

.....  
**“Centaurum Black”, silla adaptada desde  
la perspectiva del diseño para la práctica  
y competencia paralímpica del lanzamiento  
de disco, bala y jabalina en deportistas que  
presentan parálisis cerebral**

*“Centaurum Black”, chair for discus, bullet and javelin  
throwing competition aimed at athletes who present with  
cerebral paralysis*

.....

**D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE**

**D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ**

**D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ**

**DR.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY**

**MSC. ELIANA CASTRO SILVA**

.....

## “Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

*“Centaurum Black”, chair for discus, bullet and javelin throwing competition aimed at athletes who present with cerebral paralysis*

### RESUMEN

Entendiendo el diseño como una disciplina proyectual de carácter científico que busca soluciones innovadoras a problemáticas en diferentes escalas relacionadas con el bienestar, se infiere que el diseñador, como creador de las cosas del futuro, debe garantizar que los bienes comunes y el patrimonio de las generaciones se mantengan con el tiempo. Esta idea sensible lo compromete en la búsqueda de soluciones innovadoras en el marco de la inclusión social y construcción de la ciudadanía, pues la creciente población en situación de discapacidad, excluida en muchas áreas de la cotidianidad, cae en la marginación y automarginación. Es entonces obligación del diseñador encontrar mecanismos para asegurar la participación de aquellos en la dinámica de la vida cotidiana, lo que hace del diseño una disciplina democrática. El deporte es uno de esos escenarios de los que estas personas suelen permanecer aisladas. Centaurum Black se desarrolló para transformarlo en un mecanismo de participación e inclusión de la población en situación de discapacidad.

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE

D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ

D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ

DRC. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY

MSc. ELIANA CASTRO SILVA

### ABSTRACT

*Understanding design as a scientific project discipline that seeks innovative solutions to problems at different scales related to well-being, it is inferred that the designer, as creator of the things of the future, must guarantee that the common goods and the heritage of the generations remain with time. This sensitive idea commits him to the search for innovative solutions within the framework of social inclusion and the construction of citizenship, since the growing population in a situation of disability, excluded in many areas of daily life, falls into marginalization and self-marginalization. It is then the obligation of the designer to find mechanisms to ensure participation in the dynamics of everyday life, which makes design a democratic discipline. Sport is one of those scenarios from which these people usually remain isolated. Centaurum Black was developed to transform it into a mechanism for participation and inclusion of the population in a situation of disability.*

.....

### Palabras Claves

Diseño universal, sostenibilidad, inclusión social, deportes adaptados, discapacidad

### Keywords

Universal design, sustainability, inclusion, adapted sports, disability

## INTRODUCCIÓN

LA DISCAPACIDAD ES UN CONCEPTO QUE EVOLUCIONA y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias, las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con las demás (Guerrero, 2010). En el campo de la estética que es la ciencia de las apariencias perceptibles por los sentidos de su percepción por los hombres y de su importancia para los hombres como parte de un sistema socio-cultura (Löbach, 2001). Se carece de una estética que contribuya en la construcción de un escenario en donde a través de la percepción se incluyan a los deportes adaptados y a los deportistas en situación de discapacidad en un Sistema socio-cultural en las mismas condiciones que los deportes y deportistas convencionales. Por esa razón el Centaurum Black, además de contribuir en la construcción de ese escenario inclusivo, buscó contribuir en la obtención de resultados relacionados con la realización del deportista Mauricio Valencia a través de la forma. Desde esa perspectiva y en el marco del Nodo de Diseño y Uso como curso del programa de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Colombia, que tiene como objetivo desarrollar el papel interpretativo del diseñador fortaleciendo la capacidad de analizar críticamente al usuario, la actividad y el contexto en orden para identificar la situación del problema correcto y generar soluciones de diseño adecuadas.

El Centaurum Black se diseñó con la intención de integrar por medio de los valores o componentes de la forma (Löbach, 2001) la biomecánica y la antropometría, los deportes adaptados en el contexto de los deportes de alta competencia y todo lo que esto conlleva, como se ha venido haciendo en otros escenarios en los cuales se ha abierto espacio para los deportes adaptados junto con los deportes convencionales, como los juegos olímpicos que desde 2001 se realizan previamente a las paralympadas, pero en los mismos escenarios deportivos y con un público cada vez mayor.

## METODOLOGÍA

La metodología se estructuró en siete fases que se adelantaron entre 2014 y 2015: observación, análisis, conceptualización, propuestas, simulaciones, detalle y prototipado. A continuación se resaltan las fases relacionadas con la construcción y desarrollo, en un ejercicio exploratorio caracterizado principalmente por la participación constante y activa de los usuarios en el proceso, orientado por el Nodo de Proyecto de Diseño y Uso del programa de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Las etapas del proceso metodológico se describen en orden cronológico:

### 1.OBSERVACIÓN EN UN ENTORNO CULTURAL PRÓXIMO

En esta fase se estudiaron las actividades de Mauricio, entrenamiento y competencia, desarrollados en

“Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE • D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ • D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ • DRC. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • MSc. ELIANA CASTRO SILVA

Revista de la Universidad Cubana de Diseño  
Número. 07 · Segundo Semestre 2017 · ISSN: 2412-5105

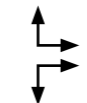
las Canchas Panamericanas de la ciudad de Cali. Así se pudo indagar sobre las emociones y/o sensaciones de Mauricio durante sus prácticas y competencias. Las frustraciones son una constante en el discurso del deportista, ante la imposibilidad de personalización de su equipo deportivo, efectivamente, el lenguaje formal según lo que cita Löbach, obedece a una lógica jerárquica, en donde la función práctica tiene el mayor protagonismo sobre las demás (estética y simbólica), las formas aditivas, los ensamblajes, las soldaduras y los sistemas de inmovilización en velcro, distanciaban la configuración formal de la silla en un contexto deportivo y lo acercaban más al lenguaje formal de lo que se puede encontrar en espacios del área de la salud, como se puede evidenciar en la figura 1.

## 2. CARACTERÍSTICAS SOCIO-CULTURALES

La herramienta que se desarrolló para la observación y conceptualización participativa directamente con Mauricio Valencia se denominó EIECP (entrevista informal en entorno cultural próximo), que contribuyó en la comprensión del origen de los aspectos que corresponden a algunas preferencias estéticas del deportista, como el ser afrodescendiente de origen llanero que encontró en los deportes una manera de desarrollarse profesionalmente con la oportunidad

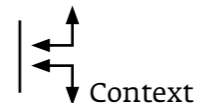


Structural

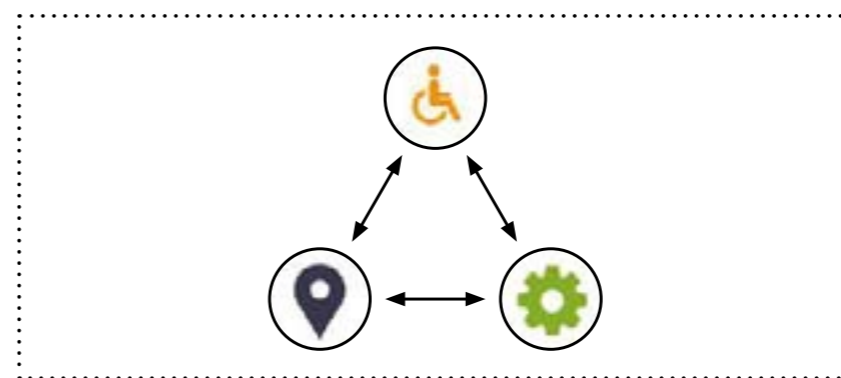


Simulators  
3D Printing

Aesthetics



Context



Ergonomic system

**Figura 2.** Sistema ergonómico y desarrollo conceptual. Elaboración propia.

**TERMS**  
Policies  
Economic  
social  
Technological  
Environmental

**Figura 1.** Comparativo sillas para el atletismo de campo adaptado actual. Elaboración propia.



“Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE • D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ • D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ • D.R.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • M.Sc. ELIANA CASTRO SILVA

que le dio la ciudad de Cali al integrarlo a su equipo de deportistas.

### 3. EL CENTAURUM BLACK

El centauro es un referente mitológico propio de la región de los llanos colombianos, Mauricio al ser de esa región comprendió el significado de ese ser mitológico y los relaciono con la práctica del atletismo de campo. El centauro es una metáfora que busca hacer la relación entre la fuerza del animal y el razonamiento del hombre, atributos que hacen de este una criatura sobrehumana. La metáfora ubicó a Mauricio en un contexto donde reconoció los códigos de forma, integrándolos y relacionándolos con la práctica deportiva que desarrolla “Controla tu mente y proyecta tu fuerza”, la silla y Mauricio combinados en un solo objeto para ganar, como un símbolo de su capacidad y no de su discapacidad.

### 4. ABA (ANÁLISIS BIOMECÁNICOS Y ANTROPOMÉTRICOS)

El perfil de Mauricio Valencia, medallista paralímpico colombiano, fue analizado y caracterizado en términos de limitaciones, patologías, habilidades, expectativas y capacidades residuales. Con la información recogida se estudiaron características relacionadas con la usabilidad y la actividad propia, como la frecuencia, secuencia e intensidad, para relacionarlas con los factores ergonómicos del sistema (García-Acosta, 2014): factores humanos, factores

objetuales y factores relacionados con el contexto. La prueba de usabilidad involucró el análisis del entorno y los usuarios que usaron el producto, probando un prototipo con un panel de usuarios expertos (deportistas profesionales paralímpicos). En resumen, la integración se logró el desarrollo de un diseño centrado en el usuario (García-Acosta, 2014).



**Figura 3.** Secuencia de lanzamiento para el estudio de las características biomecánicas. Elaboración propia.

### 5. PUESTA EN MARCHA Y DESARROLLO DEL CENTAURUM BLACK

Con base en los datos tomados del entorno se elaboró un concepto de uso que plantea eliminar partes y articular funciones de manera que se pueda simplificar la complejidad de los bancos para lanzamientos, proponiendo que la misma forma integrara en la mayor medida los sistemas de inmovilización de los miembros inferiores, que facilitara la accesibilidad y

“Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE • D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ • D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ • DRC. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • MSc. ELIANA CASTRO SILVA

la usabilidad del banco. Teniendo presente la situación de discapacidad y la actividad deportiva que se va a realizar por el usuario, la estructura del banco se diseñó con solo seis soldaduras cubiertas totalmente por fibra de vidrio, lo cual garantiza la estabilidad y la seguridad del deportista y del banco. También se diseñaron unos inmovilizadores para los pies con un sistema de correas que cubre la parte alta del empeine del deportista junto con el metatarso, lo cual garantiza que los pies siempre van a estar ajustados lo suficiente para que el deportista pueda controlar su lanzamiento sin importar cuál modalidad sea.

## 6. SIMULACIONES

### • La dimensión práctica para el Comité Paralímpico Internacional (IPC)

Se desarrollaron protocolos con el objetivo de comprobar características técnicas reglamentadas por el IPC, donde se establecen los criterios básicos y los requerimientos para que se pueda ejecutar la actividad atlética y competitiva con seguridad y sin ventajas para ningún deportista. Para lo cual se hicieron pertinentes simuladores funcionales. (Figura 4)

### • La dimensión estética para el Centaurum black

Se construyó una retícula sobre una vista ortogonal con el objetivo de hacer una transferencia de los recursos formales obtenidos en la etapa de conceptuali-

zación del “Centaurum”, donde la unidad básica partió de las características técnicas y prácticas requeridas de la silla. Para evaluar dichas características formales y prácticas se construyó un modelo a escala 1-10 para evaluar las proporciones la distribución y las jerarquías de los componentes incluidos en el diseño.

### • La dimensión simbólica para Mauricio Valencia, Campeón Paralímpico

Era importante comprobar que los códigos de forma integrados en la configuración de forma desarrollada por el equipo de diseño tenían la suficiente relevancia como lo cita Löbach. Se integraron mensajes textuales e iconográficos en los simuladores funcionales, sin ninguna función práctica aparente, con el objetivo de evaluar el impacto en la comunicación de la silla con Mauricio y evaluar cómo alteraba las dinámicas comunes de interacción entre Mauricio y su equipo deportivo, con respecto a lo representado que se podía sentir, o al nivel de proximidad que se le podía dar al diseño del Centaurum Black a través de estos recursos de forma.

## 7. PROPUESTAS Y PROCESO HACIA EL CENTARUM BLACK, SILLA PARA LA PRÁCTICA DEL ATLETISMO DE CAMPO ADAPTADO

Teniendo claro el concepto y los atributos de configuración, se hicieron estudios de forma de donde se abstraieron distintos recursos de configuración

(Figura 4) Simulador formal-funcional.  
Elaboración propia.



“Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE • D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ • D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ • D.R.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • M.Sc. ELIANA CASTRO SILVA

formal como paletas de forma, color y texturas que estuvieran asociadas con la velocidad, la pasión y el esfuerzo, elementos propios del contexto deportivo. Generalmente no son tenidas en cuenta en las estéticas empíricas como cita Löbach para alimentar un ciclo positivo que aporten al desarrollo de los deportes adaptados. Sumadas a las características formales del contexto deportivo y a los requerimientos de la normativa se plantearon propuestas que cumplieran con la usabilidad del elemento, las demandas mecánicas y la inclusión del deportista en su contexto.

*Figura 5. Mensajes integrados en la estructura de la silla como recurso formal para la personalización.*



## DESARROLLO

El Centaurum Black se ajustó con todos los requerimientos de la nueva normativa. Se construyó una estructura firme de solo seis soldaduras, diferente del anterior banco que tenía al menos 15 en diferentes lugares de la estructura. Se evitó cualquier tipo de aplastamiento que debilitara la estructura, para eso se construyó una matriz en fibra de vidrio alrededor del tubo que amarra las soldaduras y aumenta las resistencias mecánicas de la silla. Se eliminaron los bordes y puntas para que se percibiera como una estructura dinámica que además facilitara el transporte.

Se agregó una inclinación de 5 grados hacia atrás al sillín, permitidos en la norma y convenientes para las particularidades del deportista.

Con el simulador como punto de partida se ajustaron las dimensiones de la silla, aumentando la altura de la estructura a 79 cm sin que el sillín sobrepasara los 75 cm establecidos por el IPC. Junto con un ajuste desde la geometría se mejoró la percepción formal y facilitó la construcción de la estructura de la silla. Se levantaron los planos y se construyó una EDP (estructura de desglose del producto) y una EDT (estructura desglose del trabajo).

En cuanto a los sistemas de inmovilización, se adquirieron straps o correas especializadas para deportes de alto impacto, que fueron instaladas

en la estructura metálica de la silla a nivel de la cadera y las rodillas, así como otras para inmovilizar los pies.

Con el Centaurum Black se tiene en cuenta el factor humano, se mejora y resalta la labor del deportista al contextualizarlo en el entorno de la actividad deportiva.

## RESULTADOS

Para el final del proyecto se consiguió entregar el Centaurum Black a Mauricio Valencia con el cual consiguió entrenar y participar en distintas competiciones nacionales e internacionales (Fig. 6).

La temporada posterior a la entrega se acompañó el proceso durante el cual se ajustaron todos los detalles que Mauricio fue identificando a medida que iba desarrollando sus prácticas previas a las competiciones. Entre los cambios realizados está el sistema de inmovilizadores de los pies y la cadera.

- En Juegos Suramericanos Chile 2014, Mauricio obtuvo la medalla de oro en su primera participación con la silla en donde resaltó el papel del Centaurum Black dentro de su equipo deportivo y su aporte en la seguridad que este brinda para la competencia.
- Campeón Mundial de atletismo en la categoría F:34 paralímpico que comenzó este jueves en Doha.



**Figura 6.**  
Prototipo final



## DISCUSIÓN

El diseño se planeó como un elemento que debía articular de la mejor forma todas las variables pertinentes para lograr que el Centaurum Black trascendiera a una dimensión más allá de las condiciones fundamentales que permite la utilización de las funciones prácticas del objeto, por lo que se incluyeron otros recursos orientados hacia funciones estéticas y simbólicas (Löbach, 2001) de forma tal que se construyera un mensaje sobre la realidad y las capacidades del deporte, adaptado a través de estos recursos de la forma.

La obtención de diferentes títulos y la aparición del deportista en diferentes escenarios, sumados a ciclos iterativos en varias sesiones para trabajar sobre aspectos técnicos y estéticos, fortalecieron la relación en varias dimensiones (prácticas, estéticas) del objeto. Estos aspectos dieron la resignificación del Centaurum Black continuamente en un elemento de signo, sobre el cual se establece un código de rito en referencia al trabajo realizado y los objetivos trazados por el deportista, por lo cual consideramos que bajo los principios expresados por Löbach (2001) la función simbólica atañe a un enfoque constructivista del mensaje que el diseñador codifica en una pieza objetual a través de la estética y que se materializa en historias y gestos que toman un significado propio para cada persona que interactúa con el objeto. El Centaurum Black no solo contribuye en una dimensión cognitiva a la consecución de una medalla de oro para Colombia en los paralímpicos de

Río 2016, sino que se convierte en un estandarte del deportista y su llamado a mirar la discapacidad como un campo con potencial para el desarrollo de los saberes del diseño en la construcción de una sociedad inclusiva en el escenario social, político y cultural de Colombia, dándole valor también desde la interdisciplinariedad, evidenciado en la participación de personas que aportaron sus saberes y técnicas en la creación, diseño y construcción del banco para un campeón.

El Centaurum Black se constituyó de esa forma como un elemento que superó la dimensión de su uso.

La norma ISO-9241-11 define la “usabilidad” como el punto hasta el cual un producto puede usarse por usuarios concretos para alcanzar objetivos específicos con eficacia y satisfacción en un contexto de uso específico. Es decir, un objeto diseñado como detonante de dinámicas sociales, culturales y políticas que, en este caso concreto, permitió mejorar las condiciones y el estilo de vida de la población discapacitada.

Las variables del diseño de la silla para este caso concreto tienen como meta la humanización de elementos de ayudas técnicas, con énfasis en la innovación de los productos contextualizados dentro del marco productivo, tecnológico que permitan el prototipado rápido y la estandarización de algunas características estructurales, como de piezas y componentes que permitan ofrecer soluciones rápidas, eficientes, a la medida de la población colombiana en situación de

“Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE • D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ • D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ • DR.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • MSc. ELIANA CASTRO SILVA

Revista de la Universidad Cubana de Diseño  
Número. 07 · Segundo Semestre 2017 · ISSN: 2412-5105

discapacidad, bajo la lógica de la personalización en masa (Management *et al*, 2010).

El “diseño centrado en el usuario” (DCU) propone que los diseñadores comprendan el contexto de uso: esto significa un profundo entendimiento del usuario, del entorno en el que se desarrollan el trabajo y las tareas de usuario. Arhippainen (2003) define La experiencia del usuario como las emociones y expectativas de este y su relación con otras personas y su contexto.

De acuerdo a lo anterior, un análisis ergonómico correcto, teniendo en cuenta el análisis minucioso del sistema ergonómico (García-Acosta, 2014) permitió identificar que la exclusión de la población en situación de discapacidad está constituida desde el diseño mismo. Al hacer un plano comparativo de los existentes en el contexto del deporte convencional con los del deporte adaptado, se puede concluir que los objetos susceptibles a ser diseñados y los procesos de manufactura avanzados, como la impresión 3D, los mecanizados por ordenador y la comercialización de productos y servicios excluyen en todo el mundo a los deportistas en situación de discapacidad de la posibilidad de desarrollarse, fenómeno que los obliga a recurrir a los productos y procesos artesanales, por esta razón el diseñador tiene el compromiso de insertar los deportes adaptados en los productos y servicios de diseño.

Para resumir, el diseño de esta primera silla para el atletismo de campo tiene la intención, no solo de

satisfacer una necesidad de inclusión de un usuario con discapacidad motriz, en los productos y servicios de diseño como el DCU y los procesos avanzados de manufactura para mejorar su calidad de vida a través del deporte, sino que también invita a ofrecer objetos y contextos más amigables, accesibles y universales. Pero no se trata de diseñar el entorno de manera que se construya un segundo espacio paralelo para las personas con discapacidad, ya que esto puede ser discriminante y excluyente en muchos casos. El ideal está en construir espacios y diseñar productos y servicios que puedan ser utilizados por todos los ciudadanos, independientemente de su capacidad funcional. Esta es la idea fundamental del diseño universal.

## CONCLUSIONES

Desde el diseño es posible hacer grandes contribuciones a una mejor calidad de vida de las personas en situación de discapacidad, lo que significa que la forma y disciplina del diseño son una herramienta para la inclusión social de las generaciones presentes y futuras en todas las dinámicas de la sociedad, sin importar sus condiciones ni los estilos en los que vivan.

El diseño industrial y el estudio de la forma son una actividad significativamente proyectista y sistémica (ICSID, 2011) en donde se integran la ergonomía y la estética en los objetos que responden a unas dinámicas sociales y culturales de lo que se denomina como ma-

“Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE • D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ • D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ • DR.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • MSc. ELIANA CASTRO SILVA

croentorno (García, 2014) pero en el caso del Centaurum Black se puede afirmar que los objetos también tienen un papel en la construcción y gestión de buenas y sanas prácticas culturales y sociales como la inclusión, que para el caso de Mauricio Valencia significaron la materialización y el reconocimiento a su trabajo y dedicación, convirtiéndose así en un referente mundial en su disciplina, el atletismo de campo en la categoría f. 34 para deportistas con parálisis cerebral.

### BIBLIOGRAFÍA

Cohen, D., Sargeant, M. y Somers, K. (2014). *3-D printing takes shape*. pp. 1-6.

Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (CERMI). (2005). *Ayudas técnicas y discapacidad*. ISBN: 84-609-5203 7

Decisiones, H.D.E.T.D.E. et al., Análisis tecnológico (diagnóstico tecnológico): herramienta de toma de decisiones, inteligencia empresarial y gestión del conocimiento.

Discapacidad, C.O.N., Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo.

Discapacidad e Inclusión Social (2010), Reflexiones desde la Universidad Nacional de Colombia. Juan Guerrero. 2.3 .Discapacidad, discapacitados y expertos p.82.

Discapacidad y posconflicto en Colombia. *Eleuthera*. Vol. 12, enero-junio 2015, págs. 131-140.

Dorantes-Mendoza *et al.*, (2007). Factores asociados con la dependencia funcional en los adultos: un análisis secundario del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México, 2001.

García-Acosta, G. (2014). La ergonomía desde la visión sistémica.

Gómez, J. C. (2010). *Discapacidad en Colombia: Reto para la Inclusión en Capital Humano*. Fundación Saldarriaga Concha. Colombia.

IMSERSO. (2006). El Libro Blanco. Conceptualización de la dependencia y su impacto sobre la población a proteger. Cuarta etapa. España

Laloma Miguel. (2005). Ayudas técnicas y discapacidad. Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad – CERMI. España. P. 34. <http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/cermi-ayudas-01.pdf>

Löbach, B. (2001). *Diseño Industrial. Bases para la configuración de productos industriales*. Editorial Gustavo Gili, S. A., Barcelona.

“Centaurum Black”, silla adaptada desde la perspectiva del diseño para la práctica y competencia paralímpica del lanzamiento de disco, bala y jabalina en deportistas que presentan parálisis cerebral

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE • D.I. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ • D.I. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ • DR.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • MSc. ELIANA CASTRO SILVA

Management, I., Parra, A. y Lario, F. C. (2010). La personalización en masa y su incidencia en los procesos de gestión. , pp.1288–1298.

Organización Mundial de la Salud. (2011). Informe Mundial de la Discapacidad. Cifras al alza. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/59093610/Informe-Mundial-de-la-Discapacidad-2011-OMS>.

Papanek, V. (1977). *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*, Hermann Blume, Madrid.

Rodger W, Miller B. A (1997) comparative analysis of ADL questions in surveys of older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 52B:21-36

UNESCO, 2014. *Manual de Educación para la Sostenibilidad*.

**RECIBIDO:** 20 de abril de 2017

**APROBADO:** 31 de mayo 2017