



2019

## TECNOLOGÍAS E INVESTIGACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD



**M.I. Miguel Ángel García Trillo**  
**Dra. Ma. Martha Marín Laredo**  
**Dra. María Luisa Sáenz Gallegos**  
**Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla**

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA  
CUERPO ACADÉMICO 230 “ESTILO DE VIDA SALUDABLE”

**TECNOLOGÍAS E INVESTIGACIÓN PARA  
PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

COORDINADORES

M.I. Miguel Ángel García Trillo

Dra. Ma. Martha Marín Laredo

Dra. María Luisa Sáenz Gallegos

Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla



## **AUTORIDADES**



Dr. Raúl Cárdenas Navarro

Rector

L.E. Pedro Mata Vázquez

Secretario General

Dr. Orépani García Rodríguez

Secretario Académico



### **Facultad de Ingeniería Eléctrica**

Dr. Juan Anzurez Marín

Director

M.C. Galileo Cristian Tinoco Santillán

Subdirector

M.I. Haydee Edith Lemus Castañeda

Secretaria Académica

M.C. Diana Itzel Sepúlveda Jáuregui

Secretaria Administrativa

## **COMITÉ EDITORIAL**

M.I. Miguel Ángel García Trillo (UMSNH-México)

Dra. Ma. Martha Marín Laredo (UMSNH-México)

Dra. María Luisa Sáenz Gallegos (UMSNH-México)

Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla (UMSNH-México)

Dra. María Dolores Flores Solís (UMSNH-México)

M. E. Ruth Esperanza Pérez Guerrero (UMSNH-México)

Dra. Cleotilde García Reza (UAEM-México)

M.C. Martha Marian Medellín Fontes (UMSNH-México)

M.E. Azucena Hernández Lizalde (UMSNH-México)

Dra. Diana Maritza Quiguanás López (Universidad de Santiago de Cali-Colombia)

# TECNOLOGÍAS E INVESTIGACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

## COORDINADORES

M.I. Miguel Ángel García Trillo

Dra. Ma. Martha Marín Laredo

Dra. María Luisa Sáenz Gallegos

Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla

Derechos reservados © 2019 Primera edición electrónica por: M.I. Miguel Ángel García Trillo, Dra. Ma. Martha Marín Laredo, Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla, Dra. María Luisa Sáenz Gallegos y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Facultad de Ingeniería Eléctrica

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Av. Francisco J. Mújica S/N Ciudad Universitaria

C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.

Teléfono (+52) (443) 322 3500

*Todos los trabajos incluidos como capítulos de libro, fueron arbitrados de forma ciega por 2 miembros del comité editorial de esta obra y evaluadores invitados.*

*El contenido de los trabajos que componen este libro electrónico es responsabilidad de cada uno de los autores.*

**ISBN 978-607-542-109-4**

Grabado en Morelia, Michoacán, México.

Esta obra se terminó de editar y grabar en septiembre de 2019, se elaboraron 500 discos compactos.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, incluido diseño tipográfico y portada, sea cual fuere el medio, electrónico o mecánico, sin consentimiento de los coordinadores y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

## ÍNDICE

APLICACIÓN MÓVIL PARA TRADUCCIÓN DE IMÁGENES DE LA LENGUA DE SEÑAS A TEXTO AL INSTANTE.....	1
INTERFAZ CONVERSACIONAL PARA FACILITAR LA LECTURA ACTIVA DE TEXTOS A PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL Y/O MOTRIZ .....	16
CAMINANDO POR EL FUTURO DE MÉXICO.....	34
DISEÑO DE PRODUCTO PARA NIÑOS CON ACONDROPLASIA DE 6 A 12 AÑOS .....	47
DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE GRÚA PARA TRASLADAR PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ.....	71
EASYHOME .....	85
ERGONOMÍA APLICADA AL DISEÑO DE UNA SILLA DE RUEDAS .....	100
DISEÑO DE SENSORES CON APLICACIÓN EN DOMÓTICA .....	114
SMARTCHAIR PCI SILLA DE RUEDAS AUTOMATIZADA PARA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL.....	128
TRADUCTOR DE ABECEDARIO LENGUAJE MEXICANO DE SEÑAS .....	144
FOCUS (JUEGO PARA INFANTES CON TDAH).....	164
SOFTWARE INTERACTIVO PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD (DISCAP) .....	183

# DISEÑO DE PRODUCTO PARA NIÑOS CON A CONDROPLASIA DE 6 A 12 AÑOS

Adrián Alonso Durán Coronado<sup>1</sup> [adrian.duran@uacj.mx](mailto:adrian.duran@uacj.mx) Juan Carlos Ortíz

Nicolás<sup>2</sup> [carlos.ortiz@uacj.mx](mailto:carlos.ortiz@uacj.mx) Blanca Ivette Duarte Álvarez

<sup>3</sup>[blanca.duarte@uacj.mx](mailto:blanca.duarte@uacj.mx)

Dr. David Saénz Cortés<sup>4</sup> [david.cortes@uacj.mx](mailto:david.cortes@uacj.mx)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Arquitectura Diseño y Arte

Resumen: La acondroplasia (AC) es una condición genética y es la causa más común de enanismo. La investigación de la AC, comúnmente se hace desde un enfoque médico debido a sus consecuencias clínicas. Los aspectos psicológicos, sociales y emocionales de las personas con AC, es un área poco estudiada y es un área de oportunidad para el diseño.

El objetivo de esta investigación es detectar las principales barreras de los infantes con AC, con la finalidad de diseñar un producto que represente un apoyo para estimular la autonomía e independencia de los infantes con AC.

Esta investigación requiere una metodología con diversos enfoques de diseño, del diseño para la innovación social se toma el concepto de beneficiar a personas con una condición que es vulnerable en determinados entornos. La investigación requiere la participación de las personas con la condición, es indispensable que se realice mediante métodos de investigación centrados en la persona. Además, es preciso considerar los principios del diseño universal. Ortiz Nicolás (2014) sugiere un método que engloba estos enfoques. El método consiste en siete etapas: 1) Identificar el reto, 2) Realizar un análisis del sistema en el que el reto social coexiste, 3) Estudiar el área de oportunidad con métodos de investigación centrados en la persona, 4) Escribir el perfil de la solución, 5) Generar propuesta, 6) Evaluar las propuestas con personas que se beneficiarán con la solución, 7) Establecer conclusiones.

La identificación de las principales barreras que los niños con AC tienen en el hogar se logró con métodos de investigación centrados en la persona. Específicamente mediante la entrevista al

informante cultural, la observación participante y la revisión de literatura propuesta en el método de Cranz (2016).

La investigación reveló que debido a la talla baja que es una consecuencia propia de la AC los niños con la condición tienen problemas para interactuar con algunos objetos que están fuera de su alcance y que estos problemas de interacción pueden generar dependencia. Esta información se utilizó para desarrollar un producto que permitiera interactuar con objetos que no estaban a su alcance y de esta forma superar dichas barreras.

Palabras clave: Diseño de producto, Infancia, Acondroplasia, Discapacidad, Accesibilidad

## **Introducción**

La acondroplasia (AC) es una condición causada por una mutación genética. Es también, la causa más común de enanismo. Cuando se investiga la AC, comúnmente se hace desde un enfoque médico. El cual es de suma importancia debido a las consecuencias clínicas de la condición, los aspectos psicológicos, sociales y emocionales de las personas con esta condición, es un área que ha sido poco estudiada. Así mismo, es también un área de oportunidad para el diseño. Según (Margolin & Margolin, 2002a) el diseño de productos para el mercado, generados por un fabricante y dirigidos a un consumidor es el enfoque de diseño predominante desde la revolución industrial. Autores como (Papanek & Fuller, 1971) señalan la responsabilidad del especialista en diseño, en el aspecto ambiental y social.

Es por eso, que se hace una propuesta de investigación de diseño centrado en la persona, particularmente en niños con AC de entre 6 a 12 años, donde el resultado se refleja en el desarrollo de un producto para el hogar que estimule su autonomía. Por ello, la metodología de este proyecto de investigación está basada en la propuesta de (Ortiz Nicolás, 2014b) que plantea entre otras etapas, utilizar el modelo ecológico de Bronfenbrenner para realizar un análisis del sistema en el que el reto social coexiste y para investigación de diseño centrado en la persona se implementó el proyecto etnográfico de diseño de (Cranz, 2016a).

## **Planteamiento del problema**

La diferencia de estatura entre los niños de talla promedio y los niños con AC ocasiona que estos últimos tengan problemas de accesibilidad ya que cuando se diseña se toma como referencia la

media de la población no afectada, dejando fuera a la población con AC. Según (Ávila, Prado, & González, 2007), la estatura promedio de las niñas de 6 a 8 años en México es de 1167 mm. La estatura de los niños en ese mismo rango de edad es de 1175 mm. Según las tablas de estatura para niños con AC (Garrahan, 2014), la estatura media de las niñas con AC de 6 años es de 890 mm y la media de los niños es de 910 mm. Al llegar a los 8 años la estatura media de las niñas con AC es de 960 mm, mientras que para los niños es de 998 mm. Se debe considerar que estos datos representan a la población argentina. Esto hace que diariamente se enfrenten a barreras físicas, en lugares públicos, escuelas, baños, mostradores de comercios, transporte público y edificios públicos donde solo hay escaleras diseñadas para adultos.

Las instituciones gubernamentales enfocan su esfuerzo en ayudar a todos los sectores vulnerables que se enfrentan a barreras físicas en los espacios públicos y en las edificaciones de carácter público y privado. Un ejemplo es el Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad publicado por el gobierno de la Ciudad de México, el cual está basado en el concepto de Diseño Universal (DU). El término DU se refiere al diseño de productos, entornos, y comunicación, que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin adaptación ni diseño especializado, independientemente de su edad, capacidad o condición en la vida (Pastor, 2012). Los principios y líneas de apoyo del DU fueron desarrollados y descritos en el Center for Universal Design (CUD) y son un apoyo para ayudar a los arquitectos en sus esfuerzos por diseñar edificios y espacios públicos accesibles (Bel & Sarrionandía, 2011). Pero es complejo remediar décadas de diseño sin consideración de los grupos vulnerables. Una alternativa completamente diferente la ofrece la medicina mediante la opción de la elongación ósea, que es un procedimiento quirúrgico en el cual se alargan las extremidades inferiores, lo que brinda a personas con AC la posibilidad de aumentar su estatura, 10 centímetros aproximadamente. Uno de los objetivos fundamentales de este método es lograr una mejora funcional de los pacientes y no siempre la cirugía que posibilita la elongación puede conseguirlo (González & Hernández, 2001). Además, esta técnica es un proceso prolongado, doloroso y costoso, para muchas personas con AC no es una opción viable.

Dentro del hogar la situación también puede ser complicada la mayoría de los muebles son diseñados para personas de talla promedio por ejemplo son sillas, camas, armarios, apagadores, lavabos, escusados, etc. El uso de algunos de estos muebles puede representar un reto para un niño cuyo crecimiento no está limitado por una condición genética. Lo que hace suponer que para un

niño con problemas de crecimiento, esto más que un reto se convierte en una limitación en actividades, que puede llevar a problemas de excesiva dependencia familiar y baja autoestima. Las personas con AC y los padres de los niños con AC tratan de resolver estos desafíos con adaptaciones que no son realizadas por profesionales, situación que muchas veces los pone en riesgo de sufrir accidentes y lesiones. (Ver figura 1).



*Figura 1. Mujer con AC usando una adaptación casera. Fotografía por el autor (2017).*

El especialista en diseño tendría que desarrollar productos y servicios que desde el momento de la conceptualización tengan el propósito de abarcar el mayor público posible. La sociedad también debe actuar organizándose y generando propuestas de impacto que posean la capacidad de reformar las leyes. Los niños con AC deben ser plenamente integrados a una sociedad que los segrega simplemente por el descuido y la negligencia.

### **Objetivo General y particulares**

Detectar las principales barreras que los infantes con AC tienen en el hogar con la finalidad de diseñar un producto que represente un apoyo para estimular la autonomía y la confianza de los infantes con acondroplasia.

#### **Objetivos específicos**

- Conocer el contexto donde se desenvuelven los niños(as) con AC e identificar áreas de oportunidad para estimular autonomía al interior del hogar.
- Identificar las principales barreras que infantes con AC tienen en el hogar.

- Identificar el tipo de productos del hogar que estimulan la autonomía de los infantes con AC.
- Determinar mediante un método de investigación centrado en la persona el área de oportunidad que se reflejará en el perfil de la solución.
- Desarrollar propuestas de producto que cumplan el objetivo general del proyecto.
- Realizar la evaluación de las propuestas generadas.

### **Supuesto**

Este proyecto expone que es posible estimular la autonomía de los niños con AC, mediante el diseño de un producto que les permita superar las barreras que se presentan en el hogar.

### **Justificación**

En su sitio web la organización Little People of America (LPA), hace algunas recomendaciones de productos de asistencia para personas y niños con AC. Sin embargo, estos productos originalmente no están diseñados para ellos, son diseñados para personas con diversas discapacidades y en algunos casos son productos diseñados para mascotas. (Ver figura 2)



*Figura 2.* Solvit PupSTEP Plus Pet Stairs, un ejemplo de productos de asistencia recomendados por la LPA, originalmente diseñado para mascotas. Recuperado de <https://www.lpaonline.org/adaptive-products-> [5 Mar. 2019].

Con respecto a esto, algunos autores plantean que se debe a que las personas con condiciones que provocan talla baja parecen vivir una vida normal, no siempre se definen como discapacitadas o

participan en la comunidad de discapacitados, ni están identificadas como personas discapacitadas por otras personas (Shakespeare, Thompson, & Wright, 2010). Sin embargo, en un entorno construido para alguien de estatura promedio la percepción puede cambiar (Pritchard, n.d.).

En su artículo “Body Size and the Built Environment: Creating an Inclusive Built Environment using Universal Design”, Pritchard (2014), expone como los cuerpos, que no son de un tamaño específico, experimentan los espacios de manera diferente, lo que afecta el uso de los espacios que podrían llegar a ser discapacitantes. Sugiere que existe una falta de consideración de diseño hacia varios tamaños corporales que demuestra que las variaciones corporales no tienen el mismo acceso al entorno construido. Con respecto a esto, los niños con AC tienen plena conciencia de que necesitan ayuda y manifiestan que el entorno físico es incómodo, cuando no hostil, y que el entorno limita su autonomía (González & Hernández, 2001). Esto agranda el problema, ya que la infancia es concebida como una época de desarrollo efectivo y progresivo de la autonomía personal, social y jurídica. (Bruñol, 1997).

Esta situación influye en las personas con AC ya que según Margolin & Margolin (2002), entornos y productos inadecuados, pueden afectar a la seguridad, las oportunidades sociales, nivel de estrés, sentido de pertenencia, autoestima, o incluso la salud física de una persona o personas en una comunidad.

En complemento a lo anterior, el Informe mundial sobre la discapacidad propone medidas para todas las partes interesadas –incluidos los gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil y las organizaciones de personas con discapacidad– para crear entornos favorables, promover la rehabilitación y los servicios de apoyo, asegurar una adecuada protección social, crear políticas y programas inclusivos y aplicar normas y legislaciones, nuevas o existentes, en beneficio de las personas con discapacidad y la comunidad en general. (Mundial, 2011).

Es por eso que este proyecto busca estimular la autonomía de los niños con AC mediante el desarrollo de un producto para el hogar que deberá resolver algunas de sus necesidades.

## **Desarrollo**

### **Metodología**

Este proyecto de investigación cualitativa, está basado en tres enfoques de diseño que son diseño para la innovación social, diseño centrado en la persona y diseño universal.

Por lo tanto requiere de una metodología que contemple los enfoques antes mencionados, del diseño para la innovación social se toma el concepto de no buscar una finalidad comercial, sino que busca beneficiar a un segmento de la población que vive con una condición que los vuelve vulnerables en determinados entornos. Dado que el proyecto requiere la participación de las personas involucradas en la problemática es indispensable que se realice mediante métodos de investigación centrados en la persona. Además es indispensable para el proyecto considerar en todo momento los principios del diseño universal.

(Ortiz Nicolás, 2014a), sugiere una propuesta metodológica que cumple con estos enfoques, la cual será adoptada para realizar la investigación. El método consiste de siete etapas que son: 1) Identificar el reto, 2) Realizar un análisis del sistema en el que el reto social coexiste, 3) Estudiar el área de oportunidad seleccionada para entender el fenómeno a través de métodos de investigación centrados en la persona, 4) Escribir el perfil de la solución, 5) Generar propuesta, 6) Evaluar las propuestas con personas que se beneficiarán con la solución, 7) Establecer conclusiones del proyecto.

Las primeras dos etapas de esta metodología se enfocan en el área social, y el diseño para la innovación social representa un enfoque particularmente útil para el desarrollo de este proyecto de investigación. La tercera etapa tiene una relación directa con el diseño centrado en la persona ya que estos métodos de investigación son idóneos para el proyecto. Las etapas cuatro y cinco deben considerar los principios del diseño universal desde el momento de la conceptualización. Para la evaluación de las propuestas, vuelven a ser fundamentales los métodos de investigación centrados en la persona. El método completo se presenta en la figura 3.



Figura 3. Método de diseño para la innovación social en conjunto con método etnográfico de diseño centrado en la persona.

## Selección de los participantes

Según (Cranz, 2016b), al no disponer de años de investigación el proceso etnográfico debe depender de informantes. Entonces, se recomienda que la investigación etnográfica tenga tres enfoques la observación, la participación y la entrevista al informante. La observación debe realizarse desde una perspectiva exterior, observar los sucesos que ocurren durante aproximadamente 3 visitas. Mediante la participación, se obtendrá un punto de vista *emic* en donde la fuente de información es el propio investigador. Por lo general, pensamos que la investigación debe ser científica y objetiva sin prejuicios del investigador. En este caso, la subjetividad en realidad se convierte en una clave para hacer una buena investigación (Cranz, 2016b). La entrevista por su parte, conduce a una comprensión más profunda de la experiencia y emociones del informante. Esta comprensión ayudará al diseñador a generar conocimiento profundo de la realidad, y desarrollar diseños que cubran las necesidades del proyecto.

En este caso el proyecto va enfocado a tratar los problemas de interacción que sobrellevan los niños con acondroplasia dentro del hogar. Por lo que podría considerarse que el informante que se debe seleccionar es el mismo niño con acondroplasia. Sin embargo, el proyecto internacional *Ethical*

*Research Involving Children* (ERIC), formula preguntas que el investigador puede responder para determinar si la investigación debe involucrar a los niños. Una de esas preguntas se reporta enseguida: ¿Es necesaria la participación de los niños en la investigación o la información puede obtenerse de otra manera? (Graham, Powell, Taylor, Anderson, & Fitzgerald, 2013). Si bien, el proyecto involucra a los niños su participación puede considerarse no obligatoria, porque la información se puede obtener a través de los padres. De esta forma, no es necesario involucrar a los niños de entre 6 a 9 años y obtener información la información necesaria. El proyecto ERIC también menciona que las definiciones de niños y jóvenes/juventud varían de acuerdo con la ley, la cultura y las costumbres, así como en virtud de otros factores socioculturales, institucionales, económicos y políticos específicos a cada contexto. Con esta acepción se puede considerar que según el contexto local, los niños a partir de los 10 años pueden ser participantes, ya que el proyecto de investigación no supone ningún riesgo a su integridad moral y física. Además se pedirá el consentimiento tanto a los padres como a los niños, tomando en cuenta las recomendaciones del proyecto ERIC:

- Obtener el consentimiento de todos los niños que participen en la investigación.
- Asegurarse de que los niños estén plenamente informados sobre el objetivo de la investigación y en qué consistirá su participación.
- Respetar la decisión de los niños acerca de la participación en la investigación, incluyendo su desacuerdo o su deseo de no participar (Graham et al., 2013).

La entrevista al informante cultural puede ayudar en los casos donde no se pueden realizar visitas debido a cuestiones de lejanía o privacidad. En este caso, se puede realizar observación en lugares cercanos que representan el hogar de un niño con acondroplasia, entrevistar a uno de los padres y además entrevistar a padres de niños con acondroplasia que vivan en otras ciudades y de esa forma obtener más información.

## **Instrumentos**

### **Entrevista**

Se realizó una entrevista semi-estructurada que constaba de 16 preguntas formuladas para entender el contexto del niño y como es la interacción con los objetos de uso cotidiano dentro del hogar. Las entrevistas fueron grabadas en un archivo de audio y se transcribió la información a texto para realizar el análisis. La entrevista se presenta en la figura 4.

### Entrevista

Gracias por acceder a esta entrevista. Te recuerdo que la participación en la entrevista es voluntaria y que en cualquier momento puedes abandonarla.

La entrevista es para conocer la interacción de los niños de talla baja con su entorno, en este caso su hogar. Y si nos permites hacer un recorrido por tu casa y tomar algunas fotografías.

Para realizar un análisis más profundo vamos a grabar la sesión. ¿Nos das autorización para grabar esta sesión solamente con fines académicos?

1. Nombre
2. ¿Cuántos hijos tienes?
3. ¿Cuál de ellos es el que tiene acondroplasia?
4. ¿A qué edad empezó a caminar?
5. ¿Considera que su hijo es independiente? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?
6. ¿A qué edad considera que comenzó a ser independiente?
7. Cuando empezó a ser más independiente ¿Qué era lo que más le limitaba?
8. A la edad de 6 años ¿qué retos tenía en el hogar?
9. Describa por favor las actividades diarias del niño
10. ¿En cuales de esas actividades tiene más dificultades?
11. ¿Qué cosas puede hacer por sí mismo?
12. ¿En qué actividades pide apoyo?
13. ¿Qué tareas del hogar realiza el niño (limpiar, cocinar, etc)? ¿Por qué no realiza otras actividades, como por ejemplo cocinar?
14. ¿Qué adaptaciones realizó en su hogar para estimular la autonomía del niño?
15. ¿Cómo y por quien fueron realizadas?
16. ¿Usted ha identificado algo, que de existir, por ejemplo, un producto, puede mejorar la autonomía del infante?

Figura 4. Imagen de la entrevista semi-estructurada.

### Observación - AEIOU

La observación se realizó tomando en cuenta el modelo AEIOU, para crear y organizar listas de vocabulario en una estructura taxonómica.

Este modelo es un marco que ayuda a interpretar las observaciones recogidas por la práctica etnográfica («AEIOU Framework | EthnoHub Help», s. f.). Según (Hanington & Martin, 2012), el AEIOU es un marco organizativo que recuerda al investigador que debe atender, documentar y codificar información bajo una taxonomía de Actividades, Entornos, Interacciones, Objetos y Usuarios.

En este modelo las **Actividades** son el conjunto de acciones dirigidas a lograr un objetivo. Los **Entornos** incluyen en lugar donde se desarrollan las actividades. Las **Interacciones** son entre una persona y alguien o algo y son los bloques de construcción de las actividades.

Los **Objetos** son los elementos básicos del entorno, elementos clave a veces demasiado complejos o incluso no intencionados, posiblemente cambiando su función, significado y contexto. Por ejemplo, ¿cuáles son los objetos y dispositivos que las personas tienen en sus entornos, y cómo se relacionan con sus actividades?

Los **Usuarios** son las personas cuyo comportamiento, preferencias y necesidades se observan. Quien está presente. ¿Cuáles son los roles y las relaciones? Cuáles son sus valores y sesgos.

Según («AEIOU Framework | EthnoHub Help», s. f.), el proceso para llevar a cabo el marco AEIOU es: 1) recolectar los materiales a través de métodos etnográficos: notas, fotos, videos, entrevistas, observación de campo, etc.; 2) observación de campo, utilizando el marco AEIOU como lente para observar el entorno, 3) registrar las observaciones bajo los encabezados apropiados; 4) completar las observaciones directas con fotos o vídeos cuando sea apropiado; 5) revisar y agrupar las observaciones para difundir temas y patrones de nivel superior. Las hojas de trabajo del modelo AEIOU, se presentan en la figura 5 .

The figure displays six sheets of the AEIOU framework worksheet, arranged in two rows of three. The top row shows sheets labeled 'A', 'E', and 'I'. The bottom row shows sheets labeled 'O' and 'U'. Each sheet has a title at the top, a brief description in Spanish, and a grid for recording observations. The 'A' sheet is titled 'Actividades' and the 'E' sheet is titled 'Entornos'. The 'I' sheet is titled 'Interacciones'. The 'O' sheet is titled 'Objetos' and the 'U' sheet is titled 'Usuarios'. Each sheet has a grid with columns and rows for recording data.

Figura 5. Hojas de trabajo del marco AEIOU.

## Procedimiento - Desarrollo de las Entrevistas

Se entrevistó a cinco familias, en dos de las entrevistas solo participó uno de los padres y no se entrevistó al niño por ser menor de 10 años, en tres de las entrevistas participó el niño acompañado de los padres, se pidió autorización al niño y al padre para la participación en las entrevistas, cabe resaltar que la participación de los niños fue voluntaria y con el consentimiento de los padres. Cuatro de las entrevistas fueron realizadas en Ciudad Juárez y una se realizó vía video-llamada a la Ciudad de México. La entrevista se presenta en los anexos. En la tabla 1 se presenta la información de las entrevistas.

Tabla 1

### *Desarrollo de las entrevistas*

Entrevista	1	2	3	4	5
Sexo	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Masculino
Edad	12 años	7 años	11 años	10 años	6 años
Ocupación	Estudiante de secundaria	Estudiante de primaria	Estudiante de primaria	Estudiante de primaria	Estudiante de primaria
Entrevista a	Madre e hija	Madre	Madre e hija	Padre e hijo	Madre
Ubicación	Ciudad Juárez	Ciudad Juárez	Ciudad Juárez	Ciudad de México	Ciudad Juárez

## Resultados

La mayoría de los problemas de movilidad y cuidado personal son causados por la talla baja de los niños con AC que les impide tener el alcance adecuado para realizar por si mismos ciertas actividades de la vida diaria. El entorno se catalogó según las áreas del hogar; *recamara, baño, cocina, comedor, sala, escaleras y áreas de estudio*. En el caso de las interacciones, esta investigación propone catalogarlas de la siguiente manera *interacción dependiente, interacción independiente e interacción adaptada*. Esta investigación considera una *interacción dependiente* cuando el usuario depende de otra persona para realizar la interacción con un objeto, un ejemplo de este tipo de interacción se presenta cuando un adulto levanta a un niño ante un lavabo para que este pueda alcanzar a lavarse las manos. Una *interacción independiente* se presenta cuando el

usuario interactúa con el objeto sin ningún tipo de ayuda, situación que es la ideal. La *interacción adaptada* es cuando el usuario depende de alguna adaptación de cualquier tipo para poder interactuar con los objetos, un ejemplo de este tipo de interacción es cuando una persona utiliza un banco para alcanzar la alacena. Los objetos se catalogaron de la siguiente forma, objetos; *fuera de alcance, para escalar y de movilidad*. Por su talla baja los niños con acondroplasia algunas veces no alcanzan o tienen que realizar un mayor esfuerzo para alcanzar objetos que un niño sin la condición alcanza sin problemas estos objetos son catalogados como *objetos fuera de alcance*. Los *objetos para escalar* son aquellos con los que las personas de talla promedio interactúan normalmente pero los niños con acondroplasia se trepan, un ejemplo de este tipo de objetos es una silla. Los *objetos de movilidad* son aquellos que permiten al niño el desplazamiento al interior del hogar, por ejemplo una puerta cerrada puede restringir la movilidad del niño con acondroplasia, si este no logra alcanzar la manija para abrirla. Por último los usuarios se catalogaron en usuarios directos y usuarios indirectos, el usuario indirecto representa al niño con acondroplasia y el usuario indirecto son los padres, hermanos y otras personas que habitan en el hogar del niño con acondroplasia, además de las visitas que también interactúan con los objetos del hogar. La figura 6 muestra los resultados de la categorización.

Actividades	Entorno	Interacciones	Objetos	Usuarios
<b>Movilidad</b>	Recamara	<b>Dependiente</b>	<b>Fuera de alcance</b>	<b>Directo</b>
Alcance de manija de puertas	Baño	Depende de otra persona para realizar la interacción	Manijas	Niños con acondroplasia
Alcanzar apagadores	Cocina	<b>Independiente</b>	Apagadores	<b>Indirecto</b>
Subir escalones	Comedor	Interactúa de forma independiente con los objetos	Mesa	Padres
<b>Comunicación</b>	Sala	<b>Adaptada</b>	Closet	Hermanos
Problemas de lenguaje	Escaleras	Requiere de alguna adaptación para interactuar con los objetos	Peinador	Visitas
<b>Cuidado personal</b>	Áreas de estudio		Lavabo	
Abrir llaves de la regadera			Fregadero	
Abrir llaves de lavabo			<b>Para escalar</b>	
Alcance en la mesa para comer			Sillas	
Alcance en closet/vestirse			Sillones	
Alcance en el peinador/peinarse			Escusado	
Subirse en las sillas			Cama	
Subirse al escusado			Bancos	
Subirse a la cama/dormir			<b>De movilidad</b>	
			Puertas cerradas	

Figura 6. Resultados de la categorización mediante el marco AEIOU.

A partir de esta categorización se estableció la relación *Usuario – Interacción – Actividad*. Se seleccionó al usuario directo porque es quien está en el centro de la investigación. La interacción

adaptada porque es donde se encuentra un área de oportunidad, es donde hace falta la intervención de un diseñador para el desarrollo de un producto o alguna adaptación para lograr que el niño con acondroplasia interactúe de forma independiente con los objetos. Esta relación muestra las áreas de oportunidad de diseño. La figura 7 muestra los resultados de la relación.

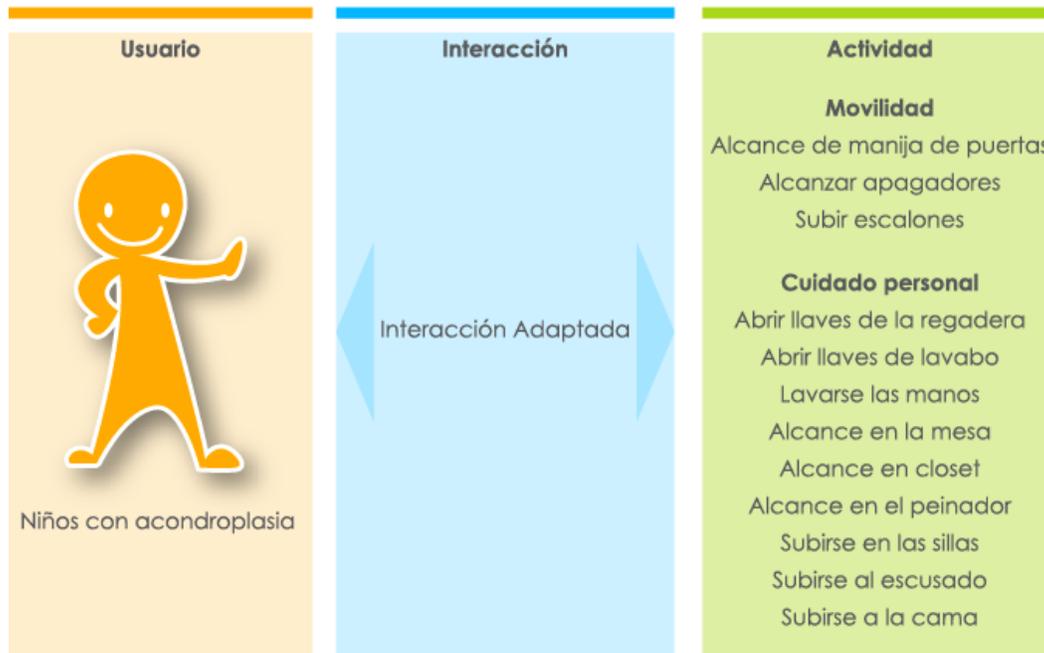


Figura 7. Relación usuario-interacción-actividad

La cantidad de objetos y de actividades que se identificaron durante la investigación, pudiera suponer el desarrollo de varias adaptaciones que pudieran ayudar a realizar las interacciones de forma correcta. Sin embargo, la mayoría de los problemas de interacción se pueden solventar con la ayuda de una sola adaptación que permitiera a los niños con acondroplasia tener al alcance los objetos necesarios. El uso de “bancos” fue reiteradamente mencionado durante las entrevistas específicamente en la pregunta:

¿Qué adaptaciones realizó en su hogar para estimular la autonomía del niño?

Algunas de las respuestas fueron:

- *“Lo que optamos es tener **dos o tres bancos de los plegables**, para que él mismo pudiera tomarlos y llevarlos hacia donde él quisiera para alcanzar las cosas.”*
- *“**Tiene banquitos** en el baño uno para la regadera y otro en el escusado.”*

Y ante la pregunta:

- ¿Ha comprado alguna adaptación?

Las respuestas fueron:

- *Pues casi no, pues la escalerita esa, los banquitos esos que para la escuela llevé, esos que no se mueven que son antiderrapantes. Es que realmente no hemos batallado mucho. Ella sola ha tratado de buscar la manera para no batallar...*
- *Tiene dos banquitos y tenía uno en el kínder.*
- *Banquito y escalera, esos si los tiene. Para que haga las cosas que ella quiere hacer si. Tiene la escalera y tiene el banco. El banco de la barra está muy grande, ese no. Pero unos banquitos y la escalera pues si los usa. O una silla de ella, donde se sienta.*

Según (Van Etten, 1988), el banquito proporciona una ayuda cotidiana para personas de talla baja. Además, durante el proceso de observación, la convivencia con personas adultas con acondroplasia estas han resaltado la importancia que este tipo de objetos tiene para ellos, porque también en la vida adulta les permite interactuar con objetos que se encuentran fuera de su alcance. La figura 8 ejemplo de uso de bancos de personas con AC.



Figura 8. Ejemplos de la utilización de bancos por una persona con acondroplasia. Fotografía de Autor.

El “banco” entonces, permite a las personas con acondroplasia (niños y adultos) reducir drásticamente la cantidad de adaptaciones que pudieran ser necesarias para interactuar con su entorno debido a su condición genética que se manifiesta sobre todo en las extremidades cortas. Las actividades que pueden ser llevadas a cabo utilizando un “banco” son las siguientes: actividades de movilidad: alcance de manija de puertas, alcanzar apagadores; actividades de cuidado personal: abrir llaves de la regadera, abrir llaves de lavabo, lavarse las manos, alcance en

la mesa, alcance en closet, alcance en el peinador, subirse en las sillas, subirse al escusado, subirse a la cama.

En apariencia, el diseño de un “banco” puede parecer demasiado simple. Sin embargo, se convierte en una tarea especializada que cobra demasiada importancia cuando se ve desde la perspectiva de un niño con acondroplasia. Esto es debido a la cantidad de actividades que un niño puede realizar de forma independiente.

Un ejemplo de la importancia que tiene un “banco” para las personas con acondroplasia, lo muestra el conferencista José Manuel Moreno (Ver figura 9). José Manuel menciona como una sillita lo ayudo en su infancia a ser más independiente, esto debido a que se quedaba solo en casa durante periodos prolongados y con la “sillita” podía interactuar con objetos que estaban fuera de su alcance.



Figura 9. Moreno, J., (Septiembre de 2017). "Si lo puedes creer, lo puedes crear". En UAdeC (Universidad Autónoma de Coahuila), 40 Aniversario de la Facultad de Contaduría y Administración. Congreso llevado a cabo en Coahuila, México.

La solución que se propone es el diseño de un “banco” que permita a los niños con acondroplasia interactuar con objetos que están fuera de su alcance, como: apagadores, manijas de puertas, llaves de lavabo, etc. Y realizar actividades de la vida diaria que representan un reto, como: alcanzar el

lavabo, subirse a una cama, subirse a un escusado, subirse a una silla, alcanzar llaves de la regadera, alcanzar el peinador, abrir puertas, alcanzar el closet, etc.

### Necesidades y requerimientos de diseño

Tomando en cuenta la definición de tecnologías de asistencia de (Lueder & Berg Rice, 2007), que dice que cualquier artículo, pieza de equipo o sistema de producto, ya sea adquirido comercialmente, modificado o personalizado, que se use para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de las personas con discapacidades se puede catalogar a un banco como una tecnología de asistencia. Por lo tanto, es posible aplicar los criterios de selección de tecnologías de asistencia que establece (Kroemer, 2005). De esta forma se pudieron definir las necesidades y los requerimientos de diseño. Los más importantes para esta investigación se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 2

*Criterios de selección de tecnologías de asistencia y requerimientos de diseño.*

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Necesidades de diseño</b>	<b>Requerimientos de diseño</b>
Seguridad física	La probabilidad de que el dispositivo no cause daño físico al usuario u otras personas	Aunque el banquito será diseñado para niños es probable que los adultos hagan uso de él, por lo tanto, estructuralmente el banquito deberá ser resistente y soportar el peso de un adulto.	El banquito deberá soportar un peso máximo de 100 kg. Las superficies deberán ser antiderrapantes. Esquinas redondeadas con un radio mínimo de 1cm.
Portabilidad	La medida en que el dispositivo puede transportarse fácilmente a diferentes lugares y operar allí.	El banquito deberá permitir el desplazamiento de manera sencilla y cómoda, tomando en cuenta que el usuario son infantes con acondroplasia.	El peso máximo deberá ser de 1 kg. Se puede considerar el uso de ruedas de bloqueo por peso u otro medio que facilite su transporte, por ejemplo forma esférica o cilíndrica.
Acceso al producto	La medida en que la compra, el mantenimiento y la reparación causan dificultades financieras al usuario	Debido al enfoque social del proyecto (no se busca un fin mercantil), se debe considerar que el banquito deberá estar al alcance de todas las clases sociales.	Los planos y la forma de construcción serán distribuidos de forma gratuita.

La etapa de bocetaje resultó en varias ideas que están basadas en los requerimientos de diseño, de los cuales se tomaron en cuenta altura, portabilidad, seguridad. A partir de estos se generaron trazados exploratorios iniciales del aspecto de la propuesta de diseño, con la finalidad de esbozar la forma física del producto, sus características y su estética general.

La portabilidad puede conseguirse de varias formas, como se mencionó anteriormente puede ser mediante el uso de ruedas sin embargo debe tomarse en cuenta que el uso de ruedas puede afectar la seguridad.

Se generaron varias alternativas para tratar de garantizar la portabilidad. La primera opción trata de asegurar la portabilidad mediante el plegado del banco. La segunda opción está basada en la forma. Las formas cilíndricas o esféricas pueden transportarse más fácilmente de un lugar a otro al ser rodados. Tomando en cuenta que el usuario son los niños con acondroplasia, cualidades como el peso y las dimensiones deben ser consideradas. La forma semi-esférica no representa un problema ya que el peso no sería soportado por el niño, además de ser fácilmente desplazada de un lugar a otro, simplemente rodándolo.

El contrastar las dos ideas tuvo como resultado que la solución más idónea es la del banco semi-esférico, porque se garantiza la portabilidad. Sin embargo, se modificó la forma y se prototipó de forma cilíndrica. Esto para que ruede más regularmente al trasladarlo y no pierda el equilibrio y la dirección. Además, la forma es más estable al momento de pisarlo para subirse. El banco cilíndrico, no presentó fallos, el funcionamiento fue el esperado y es una solución que promueve la portabilidad y la seguridad.

Se realizó un modelo de trabajo a escala 1:1 con fines de evaluación, se utilizó poliestireno extruido (XPS) de alta densidad. El prototipo final se muestra en la siguiente figura.

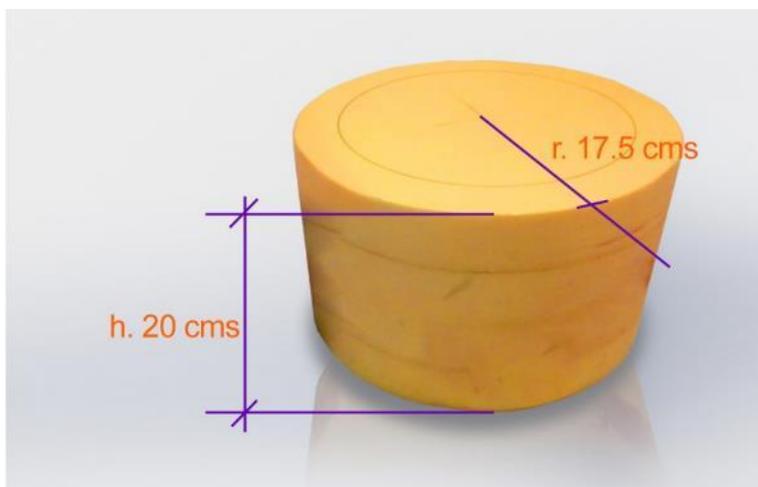


Figura 10. Desarrollo del prototipo del banco.

La solución es entonces, un banco cilíndrico de 20 centímetros de altura y 17.5 centímetros de radio, con esquinas redondeadas a 1 cm. La siguiente figura muestra la solución propuesta por la investigación.



Figura 11. Modelado en 3D de la solución que se propone.

## Conclusiones

Los principales resultados de esta investigación ahora se presentan como respuestas a los objetivos de la investigación.

### ***Identificar el tipo de productos del hogar que estimulan la autonomía de los infantes con AC:***

Los objetos que estimulan la autonomía de los infantes con AC fueron identificados mediante métodos de investigación centrados en la persona específicamente con las entrevistas, la observación y la taxonomía. En este proyecto de investigación los objetos fueron catalogados de la siguiente manera:

Objetos fuera de alcance , manijas de puertas, llaves de agua, apagadores, mesa, closet, peinador, lavabo, fregadero. Objetos para escalar: sillas, sillones, escusado, cama, bancos, objetos de movilidad, puertas cerradas, escalones

Estos objetos son de uso cotidiano y en gran medida son usados para realizar actividades de la vida diaria, que capacitan al individuo a lograr la independencia en su entorno.

***Conocer el contexto donde se desenvuelven los niños(as) con AC e identificar áreas de oportunidad:*** El área de oportunidad se determinó mediante el modelo ecológico de Bronfenbrenner, se estableció que en el hogar se puede insertar una solución de diseño que puede estimular la autonomía de los niños con AC.

***Identificar las principales barreras que los infantes con AC tienen en el hogar:*** La identificación de las principales barreras que los niños con AC tienen en el hogar se logró con métodos de investigación centrados en la persona específicamente mediante la entrevista al informante cultural, la observación participante y la revisión de literatura propuesta en el método de Cranz (2016). Las barreras que se identificaron son las siguientes: alcanzar las cerraduras de las puertas, alcanzar los apagadores, alcanzar el closet, alcanzar el fregadero, alcanzar el lavabo; además de dificultades para subirse a sillas, camas, escusado, sillones, etc.

***Determinar mediante al menos un método de investigación centrado en la persona el área de oportunidad que se reflejará en el perfil de la solución:*** La investigación al interior del hogar del niño con AC se realizó mediante el método etnográfico con una entrevista al informante cultural y luego creando listas taxonómicas, las cuales fueron realizadas con modelo AEIOU poniendo especial atención a las actividades, el entorno, las interacciones, los objetos y los usuarios. De esta forma se determinaron las áreas de oportunidad del proyecto y se pudo obtener el perfil de la solución.

***Desarrollar propuestas de producto que cumplan el objetivo general del proyecto:*** El desarrollo de las propuestas de diseño estuvo basado en los resultados de la investigación donde se concluyó que un “apoyo” puede ayudar a resolver la mayoría de las barreras que los niños con AC tienen al interior del hogar. En el proceso de observación el usuario del producto manifestó su necesidad de que la portabilidad, la eficiencia y la seguridad; formarán parte fundamental de la propuesta de diseño. Con base en esta conclusión se desarrolló un banco cilíndrico el cual fue validado desde tres puntos de vista, el infante con AC, los padres/ madres y diseñadores. Los resultados de la validación muestran que el banco cilíndrico es un producto que puede estimular la autonomía de niños/niñas con AC. Además en entrevistas informales posteriores a la validación adultos con AC revisaron el banco y lo describieron como un producto útil, ligero y cómodo, y además de subirse lo utilizaron para sentarse.

## **Discusión**

### **Perspectiva de los padres y madres acerca de la autonomía del niño con AC.**

Durante las entrevistas, como respuesta a la pregunta: ¿Considera que su hijo es independiente?

Las respuestas fueron:

Mamá 1: Si

Mamá 2: Si

Mamá 3: Si

Papá 1: Si es independiente

Mamá 4: Para algunas actividades si, para otras pide ayuda.

Cuando se les cuestionó:

¿Por qué si? ¿Por qué no?

Sus comentarios fueron:

Mamá 1: Ella sola hace, a veces todas sus cosas, no necesitamos ayudarle.

Mamá 2: El busca la manera de hacer las cosas

Mamá 3: Porque la mayoría de las cosas ella sola las puede realizar

Papá 1: El puede moverse libremente, toma sus decisiones, por su misma condición de acondroplasia tiene que tener cierto tipo de ayuda, por ejemplo, para alcanzar algunas cosas, un banco por ejemplo. Pero fuera de esto, el desarrolla su vida de forma independiente, va a la escuela, se desarrolla bien, convive con sus compañeros, ayuda en la casa, convive con amigos, en lugares públicos, se desarrolla bien socialmente.

Los padres y madres de niños con AC, consideran que sus hijos son independientes porque ellos “buscan la forma de hacer las cosas”. Sin embargo (González & Hernández, 2001) indican que los niños con AC tienen plena conciencia de que necesitan ayuda y manifiestan que el entorno físico es incómodo, cuando no hostil, y que el ambiente limita su autonomía. En entrevistas informales que se realizaron durante el proceso de investigación, adultos con AC manifestaron que el entorno les puede resultar incomodo, sobre todo en los lugares públicos donde no cuentan con las adaptaciones que tienen al interior del hogar. El padre o madre del niño con AC podría no ser consciente de la necesidad de autonomía e independencia del niño por dos razones, la primera es que el niño realiza por sí mismo, aquellas actividades en las que no se le presenta una barrera y la segunda es que al momento de tener una barrera en el entorno el padre o a madre tiende a asistir al niño con AC creando un entorno de dependencia familiar.

## **Los riesgos en el hogar**

Los padres y madres de niños con AC, no dejan o no les gusta que sus hijos cocinen, porque consideran que es una actividad de alto riesgo para los niños y pero también por la condición de los niños. Consideran que el riesgo aumenta debido a la condición de los niños. Sin embargo, no consideran riesgosas otras actividades que los niños realizan como trepar closets. En una de las entrevistas una niña con AC, expuso lo siguiente:

Margarita: En el closet hay dos escalones para poner... tres (los escalones que se mencionan aquí son los cajones, Margarita los abre y los utiliza como escalones), allí me subo yo bajo (refiriéndose a la ropa), los aviento a la cama, yo también me bajo y ya los agarro.

Este es un ejemplo de cómo los niños con AC se ponen en riesgo. Pero este tipo de situaciones no son vistas como riesgosas por los padres y las madres de los niños. La investigación no pudo determinar la razón por la que aunque las dos actividades son riesgosas, los padres y madres solo consideran que el cocinar es una actividad de riesgo.

## **Contribuciones**

Se realizó una investigación novedosa con métodos de investigación centrada en la persona. Se seleccionó un tema social como es propuesto por autores como (Papanek & Fuller, 1971). Comúnmente la AC es investigada desde el punto de vista médico, la investigación de la AC desde el punto de vista social es escasa, y se ha desarrollado sobre todo en países europeos como España e Inglaterra. En México se han dado movimientos sociales que exigen respeto e igualdad para personas con AC impulsados por asociaciones civiles como: Fundación de la Cabeza al Cielo A.C.; Gran Gente Pequeña de México A.C. y el Consejo Nacional de Gente Pequeña de México.

## **Relación entre la AC y la falta de autonomía**

Además de las consecuencias médicas o físicas que son propias de la condición, se señalaron otras consecuencias de la acondroplasia como por ejemplo, retrasos en la aparición de habilidades del cuidado personal, incluyendo lavarse, cuidar partes del cuerpo, ir al baño, vestirse, comer y beber; la movilidad, incluido el traslado, caminar y moverse. Por medio de la literatura, se expuso que estas consecuencias están ligadas a las actividades de la vida diaria y de que forma, están relacionadas con la discapacidad y la falta de autonomía.

## **Propuesta de tipos de interacción de personas con discapacidad**

La observación mediante el modelo AEIOU de las interacciones de los niños con AC, en el entorno del hogar, se proponen tres tipos de interacción que son adaptada, dependiente e independiente,

estos tipos de interacción pueden ser utilizadas para describir las interacciones de cualquier persona con discapacidad en relación al entorno, objetos y otros usuarios. Estas interacciones propuestas pueden ser analizadas en futuros proyectos de investigación que tengan el mismo enfoque.

### **Identificación de barreras de los niños con AC**

La identificación de las barreras que los niños con AC tienen en el hogar, que también pueden significar barreras para personas con otras discapacidades. Estas barreras pueden representar áreas de oportunidad para futuros proyectos de diseño que estén enfocados en la discapacidad y en el entorno del hogar.

### **Referencias**

- Adaptive Products. (s. f.). Recuperado a partir de [http://www.lpaonline.org/adaptive-products-AEIOU Framework](http://www.lpaonline.org/adaptive-products-AEIOU-Framework) | EthnoHub Help. (s. f.). Recuperado 4 de julio de 2017, a partir de <https://help.ethnohub.com/guide/aeiou-framework>
- Ávila, R., Prado, L., & González, E. (2007). Dimensiones antropométricas - Población latinoamericana.
- Bel, R. R., & Sarrionandía, G. E. (2011). El principio del Universal Design . Concepto y desarrollos en la enseñanza superior Universal Design . Concept and Developments in Higher Education, 413-430. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-359-100>
- Bruñol, M. C. (1997). Infancia, autonomía y derechos: una cuestión de principios. *Infancia: Boletín del Instituto Interamericano del Niño—OEA*, 234, 1-13.
- Cranz, G. (2016a). *Ethnography for Designers*. Routledge.
- Cranz, G. (2016b). *Ethnography for Designers*. Routledge.
- Garrahan, J. P. (2014). PESO : Nacimiento a 2 años Niñas.
- González, M. A., & Hernández, M. I. (2001). Importancia del perfil psicológico para la rehabilitación de la elongación ósea de las extremidades inferiores en la Acondroplasia. *Rehabilitación*, 35(4), 235-241.
- Graham, A., Powell, M., Taylor, N., Anderson, D., & Fitzgerald, R. (2013). *Investigación ética con niños*. Florence: UNICEF Office of Research – Innocenti.
- Hanington, B., & Martin, B. (2012). *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Rockport Publishers.

- Kroemer, K. H. (2005). 'Extra-Ordinary'Ergonomics: How to Accommodate Small and Big Persons, The Disabled and Elderly, Expectant Mothers, and Children. CRC Press.
- Lueder, R., & Berg Rice, V. J. (2007). Ergonomics for Children: Designing products and places for toddler to teens. CRC Press.
- Margolin, V., & Margolin, S. (2002a). A “ Social Model ” of Design : Issues of Practice and Research, 18(4), 24–30.
- Margolin, V., & Margolin, S. (2002b). A “ Social Model ” of Design : Issues of Practice and Research, 18(4), 24-30.
- Mundial, B. (2011). Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la discapacidad.
- Ortiz Nicolás, J. C. (2014a). Innovación social y diseño , una propuesta metodológica. 2º Coloquio Internacional, Las facetas de la evaluación, (01), 1-10.
- Ortiz Nicolás, J. C. (2014b). Innovación social y diseño , una propuesta metodológica. 2º Coloquio Internacional, Las facetas de la evaluación, (01), 1–10.
- Papanek, V., & Fuller, R. B. (1971). Design for the real world. Thames and Hudson London.
- Pastor, C. (2012). Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible. Diversidad.Murciaeduca.Es, 1-13.
- Pritchard, E. (s. f.). Perceptions of Disability in relation to dwarfism: The problem of access to disabled spaces and facilities.
- Shakespeare, T., Thompson, S., & Wright, M. (2010). No laughing matter: Medical and social experiences of restricted growth. Scandinavian Journal of Disability Research, 12(1), 19-31. <https://doi.org/10.1080/15017410902909118>
- Van Etten, A. M. (1988). Dwarfs Don't Live in Doll Houses. Adaptive Living.