del ángulo de esta basculación. También puede ser útil una

ligera basculación al bajar pendientes, para mejorar la estabilidad de la persona.

Por seguridad y comodidad, un sistema basculante o reclinable debe acompañarse de un reposacabezas adecuado.

5.2. Reclinación del respaldo

La principal función es el descanso, pero también ayuda en otras funciones. Al reclinar el respaldo, la espalda se desliza sobre el respaldo. Esto provoca un aumento de la fricción, que lleva a aumentar el riesgo de úlceras, y el deslizamiento del cuerpo hacia adelante.



Para evitar el deslizamiento del cuerpo hacia adelante, hay que elevar el reposapiés. Este movimiento puede hacerse, según el modelo, de forma sincronizada al reclinar o de forma independiente.

En el siguiente enlace puede verse un vídeo en Internet de inclinación acompañada de elevación de reposapiernas:

<http://www.youtube.com/watch?v=KIG1r7-I3y4>



En respaldos con controles laterales y con contornos especiales, al inclinarse se pierde la posición original y ya no se adaptan al usuario. En los últimos años, están apareciendo en el mercado sillas en las que la inclinación no es un simple pivotar sobre la unión asiento-respaldo, evitando el efecto de fricción. Algunos fabricantes lo llaman inclinación o compensación biomecánica.

En el siguiente enlace puede verse un vídeo en Internet de una silla con inclinación de respaldo que compensa este efecto:

http://www.ottobock.es/cps/rde/xchg/ob_es_es/hs.xsl/22129.html

Cuando el reposapiés se eleva, las rodillas suelen flexionarse porque la longitud de la pierna aumenta, pero no la del reposapiés. Para compensar este problema, algunos modelos de silla tienen la opción de un reposapiés especial que crece en longitud a medida que se eleva.



Si el respaldo se inclina, los reposabrazos y el mando de control pueden quedarse fuera del alcance, por lo que en este caso, es mejor que se inserten en el respaldo en vez del asiento o que dispongan de un mecanismo que acompañe respaldo y reposabrazos en la inclinación.

5.3. Elevación y descenso del asiento



Las sillas que disponen de un asiento que se eleva y desciende eléctricamente, dependiendo de las características del usuario, pueden facilitar que la persona realice las **transferencias** de forma independiente o con menos ayuda.

Además contribuyen a **interactuar** con el entorno, bien para alcanzar objetos o para las relaciones con otras personas. Esto es muy importante para los niños, porque pueden estar a

la altura de otros niños de su edad.

En el siguiente enlace puede verse un vídeo en Internet de una persona de talla baja utilizando una silla de ruedas de asiento elevable (en inglés):

<http://www.youtube.com/watch?v=NMP2i6g7UXc>

5.4. Bipedestación

No todas las personas que utilizan silla de ruedas pueden o deben adoptar la posición de bipedestación, pero cuando la silla lo permite, esta posición, además de facilitar la interacción con el entorno, tiene un efecto beneficioso en los huesos y los músculos de las piernas, la circulación, la función de la vejiga, la digestión y la respiración. Esta bipedestación puede ser estática o permitir que la persona se desplace de pie en la silla, aunque normalmente a velocidad más baja.

Pueden verse vídeos de su funcionamiento en los siguientes enlaces de Internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=B6Owt3gUCVA&list=UUFPEvPcYrn6F78YnMhBzEw>

<http://www.youtube.com/watch?v=aIOsHpxiCDg&feature=relmfu>



6. Control de entorno

“Más allá de los conceptos de “casa del futuro” y “hogar inteligente” el control de entorno es un recurso que permite, mediante la aplicación de las tecnologías adecuadas, la mejora de la autonomía de las personas con discapacidad. Debe ser considerado como una herramienta de primera necesidad y no como un lujo inalcanzable, como en muchas ocasiones se suele malinterpretar”.

B J Adaptaciones

Actualmente, hay sillas de ruedas que disponen de módulos adicionales capaces de controlar otros dispositivos eléctricos del hogar o del entorno, como el ordenador o el teléfono o un juguete teledirigido.

Cada modelo de silla tiene un sistema diferente: en general hay un módulo externo con una pantalla con letras o iconos en las que se seleccionan las funciones de la silla y las de otros dispositivos, bien desde el propio mando de la silla, o con pulsadores externos.

Este modulo externo tiene un receptor/transmisor de **infrarrojos** capaz de copiar y almacenar varios códigos de infrarrojos, de forma que funciona como un mando a distancia “multifunción”.

Los dispositivos a controlar deben ser dispositivos que funcionen con un mando por infrarrojos, y pueden ser de lo más variado: desde una ventana o puerta que se abre o cierra con un motor por mando a distancia, hasta equipos de audio o vídeo, o un ratón inalámbrico para el ordenador.



Otros sistemas utilizan **radiofrecuencia**, y más comúnmente "**blue-tooth**". "**Bluetooth**" es el nombre que recibe una tecnología de intercambio inalámbrico de datos para pasar información de un aparato a otro sin necesidad de cables. Está integrado en multitud de aparatos electrónicos; su radio de acción normal es de unos 10 ó 15 metros. Los teléfonos móviles son los principales usuarios, pero también ordenadores o tabletas. De esta forma, desde el módulo de control adicional de la silla, es posible utilizar un teléfono móvil, el ratón del ordenador u otro dispositivo con bluetooth.

Estos sistemas permiten que la interfaz de acceso al ordenador, del teléfono móvil o de otro aparato, hoy de uso cotidiano, pueda ser el propio mando de la silla de ruedas, bien con un módulo sencillo dedicado sólo a esa función, o integrado en un sistema externo con mayores funciones.



Existe un sistema que permite controlar los dispositivos Apple (Iphone, Ipad...) con el mando de conducción de la silla de ruedas. Se conecta por bluetooth.

Puede verse un vídeo de su funcionamiento en el siguiente enlace de Internet (en inglés):

<http://www.youtube.com/watch?v=naBL7ONdM68>

Integrar funciones externas en la silla de ruedas tiene una gran ventaja: sólo hay un aparato, sin cables, que controla muchos aparatos en un único mando, con una parte del cuerpo en la que hay un movimiento preciso. Por otro lado, ese único acceso necesita una "mayor carga cognitiva": memoria, secuenciación...

Si la silla se descarga o hay una avería en el módulo central, la persona puede quedarse sin controlar varios dispositivos, por lo que el sistema debería ser redundante, es decir, deberían poder controlarse estos dispositivos también de forma individual desde su propio mando de control.

7. Referencias

A continuación se citan algunos documentos y enlaces de referencia relacionados con la información ofrecida en este documento:

7.1. Documentos y páginas de referencia

- <http://www.wheelchairjunkie.com/>
- The Muscular Dystrophy Association:
<http://www.mda.org/Publications/Quest/q115wheelturns.html>
- Driving to Learn. The role of powered wheelchair training in rehabilitation. Autor: Lisbeth Nilsson
<http://www.lisbethnilsson.se/publication.htm>
- The Process of Growing Consciousness of Tool Use– A Grounded Theory of De-plateauing. Autor: Lisbeth Nilsson
<http://www.lisbethnilsson.se/publication.htm>
- Assistive Technology Solutions for People with Disabilities. Access to Independence, Inc.
<http://www.atilange.com/index.html>
- TechnoTalk The TASC Newsletter
<https://www.cerebralpalsy.org.au/wp-content/uploads/2013/05/technotalk-May-09.pdf>
- Powered Mobility: empowering participation. Autores: Marion Adderley, Natalie Carden, Sue Cook and Linda Elliot
https://www.cerebralpalsy.org.au/wp-content/uploads/2013/03/Powered_Mobility_Manual.pdf

7.2. Enlaces a vídeos en Internet de sillas con mandos especiales y cambios de postura

- Motor para aumentar la fuerza de propulsión:
<http://www.youtube.com/watch?v=bDR5ntf2jjw&list=UUFPEvPcYrn6F78YnMhBzEw>
<http://www.youtube.com/watch?v= JUNtTJQXQ4>
<http://www.youtube.com/watch?v=ThflhGqHaxc&feature=related>
- Motor para silla de ruedas manual:
<http://www.youtube.com/watch?v=ccksX64eNBM>
- Motor para ayuda al asistente:
<http://www.youtube.com/watch?v=SKNvxYBeC0w>
<http://www.youtube.com/watch?v=VYx2muoCxqw>
- Segway adaptado:
<http://www.gennymobility.com/spanish/Mediacenter/Videogallery.aspx?v=Genny+2.0+go&vid=45>
<http://segwayadaptado.wordpress.com/videos/>
- Programa para entrenamiento de la conducción de la silla de ruedas:
<http://www.bj-adaptaciones.com/catalogo/ratones/joysticks/kit-para-entrenamiento-virtual-de-silla-de-ruedas>
- Silla con asiento elevable (con el propio joystick):
<http://www.youtube.com/watch?v=PDJHITLVEuQ&feature=related>
- Silla con asiento elevable con mando auxiliar:
<http://www.youtube.com/watch?v=UPMgZGYHtzc&feature=related>
- Silla que baja hasta el suelo:
<http://www.youtube.com/watch?v=a5S-az7RQnE>

- Silla con inclinación y basculación:
<http://www.youtube.com/watch?v=SZsz1uPe2sY>
- Arnés de cuello y control de entorno (en inglés):
<http://www.youtube.com/watch?v=BeExVOU6N3Y>
- Conducción y cambios de postura con mando de mentón:
<http://www.youtube.com/watch?v=aOsHpxiCDg&feature=relmfu>
- Silla con inclinación biomecánica:
http://www.ottobock.es/cps/rde/xchg/ob_es_es/hs.xsl/22129.html

7.3. Relación de empresas

- Para más información de estos productos puede consultarse el Catalogo de Productos de Apoyo:
<http://www.catalogo-ceapat.org>
- 122306 Sillas de ruedas de propulsión eléctrica y dirección eléctrica:
<http://www.catalogo-ceapat.org/clasificacion/12/23/06>
- 12 24 03 Sistemas de dirección y de control para sillas de ruedas:
<http://www.catalogo-ceapat.org/clasificacion/12/24/03>
- 122409 Unidades de propulsión para sillas de ruedas manuales:
<http://www.catalogo-ceapat.org/clasificacion/12/24/09>

Empresas con mandos de control especiales:

- Invacare: <http://www.invacare.es/>
- Otto Bock: <http://www.ottobock.es/>
- Permobil: <http://www.mobilitec.es/>

<http://www.permobilespaña.es/>

- Sip Seating: <http://www.sipseating.com/>
- Sunrise Medical: <http://www.sunrisemedical.es>

Simulador de conducción

- BJ Adaptaciones: <http://www.bj-adaptaciones.com>

Adaptaciones de Segway

- Segway adaptado: <http://www.segwayadaptado.com>
- Gennymobility Spain: <http://www.gennymobility.es>

Fabricantes internacionales de mandos de control

- Adaptive Switch Laboratories, Inc.: <http://www.asl-inc.com>
- Dynamic Controls: <http://www.dynamiccontrols.com>
- HMC International: <http://www.hmc-products.com>
- Penny & Giles Drives Technology: <http://www.pgdt.com>
- Stealth Products: <http://www.stealthproducts.com>

Para aportar sugerencias o ideas que nos ayuden a mejorar este documento, puedes escribir un correo a:

Dirección: ayudastecnicas.ceapat@imserso.es

Asunto: Sillas de ruedas eléctricas. Opciones de mandos de control y cambios de postura.

Ceapat – Imserso

C/ Los Extremeños 1 (esquina avda. Pablo Neruda)

28018 Madrid

Teléfono: 91 703 31 00

Fax: 91 778 41 17

Correo electrónico: ceapat@imserso.es

Facebook: <http://www.facebook.com/Ceapat>

Twitter: <https://twitter.com/ceapat>

Página web: www.ceapat.es