

Metodología para el diseño de mobiliario escolar destinado para personas con discapacidad motriz

Actas de Diseño (2020, julio),
Vol. 31, pp. 203-208. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2015
Fecha de aceptación: julio 2016
Versión final: julio 2020

Margarita del Rocío Pomboza Floril (*)

Resumen: La presente investigación desarrolla una propuesta metodológica especificada paso por paso para el diseño de mobiliario escolar destinado a personas con discapacidad motriz, tomando consideraciones especificadas para dicho grupo de investigación, pero sin dejar de ser un instrumento generalizable e idóneo, con el objetivo que los diseñadores ejecuten sus tareas de una manera correcta y sencilla al momento de diseñar el mobiliario en general.

Palabras clave: Discapacidad - mobiliario - metodología - accesibilidad - ergonomía.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 208]

1. Introducción

1.2. Discapacidad

La discapacidad forma de alguna manera parte de la condición humana, ya que casi todas las personas pueden sufrir algún tipo de discapacidad ya sea permanente o transitoriamente, debido por ejemplo a una malformación congénita, un accidente, o por el avance mismo de la edad. Se estima que más de mil millones de personas viven con algún tipo de discapacidad a nivel mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2012). La Convención sobre los Derechos de las personas con Discapacidad (CDPD), aprobada por las Naciones Unidas (2006), pretende “promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, promover el respeto de su dignidad inherente”. La CDPD protege los derechos de los niños con discapacidad, y esto se hace visible en la promulgación de los artículos 1, 9 y 24, en donde establece el derecho a su integración en la sociedad, y en su forma de vivir y convivir integrada y armónicamente en la misma. Además, la Convención de los Derechos del Niño de las Naciones Unidas (CDN) de 1989, establece cuatro artículos que son importantes para los derechos de los niños con discapacidad. Estos son el 2, 23, 28 y 29, donde claramente se establece la protección a los niños con discapacidad y equipara su desarrollo social con los demás, sin discriminación alguna, mostrando interés en el derecho a la educación accesible a todos. En este sentido es importante mencionar que la educación inclusiva se preocupa para que los niños y niñas con discapacidad aprendan de una manera efectiva, una vez que están matriculados en la escuela regular (Save the Children Inglaterra, 2002).

Hay que destacar también que la pobreza y la discapacidad mantienen una relación estrecha, el inicio de la incapacidad pudiendo conducir a una menor calidad de vida y la pobreza a generar un impacto negativo en la educación, en el empleo, en los ingresos y en el aumento de los gastos relacionados con la discapacidad.

En lo concerniente al parámetro educativo, D. Filmer (2008) establece que la discapacidad puede impedir la asistencia escolar de los niños y jóvenes con discapacidades a sus centros de estudio y restringir la acumulación de capital humano, por lo tanto puede dar lugar a oportunidades limitadas de empleo y la productividad reducida. Así también los estudios realizados por Mitra, Posarac y Brandon (2011), determinan que las personas con discapacidad que han completado la educación primaria son significativamente bajas en todos los países del mundo. Por tal situación se predice que los niños con discapacidad tendrán menos posibilidades de trabajo debido a los bajos rendimientos escolares esperados, considerando además que según establece la ONG Humanium (2015), tan solo alrededor de un 2% de los niños con discapacidad tiene acceso a la educación.

1.2. La accesibilidad y el diseño universal

El término accesibilidad se utiliza comúnmente para describir las posibilidades de alcanzar lo que se desea o llegar a donde se requiera. De este modo F. Alonso (2007), identifica la accesibilidad con suprimir barreras para los colectivos de personas con discapacidad, lo que supone intervenciones, a veces complejas y caras destinadas a solo una parte limitada de la población. Además hace hincapié, que en la actualidad se está reconociendo la implicación que la accesibilidad tiene en la calidad de vida de las personas, a través de un diseño de mayor calidad y orientado hacia la diversidad de usuarios: cualquier persona debe poder disponer y utilizar con confort y seguridad los entornos, servicios o productos, tanto físicos como virtuales, de forma presencial o no presencial, en igualdad de condiciones que los demás. Por lo tanto, los criterios de accesibilidad lograrían generar un significativo beneficio para este tipo de personas. Por otra parte, la accesibilidad definida desde una cualidad de entorno, es considerada por F. Aragall (2003) como la característica de un entorno u objeto que permite a cualquier persona relacionarse con él y utilizarlo de forma amigable, respetuosa y segura. Es decir que la accesibilidad es el encuentro entre la capacidad funcional

de una persona o grupo y las demandas de diseño del entorno físico (Iwarsson, S. y Stahl, A., 2003).

Para lograr esta accesibilidad hay que considerar las denominadas ayudas técnicas que para Pérez (1999) representan una ayuda para realizar una actividad a aquellas personas que tienen alguna limitación física, bien por una enfermedad congénita o adquirida en el transcurso de su vida. También las ayudas técnicas pueden utilizarse por un período de tiempo o de por vida, por ejemplo las ayudas técnicas más conocidas son las sillas de ruedas, un bastón entre otras.

En lo referente al diseño universal o conocido también como diseño para todos, se establecen parámetros para que los objetos puedan ser utilizados por todas las personas. Dentro de este contexto, Mace (1990) establece que el diseño universal se basa en diseñar todos los productos, edificios y espacios exteriores para ser utilizables por todas las personas en la forma más amplia posible. El mismo se hace posible mediante la aplicación de siete principios del diseño universal que detalla Alonso (2007):

- Uso universal, para todos
- Flexibilidad de uso
- Uso simple e intuitivo
- Información perceptible
- Tolerancia para el error o mal uso
- Poco esfuerzo físico requerido
- Tamaño y espacio para acercamiento, manipulación y uso

Bajo este contexto se hace necesario plantear una metodología de diseño que permita fabricar mobiliario escolar acorde a las demandas corporales de las personas con discapacidad motriz, que facilite sus actividades escolares y mejore su calidad de vida y el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de un entorno educativo.

2. Metodología

La propuesta de una metodología de diseño para equipamiento educativo para personas con discapacidad motriz, sustentada en una amplia investigación de contenido científico y en un trabajo de campo con las personas que presentan dicha condición física, permitirá diseñar un mobiliario dentro de aspectos ergonómicos que den respuesta a las demandas corporales de las personas con discapacidad motriz leve, aportando a mejorar su calidad de vida y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante destacar que la metodología de diseño estructurada está pensada para ser extrapolable a diferentes contextos o universos, haciendo un aporte para los futuros diseños de equipamiento educativo que se sustenten en dicha metodología a nivel mundial, para que obtengan un producto idóneo conforme a las demandas ergonómicas y medioambientales del usuario y del entorno donde vaya a ser implementado.

A continuación se detalla el proceso metodológico planteado para el diseño de equipamiento educativo para personas con discapacidad motriz leve

2.1. Investigación de necesidades y demandas del mercado

a. Caracterización del público objetivo

Caracterizar al público objetivo permite dividir a un mercado heterogéneo en segmentos o partes de mercado que tienen características homogéneas, permitiendo identificar grupos de usuarios/consumidores con necesidades similares y analizar sus características y comportamientos, esto permitirá clarificar lo que se quiere investigar y su futura solución.

b. Factores motivantes para el diseño y fabricación de mobiliario escolar para personas con discapacidad motriz
Tomando como referencia la segmentación geográfica se delimitará el lugar donde se va a llevar a cabo la investigación, analizando los factores motivantes que impulsan el desarrollo del proyecto, en relación al entorno gubernamental, con sus leyes y reglamentos, así también se debe considerar las demandas del mercado con respecto a aspectos ergonómicos, lo que permitirá obtener un diseño y fabricación acorde a las necesidades específicas del grupo de investigación seleccionado, y contribuir al cumplimiento de lo establecido en las leyes, reglamentos y decretos de determinados países.

Una vez concluida esta etapa, la misma que permite identificar si existen o no factores que motiven la investigación a desarrollar, se tomará la decisión de continuar o concluir la misma.

2.2. Consideraciones Ergonómicas

a. Investigación preliminar

• Delimitación del mobiliario

Se debe listar todo el mobiliario escolar que se va a considerar para el desarrollo del proyecto, justificando su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando que cada país puede contar con cierto mobiliario diferente a los de otros, para lo cual se debe hacer una investigación de campo para determinar exactamente el mobiliario que va a hacer fuente de investigación y rediseño.

• Seleccionar la muestra de investigación

Para el cálculo de la muestra se debe determinar si se va a trabajar con una población infinita o desconocida o finita y conocida, ya que de ello dependerá la fórmula a utilizar para el cálculo de la muestra. También se debe elegir el tipo de muestreo que se llevará a cabo: puede ser probabilístico, cuando la muestra se elige al azar, y no probabilístico, cuando el investigador elige la muestra siguiendo criterios subjetivos.

• Identificación de los problemas ergonómicos del mobiliario escolar

Los problemas ergonómicos se identificarán por medio de técnicas de investigación, que permitirán recabar información sobre el grupo de investigación seleccionado y sobre la problemática que presenta el equipamiento educativo al interactuar con el usuario. Así también es

recomendable realizar una lluvia de imágenes de la interacción del usuario con el mobiliario para determinar y evidenciar visualmente los problemas ergonómicos en dicha interacción.

- **Determinación de las variables antropométricas**

Las variables antropométricas irán en función al tipo de dato a obtener, dependiendo del mobiliario a diseñar ya sea en posición sedente o de pie.

2.3. Toma de datos

Para la toma de datos se debe preparar todos los instrumentos necesarios de medición, además posicionar al sujeto de investigación (caso específico: personas con discapacidad motriz) en la posición idónea para la toma de medidas, para garantizar el menor porcentaje de error en la toma de las mismas.

Para la selección de los instrumentos de medición, estos deben ser elegidos dependiendo de la medida que se desea conocer, estos pueden ser el antropómetro, pie de rey, compás de pliegue cutáneo, goniómetro, cinta métrica, entre otros instrumentos más avanzados especificados en el estado del arte.

Para la posición del individuo, se establecen las consideraciones antropométricas en las que debe encontrarse el sujeto de investigación y futuro usuario del producto para la toma de datos, sea en posición de pie o sedente, este requisito de posicionamiento es indispensable para tener el menor error probable en los datos obtenidos.

En el caso de personas con discapacidad y específicamente con discapacidad motriz, por su condición física, puede resultar complicado ubicarles en la posición correcta, por lo que con ayuda del tutor y/o padre de familia se debe ubicar a la persona en la posición idónea en medida de lo posible, evitando posibles movimientos que dificultarían la toma de datos (medidas) e invalidarían los resultados obtenidos. De darse el caso que llegara a suceder este tipo de movimientos durante el proceso de toma de datos, el proceso debe suspenderse y retomarse de nueva cuenta para garantizar que la información obtenida es la correcta.

A continuación se detalla las consideraciones antropométricas, tanto en posición de pie y sedente idóneas en la que se debe encontrar el sujeto de investigación para la toma de medidas:

- **Consideraciones en posición de pie:** el sujeto de investigación debe estar en una postura erguida, con vista al frente, las extremidades superiores deben estar extendidas hacia arriba y/o abajo o formando un ángulo de 90° entre brazo y antebrazo, de igual manera las extremidades inferiores totalmente rectas en medida de lo posible.
- **Consideraciones en posición sedente:** Entre piernas y muslos se debe describir un ángulo de 90°, de igual manera las extremidades superiores entre antebrazo y brazo deben formar un ángulo de 90°, la espalda recta, la vista al frente y los pies asentados en el piso y de preferencia descalzos.

Si se ha logrado colocar al sujeto de investigación en la posición idónea, se procede a la toma de las medidas,

en caso contrario se deberá insistir hasta ubicar al sujeto en posición correcta.

Antes de proceder a la toma de medidas (datos) antropométricos, se debe recabar información general correspondiente al tipo de discapacidad motriz que presenta el investigado, así también como la edad, y el peso del niño y niña, y acopiar los datos obtenidos en la ficha técnica, diseñada para el efecto, donde se detalle todos los datos antropométricos obtenidos.

Para establecer el rango de medidas a considerar en el diseño de mobiliario para personas con discapacidad motriz, se debe calcular los percentiles que acojan al mayor número de personas. En el caso particular de mobiliario para personas con discapacidad motriz, Panero y Zelnik (1984) recomiendan utilizar el percentil 2,5% para lo concerniente al alcance de objetos y el 97,5% cuando el requerimiento sea la holgura.

Los percentiles obtenidos serán organizados de acuerdo a su aplicación en el diseño de equipamiento educativo, lo que permitirá identificar todos los datos a considerar en el diseño.

2.4. Especificaciones de diseño

En lo referente a las especificaciones de diseño se deberá determinar las características ergonómicas que debe presentar el equipamiento educativo a diseñar, en función a los objetivos de la investigación planteados.

a. Aspectos ergonómicos

Los aspectos ergonómicos deben plantear los criterios de seguridad, confortabilidad y accesibilidad que debe presentar el equipamiento educativo, con el objetivo de dar respuesta a las necesidades ergonómicas detectadas en la investigación preliminar, y así serán los criterios que fundamenten el diseño de prototipo. Además se debe considerar de forma general las normativas que rigen y controlan la fabricación de equipamiento de cada país. A continuación se muestran especificaciones básicas de seguridad, confortabilidad y accesibilidad que debe cumplir el equipamiento educativo, que pueden ser ampliadas por futuras investigaciones.

En lo referente a los criterios de seguridad, confortabilidad y accesibilidad se plantea:

1) Seguridad:

El mobiliario no debe presentar salientes peligrosas; debe emplear esquinas con bordes semicirculares para evitar golpes o incrustaciones; no debe presentar grietas, defectos ni deformaciones, de ser así se le debe dar mantenimiento o proceder a su reemplazo; debe ser estable, para evitar volcamiento o caída de los mismos; debe desempeñar únicamente la función para lo cual fue diseñado; los sistemas de sujeción deben ser seguros, de tal forma que las uniones no se aflojen; los sistemas de movilidad deben tener pestillos de seguridad, para evitar desplazamientos innecesarios y peligrosos; todos los materiales a emplear no deben ser tóxicos ni presentar astillas; las repisas y todo mueble aéreo deben ir a una separación prudente de la nuca (vertex) del usuario, encontrándose el mismo en posición en pie, para evitar golpes o roces peligrosos e innecesarios. Además se considerará también

la resistencia del material y de los sistemas de sujeción, para que el equipamiento soporte el peso que se coloque en él; las terminales inferiores del equipamiento educativo que presente patas debe presentar un diseño o estar recubiertas de tal manera que no ocasionen deterioro a la superficie donde serán asentados ni ruidos incómodos para los usuarios y las personas de su alrededor.

2) Confortabilidad:

Acotar un máximo de 2cm por lado a las medidas del mobiliario cuando el requerimiento sea la holgura.

Los asientos del equipamiento educativo deben sostener cómodamente los muslos de las dos piernas y los glúteos del usuario; para el ángulo de confort existente entre el asiento y el espaldar del equipamiento como sillas y sillones, el vértice de unión entre el espaldar y el asiento debe permitir una correcta adecuación de la zona lumbar del usuario, debe presentar una altura adecuada del asiento, permitiendo asentar correctamente la planta del pie sobre una superficie plana, se debe establecer la profundidad adecuada del asiento, para contener cómodamente los glúteos y los muslos de la pierna evitando sensaciones de compresión detrás de la rodilla por profundidades muy largas o la impresión de caerse hacia adelante por profundidades muy cortas.

Los reposabrazos deben estar colocados en función a la altura codo-asiento del usuario de menor tamaño corporal, con la finalidad de no generar elevaciones indebidas del hombro, ocasionando cansancio y dolor; los mismos deberán ser ubicados en posición horizontal, tomando como referencia la distancia codo-dedo pulgar para determinar el largo del reposabrazos; el reposabrazos se desplazará 90° hacia arriba, con el objetivo de dejar libre los espacios laterales de la silla, permitiendo la movilidad lateral del usuario cuando él o ella lo requiera; así también, cuando esté ubicado en posición horizontal además de servir como reposabrazos este actuará como un sistema de seguridad lateral del mueble.

El respaldo de la silla o su similar deberá presentar una curvatura cóncava mínimo 1cm y máximo 4cm, la silla debe acoger al mayor número de usuarios, el asiento de la silla, sillones, etc. deberá presentar una pendiente entre el plano del asiento y la proyección horizontal de sus bordes, dicha pendiente debe ser mínimo de 1cm y máximo 4cm, estructurada para que el usuario no se resbale ni hacia delante ni hacia atrás del asiento; el borde de la silla que tiene contacto con la altura poplítea debe presentar un canto semicircular de 4cm de radio, esto evitará la compresión innecesaria e incómoda en la región poplítea; la altura del tablero de la mesa deberá coincidir con la altura de los codos, para esto se tomará en cuenta la altura piso-codo o inclusive unos pocos centímetros más arriba, considerando siempre los límites de confortabilidad; así también entre el tablero de las mesa con respecto al sistema que lo sostiene debe formar un ángulo de 90%, para dar estabilidad al equipamiento educativo. Por su parte las mesas, mesones o sus similares, deben estar condicionados a la altura codo-piso y al ángulo de confortabilidad del antebrazo en flexión; las mesas diseñadas para escritura, estas deben presentar una acañaladura en la parte frontal al usuario y en los laterales,

formado una C, la misma servirá para contener los útiles escolares de escritura, pintura, etc.

Los tableros de las mesas, estanterías, cajones y perchas, deben ser planos, mantendrán una línea de proyección continua, proporcionando estabilidad al equipamiento educativo; la bandeja portalibros no necesariamente deben ir debajo del tablero de la mesa, debido a que puede resultar un elemento incómodo e inseguro, pudiendo ser ubicado en otro lugar de la mesa siempre que brinde la misma funcionalidad; la altura de la estructura de la mesa permitirá al usuario sentado introducir cómodamente y sin esfuerzo los muslos de las piernas debajo de ella; a su vez permitirá también la mayor posibilidad de movilidad sin ocasionarle golpes, presiones y rozamientos, para esto se tomará en cuenta la altura poplítea y el ancho del muslo; debe existir una adecuada separación entre la silla y la mesa para evitar que el usuario adopte posiciones incómodas e inseguras; esta separación estará condicionada por el ángulo máximo de confortabilidad de separación de los codos hacia el borde de la mesa, en relación al ángulo de confortabilidad del brazo en vertical en flexión.

Se debe diseñar el mobiliario para que se acople con otros, ya que cuando se agrupe con su similar debe generar espacios adecuados de trabajo; el mobiliario debe estar diseñado de forma que no ocasione posiciones incómodas, golpes o rozaduras cuando interactúe con el mismo; todo el mobiliario aéreo debe ser ubicado a una altura acorde al ángulo de confort del alcance brazo-mano en elevación; las gavetas, armarios y todo mueble similar a ellos deben estar diseñados a una altura y profundidad en referencia al usuario de menor tamaño y a los ángulos de confortabilidad del brazo-mano en elevación y extensión. Los cajones de este tipo de muebles deben presentar correderas metálicas que permitan un desplazamiento fluido del cajón, pero con sistema de tope para evitar posibles caídas; las gavetas, armarios y todo mueble similar, dependiendo de su tamaño y peso deberán presentar asas de agarre amplias y cómodas, así también ruedas que giren sobre su centro 360° y pestillos de seguridad; la dimensión de los pizarrones deben estar en función del ángulo de visión del usuario de menor tamaño corporal como línea base y el ángulo de visión del usuario de mayor tamaño corporal, también se considerará el ángulo de confortabilidad entre la cabeza y el cuello, esto con el objetivo de ubicar el pizarrón en una posición idónea en la pared.

3) Accesibilidad:

Dependiendo del equipamiento educativo a diseñar, se debe analizar los criterios de accesibilidad que debe cumplir cada uno de ellos, en función al entorno donde se los va a ubicar, sin embargo como parámetros generales de accesibilidad el equipamiento educativo debe cumplir con los siguientes requerimientos: la forma del mobiliario debe ser sencilla, permitiendo acceder e interactuar con el cómodamente; sillas debe permitir acceder al usuario al asiento tanto de forma frontal como por sus laterales; las mesas deben estar a una altura adecuada para que el usuario asiente cómodamente sus codos sobre ella así también alcance sin mayor dificultad el material que se ubica sobre el tablero de la misma; los muebles aéreos

deben estar ubicados a una distancia accesible para el usuario desde el piso, permitiéndole al usuario alcanzar cómodamente los objetos que se coloquen en ellos; el mobiliario diseñado con cajones, debe permitir e fácil acceso al material que se introduzca en ellos, esto evitará posibles accidentes e incomodidades; la ubicación del pizarrón debe estar a una altura adecuada que le permita al usuario interactuar con él; el escritorio del profesor o profesora debe estar diseñado a una altura adecuada donde el estudiante tenga acceso físico y visual; se debe colocar el material didáctico a una altura accesible por todos los estudiantes, tanto para su visualización, lectura y agarre. El mobiliario debe presentar una distribución espacial de tal manera que el estudiante pueda desplazarse por los espacios libres sin sufrir accidentes ni encontrarse con obstáculos, así también acceder a todos los rincones del aula.

2.5. Diseño Conceptual

Se determinará los requerimientos generales y específicos de diseño, hasta llegar a la generación de bocetos, los pasos a desarrollar son:

a. Determinación de los requerimientos de diseño: se debe agrupar y resumir todos los aspectos importantes a tomar en cuenta para el diseño del mobiliario escolar, como son el segmento de mercado y las especificaciones de diseño.

b. Identificación de los referentes de mercado (*Mood-board*): se debe realizar una búsqueda gráfica de las soluciones existentes en el mercado actualmente, las mismas servirán de base e inspiración para la generación de ideas y la realización de la propuesta de mejora.

c. Generación de ideas: Es el comienzo de la solución creativa del problema planteado. Para ello es necesario apoyarse en técnicas creativas que permitan tener una amplia gama de soluciones, las mismas posteriormente serán evaluadas para ser utilizadas o desechadas.

d. Validación de las soluciones propuestas: En esta etapa se validan las ideas obtenidas en la generación de ideas, debido a que no todas las soluciones planteadas son viables tanto ergonómicamente como técnicamente.

e. Definición conceptual de la solución: Con las propuestas viables se procederá a establecer la definición conceptual que tendrá el equipamiento educativo a desarrollar, Dentro de la definición conceptual de la solución se encuentran la ejecución de tareas como:

1) Bocetos: son las representaciones gráficas de la definición conceptual y detallan el equipamiento educativo a diseñar. Se plantearán varias alternativas gráficas de solución, que cumplan con los criterios requeridos y que deberán ser sometidas de nuevo a evaluación, para determinar la idea gráfica (boceto) a desarrollar en un producto tangible.

2) Evaluación de los bocetos y selección del diseño final: esto se hará en función a los criterios de la seguridad,

confortabilidad, accesibilidad y viabilidad técnica de los bocetos seleccionados.

2.6. Diseño técnico de detalle

1) Subespacio funcional: se establece la plantilla de diseño o nube de diseño donde se delimitan las medidas máximas y mínimas a utilizar en el diseño del equipamiento educativo para personas con discapacidad motriz leve. Un buen subespacio funcional determinado permitirá la reproducción sencilla y sobretodo fiable del mobiliario en futuros diseños.

2) Delimitación del equipamiento educativo diseñado dentro del subespacio funcional: se establece gráficamente las medidas máximas y mínimas utilizadas en el diseño, delimitando el campo de acción el mismo que permitirá permite replicar y/o acoplar las diferentes medidas obtenidas para cualquier tipo de equipamiento que se haya seleccionado, siempre que el mismo se encuentren dentro de los límites planteados en el subespacio determinado.

a.3) Mancha gráfica: se establecerá gráficamente las medidas máximas y mínimas del equipamiento educativo a diseñar, lo que permitirá al diseñador tener una visión gráfica de cómo quedaría el producto diseñado aplicando dichas medidas.

a.4) Realización de planos de fabricación: se recopilará y detallará cada parte del subsistema diseñado con sus respectivas medidas, tanto en la vista frontal, lateral y superior de cada componente diseñado.

a.5) Identificación de los componentes del producto: se determinará la cantidad de elementos que intervienen en el diseño del equipamiento educativo, con el objetivo tener claro la cantidad de insumos a utilizar en el diseño del producto.

d) Prototipo: es la traducción de los planos de fabricación en dos y tres dimensiones tanto de forma ilustrada como fabricada.

2.7. Validación del prototipo

La validación del prototipo se realizará tanto en forma técnica, ergonómica (criterios de seguridad, confortabilidad y accesibilidad) como con el usuario, para lo se tomará como referente la Ficha de Análisis del Objeto/Producto de Diseño propuesta por Munari Bruno (1983).

Referencias bibliográficas

- Alonso, F. (2007). *Algo más que suprimir barreras conceptos y argumentos para una accesibilidad universal*. Revista de Traductología TRANS, 11, pp. 15-30.
- Aragall, F. (2003). Eca, *European concept for accessibility*. EuCAN c/o Info-Handicap Luxemburg.

- Filmer, D. (2003). Disability, poverty and schooling in developing countries: Results from 14 household surveys. *The World Bank Review* 2008, 22 (1), pp. 141-163.
- Iwarsson, S y Stahl, A. (2003). Accessibility, usability and universal design –positioning and definition of concepts describing person-environment relationship. *Disability and Rehabilitation*, 25 (2), pp. 57-66.
- Mace, R.L., Hardie G.J., & Place J.P. (1990). Accessible environments: toward universal design in *Design interventions: toward a more human architecture*, pp. 155-176.
- Mitra S., Posaric A., y Brandon V. (2001). Disability and poverty in developing countries: a snapshot from the world health survey. *World Bank Social Protection Working Paper*, 1109.
- Munari, B. (2002). *¿Cómo nacen los objetos?* (p. 104).
- ONG Humanium. Niños. (2015). *La situación actual de los niños con capacidades diferentes*. Disponible en <http://www.humanium.org/es/ninos-d discapacitados/>.
- Organización de Naciones Unidas (1989). *Convención sobre los Derechos del Niño*.
- Organización de Naciones Unidas (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*.
- Panero J, Zelnik M. (1984). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Ediciones G. Gili, SA, México. D.F.
- Pérez A. I. y Uyá Bastida R. (1999). Fisioterapia en geriatría. *Journal Fisioterapia*, 21 (1), pp. 53-61.
- Save the Children Inglaterra (2002). *Escuelas para todos y todas. Incluyendo a la niñez con discapacidad en la educación*.

Abstract: This research develops a methodological proposal specified step by step for the design of school furniture for people with motor disabilities, taking specific considerations for this research group, but without being a generalizable and suitable instrument, with the objective that the designers execute their tasks in a correct and simple way when designing furniture in general.

Keywords: Disability - furniture - methodology - accessibility - ergonomics.

Resumo: Esta investigação desenvolve uma proposta metodológica especificada passo por passo para o design de mobiliário escolar destinado a pessoas com deficiência motriz mas sem deixar que seja um instrumento generalizável e idôneo, com o objetivo que os designers executem suas tarefas de maneira simples e correta ao momento de desenhar o mobiliário em geral.

Palavras chave: deficiência - mobiliário - metodologia - acessibilidade - ergonomia.

(*) **Margarita del Rocío Pomboza Floril.** Licenciada en Diseño Gráfico y Magister en Planificación, Evaluación y Acreditación de la Educación Superior por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) en Ecuador. Máster en Ingeniería del Diseño por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) en España. Actualmente está finalizando el Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión en la misma universidad española. Docente titular de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) en Ecuador.

Lineamientos de Usabilidad para el Diseño Gráfico

Actas de Diseño (2020, julio),
Vol. 31, pp. 208-214. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2017
Fecha de aceptación: julio 2018
Versión final: julio 2020

Lilia R. Prado León y Carlos Díaz de León Zuloaga (*)

Resumen: Se presentan elementos teóricos de la usabilidad y un ejemplo de aplicación en el rediseño de un producto real. Se consideraron: 1) Organización de la Información, 2) Gráficos, 3) Tipografía y 4) Uso del color. En la etapa de realización, el diseño se probó con un experimento para determinar las modificaciones necesarias.

Palabras clave: Ergonomía cognitiva - usabilidad - diseño de interfaz - dieta - plan nutricional.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 214]

En el objeto de estudio de este trabajo, nos centraremos en el campo de la ergonomía cognitiva. Para ello es indispensable, en primer lugar, definir lo que es ergonomía. La ergonomía es una disciplina científica que se enfoca en estudiar las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, aplicando en estas teorías, principios, datos y métodos, para diseñar mejoras que optimicen el bienestar humano y el desempeño del sistema (International Ergonomics Association [IEA], 2017).

Ergonomía Cognitiva

A partir de esta definición, podemos entonces contextualizar la ergonomía cognitiva como un área específica de la ergonomía, que se centra en las interacciones del usuario con el producto pero limitándose solo a las de naturaleza cognitiva. Los conocimientos acerca del procesamiento de la información se retoman por la ergonomía cognitiva para concretarlos en propiedades ergonómicas de los objetos. Así, el diseño de la interfaz gráfica se realiza