

# Andadores como apoyo para caminar en usuarios con capacidades diferentes

Rocca Castillo, Jesús Raúl

2019-05-15

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4199>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# ANDADORES COMO APOYO PARA CAMINAR EN USUARIOS CON CAPACIDADES DIFERENTES.

**Jesús Raúl Rocca Castillo**  
Universidad Iberoamericana  
Puebla  
Puebla, México  
jesus.r.rocca@gmail.com

## ABSTRACT

In Mexico, 1.5% of the newborns presents some type of cerebral palsy (OMS, 2017). Problem which affects their lives and those around them in different areas.

This 1.5% represent 500,000 people from Mexico population. Each year, there's 12,000 new cases of cerebral palsy in Mexico (Brain Clinic, 2015).

There is a lot of types of cerebral palsy. The symptoms are generally learning problems, loss of muscular tone, concentration problems, malformations, drooling, motor problems, etc.

The most recurrent problem is not being able to walk correctly or by their selves. They also have some movement difficulties over his lower and upper extremities, which difficult the integration to a normal life.

Unfortunately, this is not a problem you can cure or prevent with some treatment. Actually, there is no way to know if the newborn is going to have some problem like this until the moment of the birth.

But in the other hand, thanks to the medical and technological advance is possible to provide them with a better life quality.

Nowadays there are a lot of devices to help this people to make their lives easier. Devices like walkers, harness, wheel chairs, etcetera, are specially designed for each people to help them to improve their physical status or to become more independent.

## Keywords

Walker, cerebral palsy, spasticity, security, motor development, self-confidence.

## RESUMEN

En México, el 1.5% de la población de recién nacidos presenta algún tipo de parálisis cerebral (OMS, 2017). Problema que afecta la vida de ellos y de quienes conviven con ellos en distintas áreas.

Este 1.5% representa 500,000 personas de la población de México. Cada año, existen 12,000 nuevos casos de parálisis cerebral en México (Clínica Cerebro, 2015).

Existen diversos tipos de parálisis cerebral. Los síntomas generalmente son problemas de aprendizaje, pérdida de tono muscular, problemas de concentración, malformaciones, babeo, problemas motores, etcétera.

El problema más recurrente es el no poder caminar de manera correcta o independiente. También presentan ciertas dificultades de movimiento en sus extremidades superiores e inferiores, lo que dificulta su integración a una vida normal.

Desafortunadamente, este no es un problema que se pueda curar o prevenir con algún tratamiento. De hecho, no hay manera de saber si el neonato tendrá este tipo de problema hasta el momento de su nacimiento.

Sin embargo, gracias a los avances en medicina y tecnología, es posible darles una mejor calidad de vida.

Hoy en día, hay muchos dispositivos que ayudan a las personas a hacer su vida más sencilla. Dispositivos como andadores, arneses, sillas de ruedas, etcétera, son diseñados especialmente para cada persona para así mejorar su estado físico o para llegar a ser más independiente.

## Palabras Clave

Andador, parálisis cerebral, espasticidad, seguridad, desarrollo motor, autoconfianza.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema.

La parálisis cerebral infantil (PCI) o enfermedad de Little, llamada así por su descubridor, el Dr. William J. Little (1861). Es un trastorno de comunicación entre el cerebro y los músculos. La consecuencia de esto, es que el paciente trata de mandar señal de movimiento a un músculo específico, y otros actúan de manera contraria o negativa, provocando así contracturas. En palabras más simples, es como tratar de mover las extremidades estando atados.

La American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine, define la parálisis cerebral como un grupo de alteraciones al movimiento y postura, con limitaciones en la actividad muscular. Esto debido a un problema ocurrido durante el desarrollo fetal o en el cerebro infantil. Mencionan además que estas alteraciones motoras vienen o pueden venir acompañadas de problemas de sensibilidad, conocimiento, comunicación, percepción, y en algunos casos, pueden presentarse convulsiones.

Actualmente, es un problema que afecta a muchas familias alrededor de todo el mundo. Presenta características clínicas tales como: babeos constantes, debilidad mental, espasticidad en una o varias extremidades, deformaciones, dificultad para aprender, pérdida de tono muscular y cuando llegan a caminar, en algunos casos, lo hacen de forma anormal, comúnmente en marcha de tijera.

Según la OMS (2015), México es el tercer país con más casos de parálisis cerebral en América, teniendo cerca de 1,809,960 casos registrados, estando únicamente detrás de Estados Unidos y Brasil. Cifra que además representa el 1.5% de la población actual.

Algo que cabe destacar, es que tras su descubrimiento, los infantes que la padecían eran asignados a psiquiátricos o sanatorios, dado que la parálisis cerebral se debe a una lesión en el cerebro, y se consideraba, debía ser tratada por estos especialistas. Posteriormente esta creencia se anuló y se dejaron de canalizar a los pacientes a este tipo de sitios, los cuales en realidad no podían ayudarles.

Más adelante, es el Dr. Winthrop M. Phelps quien comienza los trabajos sobre ortopedia en la parálisis cerebral (1943), pero no solo desde el punto de vista ortopédico, sino también de rehabilitación. Estos trabajos fueron muy importantes, ya que se logró señalar que no todos los pacientes con parálisis cerebral eran débiles mentales, esto resultado de diferentes pruebas de inteligencia. Así mismo, también señaló que no todos los pacientes con este problema debían ser considerados espásticos, puesto que cada caso era muy distinto, y en muchas de las ocasiones, el reflejar características clínicas, no implica necesariamente una afectación intelectual superior y viceversa. Aunque claro, existen casos en las que se presentan ambas en igual medida.

Respecto a la clasificación de la parálisis cerebral, existen diversos tipos, aunque esto va más de la mano del autor, sin embargo, una de las más recurrentes es la propuesta por la organización Cerebral Palsy Sport, la cual cataloga la parálisis cerebral en espástica, atáxica y discinética. Siendo la más recurrente la espástica, presentándose en el 75% de los casos. Cabe destacar que no hay 2 pacientes con las mismas características, cada caso es único y debe ser tratado de manera adecuada, sin embargo, hay patrones que tienden a repetirse.

La parálisis cerebral espástica, se caracteriza porque los músculos están tensos y contracturados, lo que dificulta en gran medida el poderlos mover adecuadamente.

La segunda más común es la parálisis discinética, presente en cerca del 20% de los casos. Presenta movimiento involuntarios o poco controlados de extremidades, ojos y cabeza.

Por último está la parálisis atáxica, presente en el 5% de los casos, esta se caracteriza por el poco equilibrio o balance que tiene el paciente, provocando caídas.

Aunque como ya se mencionó anteriormente, normalmente se presenta alguno de los 3 tipos, se puede dar el caso en el que un mismo paciente tenga características de 2 tipos o incluso 3 tipos.

Regresando a México, años después, el Dr. Federico Gómez, Director del Hospital Infantil en México (1947), dio la orden de tratar a estos pacientes en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, dado que observó que los mismos tenían avances importantes tras recibir terapias de lenguaje y motoras, permitiendo en algunos casos que llegaran a hablar parcial o totalmente, e incluso deambular por sí mismos.

Lo anterior es de suma importancia, dado que inicia así una nueva era en México para estos pacientes, sacándolos del olvido y prestándoles la atención que merecen, creando así diversos grupos y organizaciones de pacientes y especialistas, dando como resultado la Clínica del Paralítico Cerebral, a cargo del ya mencionado Dr. Federico Gómez.

Este último hecho de vital importancia, ya que se vuelve el inicio de una nueva era para quienes padecen este tipo de situaciones a nivel nacional, puesto que el modelo del Dr. Gómez se expande a lo largo de la República Mexicana.

Contextualizándonos al lugar de mi caso de estudio, la ciudad de San Cristóbal de las Casas en el estado de Chiapas, es importante mencionar que es uno de los estados con más discapacitados, contando con cerca de 700,000 afectados según la Secretaría de Salud (2015). Lo alarmante en este caso, es que muchas de estas personas con discapacidad no han sido diagnosticadas de manera oficial o adecuada. Y en la mayor parte de los casos, no se les lleva a terapias o se les da un seguimiento clínico adecuado por factores diversos, como bien son el cultural, económico, social, entre otros.

A pesar de que en septiembre de 2015, el Congreso del Estado aprobó la Ley para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, con la cual se espera se tengan más y mejores condiciones para todas las personas afectadas, no se han logrado avances significados por diversas razones, en gran medida por situaciones culturales, especialmente en San Cristobal de las Casas.

Ahora bien, los pacientes que presentan parálisis cerebral en San Cristobal son canalizados a 2 organismos principales, el DIF y a el CRIT, sin embargo, en el caso del segundo organismo, al cumplir la mayoría de edad, quedas dado de baja en automático por sistema, lo que en muchos casos es un factor complicado de tratar puesto que no todas las familias tienen los recursos para poder pagar un centro terapéutico privado.

Según el doctor Martínez Caire, especialista de la Clínica del Cerebro (2015), el costo promedio para atender a una persona con parálisis cerebral oscila entre \$5,000 y \$36,270 pesos al año en promedio en México.

El DIF por otro lado, sigue brindando el apoyo a quienes lo requieran sin importar la edad, simplemente basta con cumplir con ciertas normativas y acreditar ciertas cuestiones. El DIF a su vez, trabaja con algunas organizaciones para apoyarse y brindar la atención necesaria a sus usuarios, como es el caso de EQUITACH.

Según el Centro de Equitación Terapéutica de los Altos de Chiapas o EQUITACH (2019), el problema más recurrente en los pacientes con parálisis cerebral es la espasticidad en sus extremidades inferiores y superiores, impidiéndole al paciente caminar por si mismo, poder sujetar objetos o incluso mantener una buena postura. Cosa que no es de poco cuidado, ya que de no ser tratados adecuadamente en tiempo y forma, pueden derivarse en problemas más graves.

La Mtra. Ángeles Ríos, Directora de EQUITACH, comenta que la mayoría de los casos que ha tratado con este tipo de padecimiento han mostrado mejoras notables motoras e intelectuales a lo largo de años de terapia. Si bien se sabe que desafortunadamente no es un problema que se pueda erradicar de raíz, si es posible mejorar la calidad de vida de quienes la padecen.

Algo que destaca demasiado en la mayoría de los pacientes, es su anhelo de poder caminar, sus ganas de querer correr y poder jugar. Afortunadamente, de los pacientes que padecen parálisis cerebral, cerca del 75% podrán caminar con ayuda de algún dispositivo señala el doctor Martínez Caire, lo que es esperanzador.

Sin embargo, en México no hay dispositivos adecuados para pacientes con este tipo de padecimientos, si bien existen el mercado diferentes tipos de arneses, sillas de ruedas y andadores, ninguno cumple con los requerimientos que son necesarios para ser empleados de manera adecuada por pacientes con parálisis cerebral.

La mayoría de los aparatos pensados para personas con parálisis cerebral son costosos y requieren de ser importados de otras partes del mundo, principalmente Europa.

Tras la realización del planteamiento anterior, surge la siguiente interrogante: ¿qué se puede proporcionar a los pacientes con parálisis cerebral para que puedan llegar a caminar sin ayuda de otra persona?

## 1.2 Objetivo General

Desarrollo de un mecanismo o dispositivo que ayude a los pacientes que padecen parálisis cerebral a poder caminar sin necesidad de ser apoyados por otra persona.

## 1.3 Objetivos Específicos

- Generar autoconfianza en pacientes con parálisis cerebral.
- Modificar la forma en la que el usuario experimenta el caminar.
- Desarrollar un producto que sea de bajo costo y mantenimiento.
- Desarrollo de un producto que se adecue a las necesidades del usuario estudiado.

## 1.4 Supuesto

El generar un producto que ayude a caminar a los usuarios con parálisis cerebral contribuirá no solo a mejorar su condición física, si no que también mejorará su experiencia a nivel psicológico. Generando así una experiencia más significativa y memorable.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología que se aplico para resolver lo antes planteado fue el Design Thinking propuesta por David Kelly, la cual se centra en el usuario para poder resolver sus necesidades.

El primer paso de esta metodología consiste en *empatizar*, en esta parte se realizó un acercamiento con los usuarios con los que se trabajó, así como con sus familias. Así como una investigación para entender la cuestión con la que trataría.

El segundo paso es *definir*, punto en el cual se delimitó la investigación para enfocar todo a un usuario en concreto. Para ello se hizo uso de recursos como el Golden Circle.

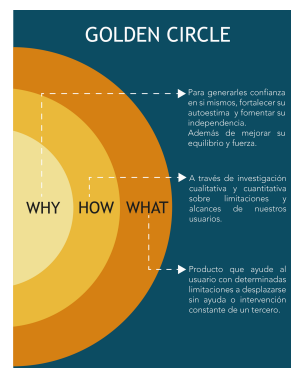


Figura 1. Golden Circle. Elaboración propia.

El tercer escalón es *idear*, en el cual se realizaron bocetos rápidos de primeras ideas sobre qué hacer, formas, posibles soluciones, incluso materiales tentativos. Pensando siempre en qué es lo que al usuario le gustaría y que realmente pudiera resolver su necesidad.

El cuarto paso es *generar un prototipo*, en el cual se plasmaron las ideas antes concebidas. Este prototipo se modificó en varias ocasiones, ya que cada que un prototipo era generado, era necesario reajustar de acuerdo a las observaciones y conocimientos obtenidos de las versiones previas.

Finalmente en el quinto paso o *prueba*, se evalúa el prototipo final. Sin embargo, esta última etapa se realizó en la ciudad de Puebla mediante prueba de extremos.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Logoterapia

Para esta parte, se realizaron investigación de distintas teorías, como lo es la de la Psicología Humanista, principalmente sobre la logoterapia de Víctor Frankl (1926).

En la logoterapia, Frankl plantea que el hombre busca ponerle sentido a su vida sin importar las adversidades que se le presentan. Si bien no siempre es la misma meta, y además esta en constante evolución, siempre habrá algo por lo cual luchar, algo que le de sentido a su existencia, aún cuando no es plenamente consciente de ello, todos los hombres tienen un fin.

Consiste también en transformar los momentos críticos en algo bueno, aprender de los fracasos y el dolor para poder salir adelante con más fuerza, como bien dice Frankl: "*La vida cobra más sentido cuando más difícil se hace*". Básicamente en aprovechar todo lo que la vida pone en nuestro camino, ya sea bueno o malo y usarle para alcanzar una meta mayor.

La logoterapia también refiere que el hombre debe de ser el protagonista de su propia historia, de sus logros, de su felicidad. Un hombre no puede alcanzar su plenitud si no se siente realizado consigo mismo.

#### 3.2 Terapia Centrada en el Cliente

Esta fue propuesta por Carl Rogers, su enfoque consiste en dejar que el paciente, o como él prefiere llamarlo, *cliente*, tenga el bastón de mando en las terapias.

Esto con el fin de poder escuchar lo que el cliente tiene que decir, a manera de poderlo entender mejor. Con ello, se gana la confianza del cliente y así este se abre poco a poco para poder entregarte lo que percibe del mundo y así llegar a darle lo que realmente anhela, claro, dentro de un plano posible.

Para ello, Rogers plantea que se deben de tener 3 características: ser *congruente*, esto se reduce a ser honesto, el cliente no quiere a alguien que finja interés, ellos quieren un punto de vista real, no alguien que solo asiente a todo lo que digan.

El siguiente punto es ser *empático*, no solo en una relación cliente – proveedor, realmente debe de existir una conexión para que el cliente vea que puede confiarte lo que piensa, lo que requiere y así sepa que lo estás entendiendo.

Por último considera que se debe mostrar una *consideración positiva incondicional*, lo cual consiste en respetar al cliente, tal como se mencionó con la empatía, no se trata de decir *si* a todo, simplemente es respetarles como humanos y no juzgarles, al final el punto es ayudar al cliente, no reprenderle o decirle que *esta mal en todo*.

#### 3.3 Teoría del Diseño Emocional

Esta teoría fue propuesta por Donald Norman (2005), en la cual plantea que un objeto bien diseñado tiene la capacidad de hacer sentir bien a alguien. Actualmente no basta solo con hacer un objeto útil o que se vea bien, es necesario lograr que el usuario quiera usarlo, y esto se logra precisamente a través de la teoría propuesta por Norman.

La teoría del diseño emocional consta de etapas: la visceral, la cual se enfoca meramente en la apariencia de las cosas. En este punto la frase "*del amor nace la vista*" hace mucho sentido, y aunque bien es lo primero que percibimos, no lo es todo.

La segunda etapa es la conductual, la cual consiste en mezclar el placer con la efectividad en el uso del producto. Es decir, que el usuario sienta que el producto es lo que requiere a la par de estar bien con el uso del mismo.

Finalmente la última etapa es la reflexiva, en la cual Norman plantea que el usuario deberá de sentirse reflejado en el producto, esto con el fin de alcanzar la satisfacción personal de quien lo use.

### 4. DESARROLLO DEL PROYECTO

Como primera parte para el desarrollo de este proyecto, se realizó una investigación del contexto sobre el cual se trabajó, así como del usuario, tomando en cuenta sus actividades, actitudes, entorno, conductas, entre otras cosas. Todo lo anterior con el fin de poder entenderlo a él y a la situación.

Como complemento de lo anterior, se consultaron diversos portales web, páginas de organizaciones, documentos, artículos, libros e incluso se habló con expertos en distintos temas, tales como médicos, psicólogos, etcétera.

Así mismo, se habló con los familiares de los usuarios y también con los usuarios. Esto último fue muy importante, dado que la percepción de la familia del usuario, tendía a ser distinta en puntos clave, esto debido a que no es lo mismo intuir lo que el paciente quiere, contra lo que el paciente quiere realmente.

Con lo anterior se obtuvo información que me ayudó a dar rumbo a lo que quería y debía lograr con el proyecto. Finalmente definí elaborar un *journey's map*, en el cual plasme el día a día de los usuarios sobre los que me enfoqué

para así poder proporcionarles la mejor solución posible a su dilema.

## Mapa del Usuario

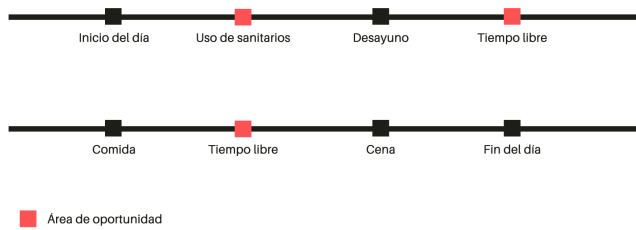


Figura 2. Journey's Map. Elaboración propia.

Como resultado de las investigaciones y de la elaboración del Journey's Map, se obtuvieron diversas opciones que ayudaron a llegar a la idea del producto final.

Se observó que los pacientes con parálisis cerebral, en los casos estudiados, no realizaban muchas actividades durante el día, si no que más bien están sumidos en una rutina un tanto cansada para familiares y pacientes.

En el Journey's Map (Figura 2) se pueden apreciar las actividades que realizan día con día, destacando en rojo los momentos *libres* en los cuales se podría aprovechar para hacer algo más. En dichos momentos libres principalmente conversan entre ellos, juegan o bien acompañan a algún familiar a hacer alguna actividad.

Se realizaron bocetos de las posibles soluciones, al igual que un par de validaciones para poder comprobar la hipótesis propuesta previamente.

Finalmente se optó por la reinterpretación de un andador, si bien existen en el mercado gran cantidad de andadores para personas discapacitadas, realmente no existe en el mercado mexicano alguno que sea de bajo costo y que sea adecuado para personas con parálisis cerebral.

Los andadores, se definen como aparatos ortopédicos que apoyan a la movilidad de sus usuarios, ya sea por falta de desarrollo muscular, discapacidad, rehabilitación, etc. Cabe destacar que estos no son de uso exclusivo para infantes, ya que antiguamente se consideraba que solo eran para ellos.

Aunque existen distintos tipos de andaderas o andadores, todos comparten una característica; todos brindan soporte y apoyo al usuario con el fin de mejorar su estabilidad, equilibrio, fuerza, etc.

### 5. VALIDACIÓN DE PROPUESTAS

Como ya mencioné en puntos anteriores, se llevaron a cabo varias validaciones de prototipos, 4 para ser precisos, con el fin de obtener un mejor acercamiento a mi usuario, para brindar una solución adecuada a su problema.

Para estas validaciones se contó con el apoyo de 4 personas con parálisis cerebral espástica y de sus familias. Dichas

validaciones se realizaron dentro de las instalaciones de EQUITACH y de los hogares de los usuarios.

El primer acercamiento consistió en un prototipo rápido, el cual estaba conformado por bandas semi-elásticas plásticas atadas o sujetadas a tubos fijos, los cuales podían ser barandales. La idea inicial era hacer una especie de espacio de entrenamiento, en el cual los usuarios podrían realizar ejercicios previamente explicados y autorizados por sus fisioterapeutas para poder complementar lo realizado en terapia. Sin embargo, los usuarios no estaban interesados en este tipo de espacios, no porque no lo requirieran, si no más bien era una cuestión anímica. Ellos querían algo más personal, algo que pudieran usar por sí mismos y no a manera de obligación.

Después de estas observaciones, se concluyó que la solución #1 era inviable, ya que el usuario no se sentía bien con ella.

Para la segunda prueba se replanteó por completo el proyecto, el punto era diseñar algo que el usuario quisiera, no algo que el resto interpretara que necesitaba. Así pues, se adquirió un andador *convencional* que se encontraba a la venta en San Cristóbal, esto tuvo dos objetivos: observar la reacción del paciente ante el aparato y observar el desempeño del paciente con el aparato.

Respecto a la reacción del paciente, fue totalmente favorable, en todos los casos se mostraron ansiosos y felices de poder hacer uso del andador, que bien, aunque no fue diseñado para su caso particular, querían probarlo.

Se permitió que dos usuarios lo probaran, sin embargo, se pudo observar que la altura no era la adecuada, a pesar de ser un andador para niños. Otro punto destacable fue la ligereza del mismo, al ser tan liviano, los usuarios lo alzaban por la emoción provocada del caminar sin ayuda de otra persona, lo que acabó en un par de accidentes menores.

Para la tercera prueba, se elaboró un andador a base de bastones de madera de pino y codos de CPVC de 3/4", con lo que se buscaba básicamente adaptar el andador original a los requerimientos de los usuarios. De esta prueba se determinó que no solo era necesario reducir el tamaño, si no que también era vital poder adecuar otros mecanismos al andador para poderlo hacer apto para los usuarios.

Finalmente, para el cuarto prototipo, se reinterpretó la forma del andador y la distribución de los puntos de apoyo del mismo. Se le añadió una doble funcionalidad, en la que, de acuerdo al avance del usuario, el andador le permitiría caminar o correr.

Como se hizo a partir del tercer prototipo, se adaptó al estándar de altura y ancho de los usuarios con los que se trabajó. Así mismo, se le agregaron dos pares de llantas, un par fija y un par de ruedas locas, esto para evitar que levanten el andador para girar.

A pesar de que este último no pudo ser probado con los usuarios originales, se realizó una validación de extremos

con un voluntario que tenía características similares a las de los usuarios originales.

Los resultados fueron satisfactorios y las modificaciones fueron las adecuadas para poder concluir con el proyecto de manera correcta.

Los usuarios originales están al tanto de lo ocurrido y el prototipo final les será enviado para que ellos mismos puedan hacer uso de “Chanau”.

### 5.1 Prototipo final: Chanau

A continuación en la figura 3, se muestra la propuesta final: Chanau. Este nombre proviene de una palabra tzotzil que significa *andar*. Se definió darle este nombre debido a que los usuarios para quienes se pensó este andador provienen de una comunidad indígena de Chiapas, en la cual la lengua principal es el tzotzil. Y a pesar que entienden y hablan en tzotzil y español, ellos se muestran más dispuestos a colaborar si les hablas en su lengua nativa.

Figura 3. Render Chanau. Elaboración propia.



La estructura de Chanau esta elaborada con tubos de hierro de calibre 18 de 3/4 de pulgada. En total, para su elaboración, se emplearon 6 metros de tubo.

Respecto a las uniones, se realizaron por medio de bocas de pescado en los tubos y soldadura. Esto debido a que la estructura de Chanau es de una sola pieza.

Para la movilidad, Chanau cuenta con cuatro llantas de goma, dos rectas y dos *ruedas locas*, estas últimas van al frente del andador para poder dar dirección.



## 6. MODELO DE NEGOCIOS

<b>SOCIOS CLAVE</b> Fundación CMG, y Centros Sociales especializados en el apoyo y cuidado de este tipo de pacientes. Centros médicos especializados en ortopedia. Otros gubernamentales enfocados en la salud pública.	<b>ACTIVIDADES CLAVE</b> Ser un agente promotor especialmente para generar conciencia social con responsabilidad, que no solo requiere el apoyo físico del usuario, si no también requiere a nivel psicológico.	<b>PROPUESTA DE VALOR</b> La creación de un andador diseñado para personas con discapacidad motriz, que sea funcional, cómodo y ligero, que permita la producción en masa de manera eficiente.	<b>RELACIÓN CON CLIENTES</b> Asistencia personal con el objetivo de brindar apoyo emocional y psicológico a los usuarios. Para la venta directa a clientes en general se utilizará un sistema de ventas digitales.	<b>SEGMENTOS DE CLIENTES</b> 1. ONGs y fundaciones dedicadas al apoyo de personas discapacitadas. 2. Centros gubernamentales de salud pública. 3. Centros comerciales de productos médicos enfocados en la relación con el cliente.
	<b>RECURSOS CLAVE</b> Investigación de mercado para identificar los puntos de dolor de los usuarios, así como la experiencia de los usuarios con el producto.		<b>CANALES</b> 1. Venta directa a clientes. 2. Marketing digital. 3. Alianzas estratégicas con centros médicos y otros especialistas que brindan atención a personas con discapacidad.	
<b>ESTRUCTURA DE COSTOS</b> Se enfocó directamente en los costos de insumos y servicios que requieren la fabricación del producto final (compra de materiales como tubos, ruedas, agujeros y soldadura) y procesos, adicionalmente a los costos de inversión de promoción y los costos por mano de obra y relacionados a los procesos anteriores.		<b>FUENTE DE INGRESOS</b> Venta de activos.		

## 7. COSTOS

Insumos			
Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tubo industrial (6m)	1	\$30	\$30
Rueda recta	2	\$28	\$56
Rueda loca	2	\$33	\$66
Tornillo 3/4"	4	\$3	\$12
Mariposa para tornillo	4	\$2	\$8
Total		\$161	

Tabla 1. Insumos. Elaboración propia.

Procesos de Manufactura			
Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Mano de obra de herrero	3 horas	\$100	\$300

Tabla 2. Procesos de Manufactura. Elaboración propia.

Investigación y Desarrollo de Idea			
Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Desarrollo de idea e investigación	100 horas	\$200	\$20,000

Tabla 3. Investigación y Desarrollo de Idea. Elaboración propia.

El costo neto de una sola pieza de Chanau es de \$20,461.

## 8. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo de este proyecto pude conocer a un sector de la población que esta prácticamente en el olvido, y a pesar de ser solo el 1.5% de la población, creo que el número es bastante elevado y es necesario generar propuestas que trasciendan y cambien vidas para bien y no solo sean para vender.

Considero que para poder diseñar adecuadamente el único camino es centrarse en el usuario, después de todo, el usuario es quien debería elegir que quiere y que no quiere.

El poder estar de tiempo completo trabajando en una organización me ayudo mucho a poder determinar el rumbo adecuado de este proyecto, me sensibilizó ante el problema a tratar y me ayudó a determinar el rumbo que consideré era más adecuado de acuerdo a lo que me expresaban.

Si bien siento que el proyecto aún puede crecer y evolucionar, pienso que es necesario como diseñadores industriales que pongamos especial interés en proyectos sociales, claro, no implica renunciar a los demás proyectos, pero creo que siempre es de suma importancia poder llegar a devolver algo de lo que recibimos al mundo, en especial a quienes más lo necesitan.

Termino contento este proyecto con la aprobación de mis usuarios y de mi encargada de proyecto, aunque bien no pude realizar la última evaluación con ellos, creo que se cumplen las consideraciones necesarias para tratar la necesidad presentada con anterioridad.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Ortopedia1. (2019). *Andadores*. Marzo 2, 2019, de Ortopedia1. Sitio web: <https://ortopedia1.com/andadores>
2. RehaGirona. (2019). *Deficiencias Motoras: Entrenar con un andador*. Marzo 8, 2019, de RehaGirona. Sitio web: <https://www.rehagirona.com/deficiencias-motoras-entrenar-con-un-andador/>
3. Old & Interesting. (2008). *Baby walkers & standing stools...* Marzo 10, 2019, de Old and interesting. Sitio web: <http://www.oldandinteresting.com/baby-walkers-history.aspx>
4. infobae. (2014). *Polémica alrededor del uso del andador*. Marzo 12, 2019, de infobae. Sitio web: <https://www.infobae.com/2014/08/15/1588011-polemica-alrededor-del-uso-del-andador/>
5. EcuRed. (2014). *Andadores*. Marzo 12, 2019, de EcuRed. Sitio web: <https://www.ecured.cu/Andador>
6. Mas, M. (2016). *¿Qué es el tono muscular? hipotonía e hipertonia*. Marzo 15, 2019, de Neuro Pediatría. Sitio web: <https://neuropediatra.org/2016/11/07/que-es-el-tono-muscular-hipotonia-e-hipertonía/>
7. Sanitas. (2019). *La anoxia*. Marzo 15, 2019, de Sanitas. Sitio web: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulas/biblioteca-de-salud/prevencion-salud/anoxia.html>
8. Mas Músculo. (2010). *Músculos agónicos y antagonicos*. Marzo 15, 2019, de Mas Músculo. Sitio web: <https://www.masmusculo.com.es/health/musculos-agonicos-yantagonicos/>
9. OMS. (2017). *Estadísticas de Discapacidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS)*. Marzo 27, 2019, de Centro de Cirugía Especial de México, IAP. Sitio web: <https://www.centrodecirugia.org/estadisticas-de-discapacidad-y-paralisis-cerebral-en-america/>
10. Tohen, A., Tohen, A. & Aguilera, J. (1986, Marzp-Abril). La parálisis cerebral en México. *Salud Pública de México*, 28, pp. 125-133.
11. Mucci, J. (Desconocido). *La Logoterapia de Viktor E. Frankl*. Abril 2, 2019, de Sociedad Mexicana de Análisis Existencial y Logoterapia S.C. (SMAEL) Sitio web: <https://www.logoterapia.com.mx/logoterapia/logoterapia-viktor-e-frankl>
12. Boeree, G. (2018). *La terapia centrada en el Cliente de Carl Rogers*. Abril 2, 2019, de Psicología-Online Sitio web: <https://www.psicologia-online.com/la-terapia-centrada-en-el-cliente-de-carl-rogers-1275.html>
13. Expreso Chiapas. (2015). *Se registran en México cada año 12 mil casos de parálisis cerebral*. Abril 2, 2019, de Expreso Chiapas Sitio web: <http://expresochiapas.com/noticias/2015/10/se-registran-en-mexico-cada-ano-12-mil-casos-de-paralisis-cerebral/>
14. CP Sport. (Desconocido). *What is Cerebral Palsy?* Abril 2, 2019, de Cerebral Palsy Sport Sitio web: <http://www.cpsport.org/resources/cerebral-palsy-key-facts-and-statistics/what-is-cerebral-palsy/>
15. Trinidad, A. (2018). 700 mil personas presentan discapacidad en Chiapas. Abril 2, 2019, de MEGANOTICIAS Sitio web: <https://www.meganoticias.mx/tuxtla-gutierrez/noticia/700-mil-personas-presentan-discapacidad-en-chiapas/17699>