

Diseño de productos para la rehabilitación integral de niños y jóvenes con discapacidad cognitiva¹

PRODUCT DESIGN FOR THE COMPREHENSIVE HABILITATION IN CHILDREN AND YOUNGSTERS WITH COGNITIVE DISABILITIES

Recibido 12 de febrero de 2011 aprobado 1 de junio de 2011

Iconofac to - Vol. 7, N.º 8 / Páginas 134 - 164 / Medellín-Colombia / Enero - Junio 2011

Juan Fernando González Hernández. Investigador del Grupo de Estudio en Diseño (GED), inscrito en Colciencias, Facultad de Diseño Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. Diseñador industrial por la misma Universidad. Correo electrónico: juanf.gonzalez@upb.edu.co

¹ Investigación realizada con niños y jóvenes de 6 a 18 años en una institución privada de la ciudad de Medellín que presta los servicios de salud, educación y alimentación integral a usuarios con discapacidad cognitiva. El estudio fue realizado por estudiantes de sexto semestre de Diseño Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana durante el primer semestre de 2009. Para su desarrollo fueron utilizadas metodologías de análisis en diseño industrial y ergonomía, específicamente, la metodología de la línea de Investigación en Ergonomía de la Universidad Pontificia Bolivariana. Los resultados parciales de este artículo también fueron presentados en Palermo, Argentina en un encuentro latinoamericano de Diseño.

RESUMEN: el presente artículo describe el proyecto de investigación y desarrollo de objetos y productos para la rehabilitación integral de las niñas, niños y jóvenes con discapacidad cognitiva de la ciudad de Medellín que asisten a una institución que presta los servicios de salud, educación y alimentación. El objetivo del proyecto era mejorar su calidad de vida, su educación y su rehabilitación integral a través del diseño de objetos, productos y estrategias pedagógicas para la inclusión social. Como conclusión se describe cómo el diseño industrial centrado en el usuario promueve la rehabilitación integral de niños, niñas y jóvenes con discapacidad cognitiva.

PALABRAS CLAVE: diseño industrial, diseño de productos, ergonomía, discapacidad cognitiva, rehabilitación integral.

ABSTRACT: This article describes the research project and design of objects and products for the integral rehabilitation of children and young people with cognitive disabilities that attend an institution that provides them health services, education and food in the city of Medellín, Colombia. The objective of the project was to improve their quality of life, education and rehabilitation through the design of objects, products and instructional strategies for social inclusion. As a general conclusion user-centered design is described as one that promotes integral rehabilitation in children and teenagers with cognitive disabilities.

KEY WORDS: Industrial design, product design, ergonomics, cognitive disability, integral rehabilitation.

1. INTRODUCCIÓN

La población vulnerable, como la define el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia, es el “grupo de personas que se encuentran en estado de desprotección o incapacidad frente a una amenaza a su condición psicológica, física y mental, entre otras” (Proyecto de Guía Técnica Colombiana —GTC— de 590/03).² Desde esta perspectiva se pueden incluir en esta clasificación a los niños, las mujeres en estado de gestación, los indígenas, los discapacitados, los desplazados, los reclusos, las negritudes, los militares, los adultos mayores, entre otros. Poblaciones que por sus condiciones necesitan apoyo que les garantice una mejor calidad de vida. La línea de Investigación en Ergonomía de la Universidad Pontificia Bolivariana en Medellín ha enfocado parte de su producción académica en proyectos dirigidos a poblaciones vulnerables. Para el caso particular de este artículo, se determinó que los niños y jóvenes de entre 6 y 18 años con discapacidad cognitiva de la ciudad de Medellín fueran

² Proyecto de Guía Técnica Colombiana —GTC— de 590/03. Recuperado el 10 julio de 2009 de <http://www.larepublica.com.co/pdf/rse/DE590-03.pdf>

los usuarios objetivos ya que tienen múltiples necesidades fisiológicas, sociales, educativas, entre otras. El proyecto se enfocó en los niños y jóvenes que asisten a una institución con vasta experiencia en atención integral a personas con discapacidades de este tipo, algunas de éstas bajo medida de restablecimiento de derechos por parte del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF); niños y jóvenes a los que les han vulnerado sus derechos.

Para las instituciones dedicadas a la educación de personas discapacitadas cognitivamente son claras las necesidades generales y específicas de los niños y jóvenes colombianos ya que éstas se relacionan con los objetivos que estipula la Ley de infancia colombiana. Igualmente, dentro de esta investigación se hizo evidente la necesidad de aplicar consideraciones en ergonomía y en el desarrollo de objetos según las necesidades específicas de niños y jóvenes con este tipo de discapacidad. El objetivo del estudio fue mejorar sus condiciones y garantizarles así una educación pertinente y de calidad, centrada en el usuario.

Esta investigación es concordante con los objetivos específicos de la política de Ley de infancia, que busca una “garantía de prácticas socioculturales y educativas que potencien el desarrollo integral de los niños y niñas como garantía de la restitución de los derechos que hayan sido vulnerados en grupos y poblaciones específicas” (Ministerio de la Protección

Social. ICBF, 2007: 3).³ El proyecto también se ajusta a las normativas de educación para personas con discapacidad en el país. Frente a esto último, se tuvo en cuenta el Decreto 366, que reglamenta la estructuración de las entidades de servicios pedagógicos para poblaciones con discapacidades o capacidades excepcionales: “El presente decreto se aplica a las entidades territoriales certificadas para la organización del servicio de apoyo pedagógico para la oferta de educación inclusiva a los estudiantes que encuentran barreras para el aprendizaje” (Ministerio de Educación Nacional. Artículo 1: 1).⁴ De igual forma, fueron considerados para el desarrollo del estudio el Artículo 5 de la Política pública en discapacidad para el municipio de Medellín⁵ y los lineamientos

³ Ministerio de la Protección Social. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2007). *Lineamiento técnico para la garantía de los derechos de la primera infancia*. Colombia: Documento ICBF.

⁴ Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Decreto 366*. Bogotá.

⁵ “El propósito de la presente Política pública es 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, y promover el respeto de su dignidad inherente” (Alcaldía de Medellín. 2009. *Proyecto de acuerdo 208/09. Política pública en discapacidad para el municipio de Medellín*. Medellín.)

El objetivo del estudio fue mejorar sus condiciones y garantizarles así una educación pertinente y de calidad, centrada en el usuario.

técnicos para garantizar los derechos de menores en situación de discapacidad.⁶

Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef)⁷, en Colombia hay múltiples situaciones y factores que hacen que los niños y niñas sean vulnerables en los temas referentes a la alimentación, al maltrato, a la violencia intrafamiliar, a la explotación, al abuso sexual, a la presencia de limitaciones especiales, al trabajo infantil, al conflicto armado, al desplazamiento forzado, a los secuestros, a las desapariciones, a la infracción de la ley penal y a la vinculación a grupos armados al margen de la ley.

La vulnerabilidad de los niños en la primera infancia ha ocupado un reglón importante en la formulación de las políticas gubernamentales y esto ha sido evidente desde los primeros indicios del sistema de educación en Colombia, es decir, desde el sistema de educación llamado “salas de asilos” hasta los primeros jardines infantiles que surgieron “a finales del siglo XIX, donde se prestaban servicios de protección, cuidado de niños huérfanos o abandonados hasta educarlos y prepararlos para el ingreso a la escuela” (Cerdea Gutiérrez, 2003: 3).

Situaciones como los problemas económicos, las condiciones sanitarias y de atención, la desnutrición, el maltrato, el abandono, la ausencia de los padres y el retardo en los niños influyeron en el sistema de educación en Colombia en el siglo XX. Como consecuencia de esto, han emergido procesos educativos de mejor calidad que han abordado aspectos generales y específicos. Por ejemplo, con la creación del ICBF en 1968 y con el objetivo de suministrar protección al menor, el MEN creó un conjunto de normas para poner en funciona-

“Las áreas en las que mueren más niños y niñas precozmente, presentan también las mayores deficiencias en educación y las peores condiciones de higiene.”

miento un establecimiento preescolar y la incorporación de la educación oficial en la primera infancia. Asimismo, a través de las Naciones Unidas y la Convención Internacional sobre los Derechos de la Niñez, se impuso una cultura a favor de la infancia reflejada en la Ley 12 de 1991 y en el Decreto 2737, en el que se establece el Código del Menor para Colombia. Así, los esfuerzos del gobierno y de otras instituciones han ayudado al desarrollo de la primera infancia colombiana.

Sin embargo, y a pesar de estos esfuerzos, los niños en el país continúan con problemas significativos de vulnerabilidad, especialmente en relación al sistema educativo. Cabe resaltar que la institución donde se realizó la investigación presta sus servicios a varios usuarios que están bajo medida de protección del ICBF. En gran escala, estos beneficiarios pertenecen a familias de escasos recursos económicos y son afectados por problemáticas sociales como el desempleo, las familias monoparentales, la pobreza extrema, la violencia intrafamiliar, el consumo de drogas, el abuso sexual, entre otras.

Las siguientes citas textuales⁸ se presentan para reforzar la contextualización de la niñez colombiana a finales del siglo XIX:

Las áreas en las que mueren más niños y niñas precozmente, presentan también las mayores deficiencias en educación y las peores condiciones de higiene (Encuesta nacional sobre demografía y salud, 2000).⁹ Es muy elevado el riesgo de muerte y de graves limitaciones en su desarrollo para los niños y niñas desnutridos menores de 5 años. Muchos de estos niños y niñas desnutridos de hoy no recibieron los beneficios de la leche materna o pertenecen a familias desplazadas por la violencia (Departamento Nacional de Planeación, 2001).¹⁰

6 “Mejorar la calidad y oportunidad de acceso de niños, niñas y adolescentes en situación de discapacidad y sus familias a servicios de habilitación y rehabilitación articuladas en función del logro de autonomía en las actividades que les son cotidianas, de acuerdo con sus características personales y su entorno cercano” (Subdirección de Lineamientos y Estándares. Subdirección de Intervenciones Directas. 2008. *Lineamientos técnicos para garantizar los derechos a los niños, las niñas y los adolescentes en situación de discapacidad*. Versión 1.0).

7 Unicef. *La niñez colombiana en cifras*. Recuperado el 11 julio de 2009 de <http://www.unicef.org/colombia/pdf/cifras.pdf>

8 Todas las citas de esta sección son literales.

9 Encuesta nacional sobre demografía y salud. 2000. Recuperado el 10 de agosto de 2009 de <http://www.encolombia.com/salud/saludsex-contenido.htm>

10 Departamento Nacional de Planeación. 2001. *Informe oficial de Colombia sobre el alcance de las metas declaradas para el 2000 en la Cumbre de jefes de países en 1990*. Bogotá.

La ley garantiza a todas las personas de esta edad [entre los 7 y los 12 años] el derecho a la educación, pero este no se cumple para muchos niños y niñas de familias pobres, desplazadas, de minorías étnicas, o en niños y niñas forzados a trabajar o abusados (Unicef).¹¹

Dos millones de niños y niñas son maltratados al año en sus hogares, 850 mil de ellos, en forma severa. 361 niños y niñas de cada 1.000 sufren de algún tipo de maltrato (Medicina Legal, 2000; Defensoría del Pueblo, 2001).¹²

En 2001 Medicina legal practicó 13.352 dictámenes sexológicos por abuso o violencia, de los cuales 8.745 se practicaron en mujeres y 1.210 en hombres. El 10% de los dictámenes se presentó en niños de 1 a 4 años (Unicef, 2001; Defensoría del Pueblo, 2000-2001)¹³

Se estima que el 12% de los colombianos y colombianas, aproximadamente 5'000.000, presentan algún tipo de limitación especial de carácter cognitivo, sensorial o motor. De estas, el 50% son personas menores de 18 años de edad. Sin embargo, la ausencia de un adecuado sistema de información impide contar con datos que permitan monitorear la situación de estos niños y niñas, las causas y las consecuencias de sus limitaciones, lo mismo que la cobertura y calidad de la atención que se les ofrece (Unicef).¹⁵

1.254 menores de 18 años fueron plagiados entre enero de 1996 y diciembre de 2001 (Ejército Nacional, 2001; País Libre, 2002, citados por Unicef).¹⁶

En los últimos 15 años, se han desplazado, como consecuencia del conflicto armado, cerca de 1'100.000 niños y niñas de un total de cerca de 2'100.000 personas (CODHES, 2002, citado por Unicef).¹⁷

Los barrios que reciben a las familias desplazadas son los más pobres y no se encuentran preparados para asumir la llegada de nuevos habitantes, empeorándose así la carencia de servicios básicos para muchos niños y niñas desplazados y para las

comunidades receptoras. En muchos casos la situación desborda las posibilidades de atención de los gobiernos locales. Está también comprobada la asociación del desplazamiento con el aumento de los casos de abuso sexual y maltrato infantil, trabajo infantil y la vinculación de los niños y niñas a la vida callejera (Unicef).¹⁸

En el país, y en Medellín en particular, los datos estadísticos sobre discapacidades en general son significativos y, aunque varias entidades han hecho diferentes estudios censuales, las cifras varían notablemente entre las fuentes. La imprecisión en los datos se hace evidente en la siguiente cita:¹⁹

A nivel nacional el Censo de 1993 cuantificó a las personas con discapacidad en 1.8%, en el mismo año un estudio de la Gobernación del Valle, estimó la prevalencia en 4%, y para el Censo de 2005 la cifra fue de 6.3%. En el caso local, el censo poblacional de 2005 estimó el número de personas con discapacidad en la Ciudad de Medellín en 117.000, la encuesta de calidad de vida Medellín 2007, los cuantifica en 66.820, y el sistema de información de personas con discapacidad de la Secretaría de Bienestar Social, registra 18.059 personas. Los estudios tanto a nivel local como nacional no permiten precisar la magnitud actual de la condición de discapacidad, sus consecuencias y causas, como tampoco su caracterización o sus factores de riesgo (sic) (Alcaldía de Medellín, 2009: 27)²⁰²¹

Desde el punto de vista conceptual, en la educación infantil hay diferentes dimensiones de desarrollo que se actualizan de manera progresiva según corrientes pedagógicas y psicológicas. Estas ideologías cobran importancia a la hora de establecer la diferencia entre las dimensiones de desarrollo y las áreas de conocimiento pedagógico, bases para la habilitación y la formación de los niños y los jóvenes.

Sobre el desarrollo de las dimensiones de los niños, múltiples autores han descrito las diferentes competencias y habilidades que los niños adquieren a través del aprendizaje y la práctica. Aquí son destacables los trabajos de Froebel (2005) y Yaglis (2005). Algunos autores como Bruner (1986), Piaget (2001) y Vigotsky (2004) fueron referentes para la investigación en el tratamiento de aspectos psicológicos y teóricos sobre el desarrollo y las características de los niños en la primera infancia.

11 Unicef. *La niñez colombiana en Cifras*. Recuperado el 11 julio de 2009 de <http://www.unicef.org/colombia/pdf/cifras.pdf>

12 Informes Medicina Legal 2000 y Defensoría del Pueblo 2001. Frecuencia de maltrato en hogares, muertes de niños y niñas por homicidio.

13 Se tendría que tener en cuenta además el informe de denuncias en aumento por abuso sexual en los últimos años según Medicina Legal.

14 Unicef. 2001. *Renacer: una experiencia para volver a nacer*; Defensoría del Pueblo. 2000-2001. *Informe sobre los derechos de la niñez*.

15 Unicef. *La niñez colombiana en Cifras*. Recuperado el 11 julio de 2009 de <http://www.unicef.org/colombia/pdf/cifras.pdf>

16 *Ibídem* p. 53

17 *Ibídem* p. 54

18 *Ibídem* p. 55

19 Pese a la imprecisión estadística, los datos siempre serán de consideración para cualquier tipo de estudio, como en este caso.

20 Alcaldía de Medellín. 2005. *Encuesta calidad de vida*. Recuperado el día 10 julio de 2008 de www.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/datosEstadisticos/obj/pdf/calidaddevida2005/03%20Vivienda%2003%20-%202039.pdf

21 Alcaldía de Medellín. 2009. *Proyecto de acuerdo 208/09. Política pública en discapacidad para el municipio de Medellín*.

Estas ideologías influyeron en la toma de decisiones durante el proceso de diseño y sirvieron de base para la formulación de cada objeto y producto. Igualmente, las dimensiones de desarrollo fueron uno de los temas estudiados para la primera formulación de varios proyectos: entre ellas se ahondó en la comunicación en aspectos sociales, afectivos, corporales, cognitivos, éticos y espirituales.

Es importante anotar en este punto que también se tuvo en cuenta la Política pública de primera infancia, que comprende la equidad y la inclusión en la sociedad de los derechos de niños y niñas, la formación de los niños a través del acompañamiento, la confianza y el juego como medios de desarrollo de competencias. Apoyados en este marco, los diseñadores de los proyectos promovieron a través de los objetos y los productos procesos de aprendizaje para favorecer las dimensiones de desarrollo y la habilitación, es decir, se procuró que los usuarios adquirieran nuevos niveles de independencia y autonomía, así como facilitar su integración y un desempeño adecuado en los contextos familiar, social, escolar y ocupacional.

También se tuvieron como premisas de diseño los criterios de enseñanza y aprendizaje descritos en los diferentes niveles del plan de estudios de la institución, en los que se describen las categorías (o requisitos) para promover los niños y jóvenes a un nivel superior. Los criterios de evaluación son seleccionados de una lista de verificación por parte de los profesionales que trabajan en la institución. Estos criterios y categorías se describen a continuación:

- Seguimiento: vinculación a seguridad social, evaluación médica de ingreso, evaluación odontológica de ingreso. Categorías principales: cuidado de la salud y de la nutrición. Subcategorías: socialización, hábitos alimenticios, higiene y presentación, uso del sanitario, vestido, cuidado de la ropa, preparación de los alimentos, limpieza y organización en el hogar y en la institución, movilidad y viaje, ocio en el hogar, organización del tiempo, manejo del dinero y compras, actitud y comportamiento en el salón, habilidades académicas funcionales, seguridad en el hogar, seguridad en la comunidad, seguridad en el salón. Cada una de estas subcategorías se evalúa de acuerdo a rúbricas específicas.

- Criterios de evaluación: ésta es la escala de valores utilizada en la institución para evaluar el desempeño de los estudiantes: (1) *no lo hace, no lo tiene*; (2) *lo hace con ayuda*; (3) *lo hace con supervisión*; (4) *lo hace cuando se le pide*; (5) *lo hace en forma autónoma*.

Además, para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta la variabilidad en la discapacidad tanto física como cognitiva de las niñas, niños y jóvenes desde la edad, el género, la calidad de la salud, el tipo de discapacidad y el nivel del usuario en la institución. Discapacidades cognitivas como el síndrome de Down y la parálisis cerebral se presentaron en diferentes grados. Pero no solo se presentaron discapacidades de tipo cognitivo, también se encontraron casos de autismo, de discapacidad física en miembros inferiores, dificultades motoras y discapacidades sensoriales como la baja visión. Por último, además de las alteraciones físicas, sensoriales, emocionales y sociales específicas de los usuarios se consideraron la exigencia institucional y el rendimiento esperado entre los participantes. Fue vital basar la investigación en el diseño universal, en el *diseño centrado en el usuario*, en la importancia del aprendizaje y en la guía a los padres para la realización de actividades de estimulación en los hogares.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para atender las características físicas y cognitivas de los participantes se utilizaron el diseño centrado en el usuario y aspectos de la fundamentación teórica en el área de ergonomía. En el proceso de diseño se esgrimieron herramientas que ayudaron a planear las actividades, captar los deseos y las necesidades de los usuarios, encontrar oportunidades de diseño, buscar información, definir problemas y plantear sus soluciones.

La institución, que ha existido por más de 30 años, presta servicio de educación, alimentación y salud en dos jornadas: de 08.00 a.m. a 12.00 m. y de 12.00 m. a 05.00 p.m. Por solicitud del director, se omitirá el nombre de la institución. En el proyecto se llevaron a cabo estudios de campo con una muestra de 160 usuarios entre niños, niñas y jóvenes cuyas edades oscilaban entre los 6 y los 18 años.

Con base en la fundamentación conceptual y metodológica de la Línea de Investigación en Ergonomía de la Facultad de Diseño Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana (2004), se estipularon los pasos de la metodología de trabajo para el

desarrollo de los productos, teniendo en cuenta la integración de criterios necesarios desde la ergonomía y otros conceptos de diseño. Durante las fases metodológicas también se realizaron diferentes técnicas para el diseño de productos referenciadas por Cross (1999) en el libro *Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos*, Jones (1982) en *Métodos de diseño*, y Ulrich y Eppinger (2004) en *Diseño y desarrollo de producto*. A continuación se mencionan las técnicas, los procedimientos y los pasos de la metodología empleada.

2.1 BÚSQUEDA DE NECESIDADES Y DE PROBLEMAS

Para la etapa de obtención de información se realizaron los siguientes pasos: búsqueda de literatura, análisis diacrónico, sincrónico y prospectivo de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales (análisis ERA y PESTA), inspección de estándares en diseño de productos infantiles, lista de verificación, entrevistas a usuarios primarios y secundarios, búsqueda de inconsistencias visuales y funcionales (cf. Melón y Cloquell, 2001), observación participativa, aclaración de objetivos de diseño, localización y jerarquización de necesidades interpretadas de los usuarios. Los análisis PESTA y ERA fueron el punto de partida para la sensibilización de los investigadores con los usuarios de la institución. Estos análisis permitieron contextualizar, indagar y describir los objetos y productos utilizados históricamente para la habilitación de usuarios con discapacidad cognitiva, así como establecer su relación con tendencias en el país y en el mundo.

2.2 ETAPA DE FORMALIZACIÓN

Esta etapa se destinó a la generación y conceptualización de ideas, de diseños en 2D y 3D, a la aprobación de proyectos por parte del personal de la institución, a la clarificación de objetivos, al análisis de objetos y productos existentes en la institución (en términos de sus funciones técnicas, de sus valores de uso, de sus costos y de sus soportes físicos), a la ingeniería del valor, al método de la galería (cf. IDEO. *A Design and Innovation Consulting Firm*), a la selección de conceptos, al Despliegue de la Función Calidad (*Quality Function Deployment —QFD—*), a la combinación morfológica, a la búsqueda de referentes conceptuales, al análisis de factores de riesgo, al dimensionamiento antropométrico y al diseño en detalle.



01

Fotografía 1. Método de la galería.



02

Fotografía 2. Selección de conceptos.

2.3 ETAPA DE MATERIALIZACIÓN

Destinada a la producción de prototipos, objetos y productos. Se realizaron durante esta etapa pruebas técnicas y pruebas de uso, inspección de estándares de seguridad a través de una lista de verificación, inspección de estándares para funciones técnicas y un test de uso para el público objetivo. Para la caracterización de los usuarios se realizaron cuadros que describen datos cualitativos y cuantitativos relacionados con los enunciados de cada proyecto, basados a su vez en diseño centrado en el usuario. Las variables descritas en el cuadro son: tamaño del grupo de usuarios, rango de edad, género, idioma, nivel en la institución, limitaciones físicas, destrezas para manipular el objeto, experiencia con objetos similares, entrenamiento previo, frecuencia de uso, motivación de uso, probables actos inseguros, entre otras. Los análisis y las evaluaciones relacionados en el área de ergonomía se enfocaron en las variables de la metodología: comportamiento, uso, protección y percepción con relación a los objetos y productos a diseñar. En esta etapa se analizaron los criterios de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación planteados en la institución para la habilitación de los niños en todas sus dimensiones, que sirvieron de base para los objetos y las estrategias como medios de apoyo. También se analizaron las necesidades interpretadas por el personal de la institución de acuerdo a su labor y a su experiencia con los usuarios. Para esto se recurrió a observación participativa y a entrevistas. Y en la misma línea de análisis, se tuvieron en cuenta las dimensiones de desarrollo socioafectiva, corporal, comunicativa, estética, cognitiva, ética, actitudinal y de valores. Cada una de ellas fue relacionada con los enunciados de las subcategorías para evaluar las habilidades del usuario en la institución. Con respecto al diseño industrial se realizaron métodos de análisis tales como el de las inconsistencias visuales y funcionales (Melón y Cloquell, 2001), que fueron registradas en una lista de comprobación o lista de datos en los temas *usabilidad, seguridad, dimensiones y comunicación*, datos que fueron apoyados por registros fotográficos y de video. Como resultado del análisis de la lista de comprobación se

hallaron más de 100 necesidades, carencias y oportunidades interpretadas que se relacionaron con las necesidades expresadas en las entrevistas por los usuarios de la institución (niños, niñas y personal). En la etapa siguiente, se realizaron la jerarquización de necesidades y el acompañamiento en todo el proceso de los usuarios para generar y seleccionar los conceptos de diseño.

Entre los principales hallazgos que se encontraron en la institución en relación a los productos específicos se desatacan las siguientes necesidades y oportunidades de diseño:

En el nivel 1:

- Propuesta de nuevas estrategias didácticas a través de objetos y productos.
- Objetos y productos para la didáctica del cuidado y de la higiene corporal, especialmente del cuidado y la higiene dental.
- Objetos y productos accesibles a los niños para la práctica de sus habilidades en el tiempo que están en vacaciones.
- Objetos y productos para la estimulación auditiva.
- Mobiliario adaptable a las características físicas del usuario.
- Suficiente material didáctico para las actividades pedagógicas.
- Objetos y productos para la comunicación alternativa.
- Elementos de sujeción a las sillas para evitar caídas.
- Productos para el desplazamiento de los usuarios con discapacidad física en miembros inferiores, centrados en las características de cada usuario.
- Mobiliario con valores de uso eficientes según las actividades que requieran adecuar los espacios.

En el nivel 2:

- Objetos y productos para actividades didácticas con mejores valores de conservación de su vida útil.
- Minimización de factores de riesgo en adecuaciones arquitectónicas.
- Almacenamiento de objetos y productos eficiente basado en la categorización y accesibilidad.

En los niveles 3 y 4:

- Ayudas técnicas en las paredes que complementen las adecuaciones para el desplazamiento de los usuarios.
- Objetos que faciliten el almacenamiento.
- Objetos y productos que apoyen las didácticas de los dos niveles anteriores.
- Objetos y productos que minimicen los factores de riesgo relacionados a su uso.
- Objetos y productos centrados en las características de cada usuario (según la variabilidad de las discapacidades).
- Adecuación de espacios emocionales que reduzcan las actitudes negativas.
- Plan de adecuación de espacio con zona natural.
- Diseño audiovisual para apoyar las actividades de lectoescritura.
- Objetos y productos suficientes para todos los usuarios.

En el nivel 5:

Entrenamiento para la vida cotidiana:

- Diseño de interfaces gráficas que mejoren la comunicación entre los productos y las actividades que se realizan.
- Diseño de objetos y productos para las actividades específicas propuestas para el nivel.

Zona de alimentación:

- Mejoras técnicas en los utensilios para los usuarios que tienen dificultades de motricidad fina.
- Unidad móvil para transportar alimentos por rampas que minimice los sobreesfuerzos y que evite que los alimentos se derramen.
- Complementos para mejorar la estabilidad de las mesas o nuevos diseños de mesas.
- Mejoras técnicas o de diseño que establezcan los platos y vasos utilizados para alimentarse.
- Sistemas de sujeción para asegurar los niños a las sillas mientras se alimentan.

Ámbito sociofamiliar (fisioterapia):

- Objetos y productos para la estimulación del tacto y la visión.
- Objetos que estimulen la marcha y el equilibrio de los usuarios.
- Objetos y productos emocionales que reduzcan las actitudes negativas.
- Objetos para la estimulación de segmentos del cuerpo.
- Objetos y productos con valores de uso eficientes (volumen y peso de los objetos).

Espacios para la recreación:

- Objetos, productos, planeaciones, estrategias y prácticas que incluyan la participación de los niños y niñas con discapacidades en miembros inferiores.

El análisis se realizó según los valores y la experiencia determinados por los usuarios y los creadores de los mismos objetos y productos.

- Objetos y productos accesibles a los niños y niñas en el tiempo de recreo.
- Objetos, productos y didácticas que permitan el contacto de los niños y niñas con la fauna y la flora.

Biblioteca:

- Diseño gráfico para mejorar la accesibilidad a los objetos y productos de la biblioteca.
- Adecuación del espacio desde el diseño emocional y el diseño de experiencias para motivar la utilización del mismo durante los tiempos de recreo y las actividades pedagógicas.
- Complemento de material audiovisual.

Baños:

- Mejoras técnicas y de diseño en interfaces, chapas, canillas, entre otras, que favorezcan la autonomía de los usuarios y el uso en general de este espacio.
- Señalización de baños por género con comunicación alternativa.
- Comunicación alternativa acerca del uso de los objetos y del material dispuesto en los baños.
- Complemento en la adecuación de los baños para mejorar la accesibilidad de los usuarios.

Antes de realizar la etapa de formalización de los productos se llevó a cabo la estructuración del problema con los métodos árbol de problemas y jerarquización de conceptos según su impacto (Ulrich y Eppinger, 2004). A partir de estos procedimientos se seleccionaron las oportunidades de diseño para desarrollar posteriormente las etapas de conceptualización y formalización. Los proyectos de diseño tuvieron dos fases: la primera se refirió a los objetos y productos basados en inteligencias múltiples, y la segunda vinculó los objetos y productos a la investigación detallada de toda la institución como proyecto central.

La ingeniería de valor como método contribuyó de manera considerable en la etapa de formalización ya que permitió que cada grupo de investigadores hiciera un análisis de los objetos y productos existentes en la institución, en el país y en el mundo, y que son destinados a la habilitación de usuarios con discapacidad cognitiva. El análisis se realizó según los valores y la experiencia determinados por los usuarios y los creadores de los mismos objetos y productos. Aquí se enfatizó más en los valores de uso que en la etapa de costos. Desde aquí se identificó la necesidad de generar un espacio para guardar los objetos.

Después de definir los objetos y productos de diseño, la información recolectada del usuario, del producto y del contexto fue traducida en requerimientos de producto adaptando la metodología QFD (Akao, 1990). A partir de esto, se desarrollaron varios modelos que evolucionaron a través de prototipos a los que se les aplicó un instrumento de verificación de criterios de usabilidad. De esta manera, se contemplaron todos los elementos pertinentes de acuerdo a normas técnicas descritas más adelante y al test de usuarios para validar la seguridad, la accesibilidad y la correcta interacción con el producto. Se realizaron también ensayos técnicos para determinar la resistencia y la estabilidad, y ensayos funcionales para confirmar el buen funcionamiento de los mecanismos y de las partes constituyentes. Por último se recurrió al test de usuarios para determinar el grado de autonomía del usuario en relación al objeto, a sus usos, eficacia y satisfacción.

Tal como lo exige el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) en las normas NTC 5079²² y NTC 4894²³, la seguridad de los objetos y productos se relacionó con los factores de riesgo que pueden presentarse, esto es, peligros o posibles accidentes durante el uso de los mismos. Los criterios estipulados por estas dos normas fueron aplicados a la metodología, a las evaluaciones y al proceso de diseño para minimizar los factores de riesgo. De hecho, estas normas hicieron las veces de soporte para la formulación de las especificaciones en cada una de las propuestas.

En otro ámbito y para determinar las dimensiones de los productos, se aplicaron datos antropométricos de la población colombiana. A pesar de que el país no cuenta con un estudio oficial de la población infantil, se tomaron como referente las tablas

22 Aspectos de seguridad. Directrices para la seguridad infantil.

23 Seguridad de juguetes. Parte 1: propiedades mecánicas y físicas.

se recurrió al test de usuarios para determinar el grado de autonomía del usuario en relación al objeto, a sus usos, eficacia y satisfacción.

antropométricas infantiles recopiladas por Ruiz Ortiz (2001). Estos datos corresponden a 500 niños de la ciudad de Bogotá, estudiantes de escuelas públicas de los estratos 1 y 2. Los valores analizados fueron comparados con una muestra de niños de la institución con el objetivo de encontrar aproximaciones. El resultado reveló una clara similitud entre los niños medidos en Bogotá y los niños de la institución. Estos resultados permitieron dimensionar los objetos de acuerdo a las especificaciones de cada proyecto. De igual forma, y para los casos en los que los productos serían utilizados solo por adultos, se tuvieron en cuenta los lineamientos desarrollados en el documento "parámetros antropométricos de la población laboral colombiana" (Estrada Muñoz, Camacho, Restrepo, Parra, 1995). En la siguiente sección se presentarán todos los productos diseñados (12 en total). Cada producto se acompañará con una breve descripción de sus características, así como con el nombre de los estudiantes-investigadores que intervinieron en el proceso.

3. RESULTADOS

3.1 UGGA

Es una plataforma móvil cuya función es desarrollar diferentes habilidades corporales y kinestésicas en el ámbito sociofamiliar. En la parte superior, la plataforma cuenta con rodillos cubiertos con diferentes texturas para estimular el sentido del tacto en pies y manos. En su cara opuesta hay una superficie con texturas diferentes a las de los rodillos, también para la estimulación del tacto de los usuarios. La plataforma permite que los usuarios puedan realizar actividades de pie, sentados o acostados. Estas actividades ayudan al desarrollo del equilibrio, el movimiento, la fuerza en los músculos, la diferenciación de estímulos y la propiocepción.

Como complemento se hizo un balancín para el desarrollo del sistema vestibular. El balancín consta de un asiento integrado con espaldas que, por medio de elásticos, se fija en el techo, en cerchas o en vigas de la institución. Este objeto permite diferentes estímulos y movimientos ya que puede desplazarse vertical u horizontalmente o bien puede integrarse con otras actividades de fisioterapia. Diseño de Daniela Sierra, Alejandro Villa y Sergio Ochoa.

Fotografía 3.
Plataforma Ugga.



03

Fotografía 4.
Balancín Ugga.



04

3.2 SPLASH

Es un sistema de módulos apilables que favorece las actividades de enseñanza y aprendizaje sobre el cuidado y la higiene del cuerpo en el baño, el reconocimiento del cuerpo y el cuidado del medio ambiente. El objeto consta de tres módulos que tienen aplicaciones gráficas con segmentos corporales de niñas y niños, además de implementos para el aseo del cuerpo. Cada módulo debe girarse hasta asociar segmentos del cuerpo con los implementos correspondientes de aseo para actividades diarias de lavado y cuidado del cuerpo. Diseño de Lorena Bernal, María Isabel Castelblanco, Lina María Toro.

Fotografía 5.
Módulos Splash.

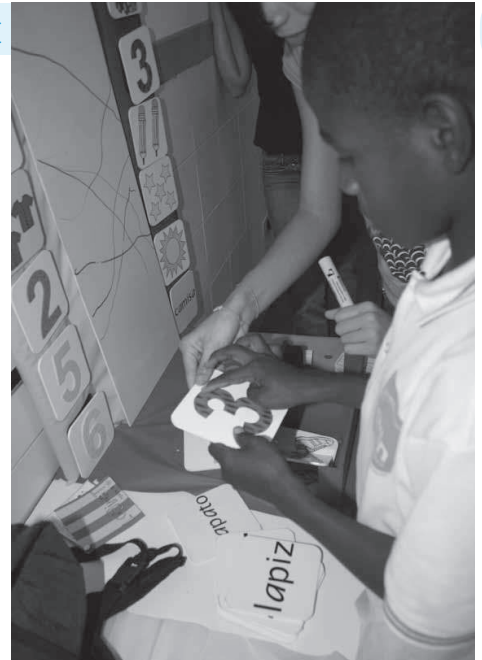


05

3.3 LOGIMAT

Es un objeto didáctico para desarrollar la inteligencia lógico-matemática. El objeto consta de un tablero para escribir en el medio y dos superficies ubicadas en los laterales, en las que se pegan fichas que tienen gráficos y números. El objeto permite integrar múltiples estrategias y favorece tanto el desarrollo lógico-matemático a través de asociaciones de gráficos, números, colores y texturas, como la estimulación visual, táctil y motriz fina. Diseño de Lorena Bernal, María Isabel Castelblanco, Lina María Toro.

Fotografía 6.
Objeto Logimat.



06

3.4 FLIPPUP

Es un conjunto de instrumentos musicales enfocados al desarrollo de habilidades básicas auditivas del niño. Cuando el niño interactúa con los instrumentos directamente se estimula además su motricidad gruesa. En total son 4 instrumentos: uno de percusión, uno de cuerdas, una pandereta y un xilófono. Al producir sonidos se busca que los niños identifiquen situaciones, expresen sus emociones y ejerciten la memoria. Diseño de Lina María Gómez, Juan Fernando Ospina, Nicolás Saldarriaga.

3.5 FROGUS

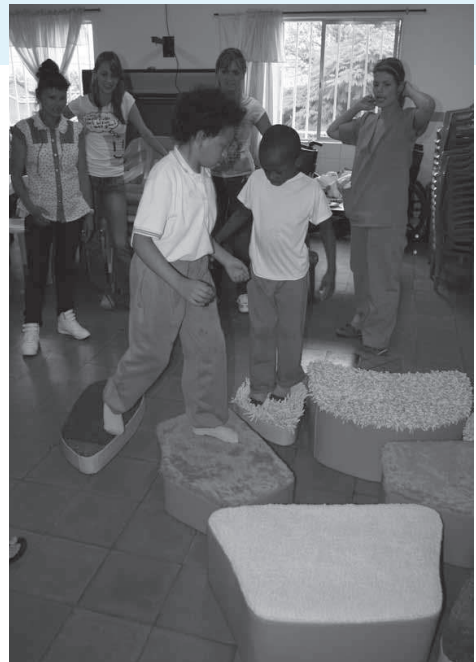
Es un objeto que facilita el desarrollo motriz y kinestésico de los usuarios. Consiste en bloques modulares para el desarrollo de habilidades como la marcha, la coordinación al saltar, la percepción del espacio y de las medidas y el equilibrio. El objeto estimula además el sentido del tacto por medio de las texturas y los materiales con los que están tapizados los módulos. Diseño de Lina María Gómez, Juan Fernando Ospina, Nicolás Saldarriaga.

Fotografía 7. Instrumentos *Flippup*.



07

Fotografía 8. Bloques *Frogus*.



08

3.6 DISEÑO DE UTENSILIOS

Se pensó especialmente en los utensilios que facilitarían la actividad de la alimentación. Los usuarios principales son los niños, niñas y jóvenes con dificultades de motricidad fina, temblor en miembros superiores e incluso hiperactividad. La propuesta nació tras observar que el personal de la institución utilizaba los utensilios de comida comunes con tubos plásticos para aumentar el diámetro de agarre de los mismos. El diseño de los nuevos utensilios tiene un mango de diámetro adecuado para el agarre de los usuarios, tiene una textura que facilita la adherencia y un peso apropiado para facilitar el control del instrumento. Diseño de Natalia Toro, Carolina Mazo, Claudia López.



09 Fotografía 9. Utensilios para la alimentación.

3.7 KUBRIK

Es un objeto en forma de cubo que favorece las inteligencias visual-espacial y corporal-kinestésica. El objeto permite el desarrollo de habilidades como el equilibrio, el conocimiento del cuerpo, el sentido de la ubicación y el espacio, la lateralidad, la coordinación, la identificación de géneros y el vestir. El cubo es plegable, armable-desarmable y cada una de sus caras tiene gráficos alusivos a las habilidades mencionadas. Diseño de Natalia Toro, Carolina Mazo, Claudia López.



10 Fotografía 10. Objeto Kubrik.

3.8 MOBI

Es un armario en forma hexagonal que consta de módulos de diferentes colores para almacenar y clasificar los materiales, los libros y otros elementos de la biblioteca. Los módulos son accesibles a los niños y niñas ya que se ubican a nivel del suelo, esto motiva la utilización del espacio, y por lo tanto se tuvieron en cuenta consideraciones para evitar riesgos mecánicos.

Fotografía 11. Armario *Mobi*.

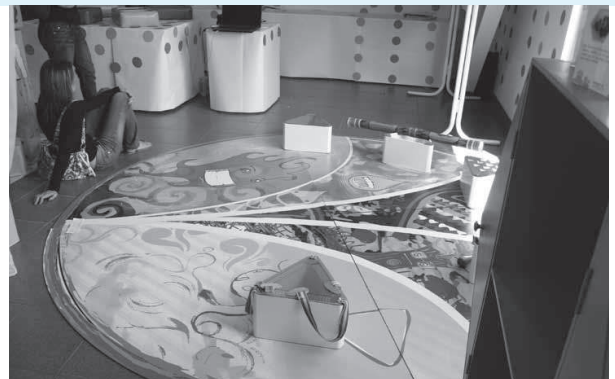


Como complemento del objeto *Mobi* se hizo además un sistema de almacenaje móvil que permite el traslado de los elementos de la biblioteca a los salones en caso de ser necesario. El sistema cuenta con 4 módulos que posibilitan la clasificación y el almacenaje de diferentes elementos. Cada módulo contiene material gráfico intercambiable relacionado a las lecturas que se realizan en la biblioteca en diferentes niveles. Así, con estos dos objetos se posibilitó el uso de la biblioteca como espacio didáctico y no como bodega, uso común del personal de la institución. Diseño de Ana María Echeverri, Isaac López, John Montoya.

3.9 KUNNA

Es un sistema para el desarrollo de actividades de enseñanza, aprendizaje y recreo. El sistema consta de cinco dispositivos para la estimulación del sentido del oído y de las inteligencias musical-rítmica y visual-espacial. Estos dispositivos se ubican sobre un tapete con gráficos alusivos a los elementos de la naturaleza y a los tejidos típicos colombianos. Cuatro dispositivos son diseños de instrumentos musicales como el tambor, el xilófono, la raspa y el palo de agua. El dispositivo restante permite hacer apareamientos entre figuras y textos de objetos comunes. Diseño de Daniela Jaramillo, Sebastián Monsalve, Alejandro Garcés.

12 Fotografía 12. Sistema *Kunna*.



3.10 UNIDAD MÓVIL PARA EL TRANSPORTE DE ALIMENTOS

Esta unidad móvil permite el traslado constante de alimentos hasta la sala donde se alimentan los niños y niñas. Aunque existe una unidad móvil en la institución, ésta presenta factores de riesgo considerables como caídas, golpes, quemaduras, entre otros. El diseño de la nueva unidad móvil se basa en péndulos y permite el traslado de los alimentos por rampas con inclinaciones entre 5 y 40 grados sin que los alimentos se derramen. Igualmente, la capacidad de almacenamiento permite el traslado de alimentos sólidos y líquidos de manera eficiente. Diseño de Daniela Jaramillo, Sebastián Monsalve, Alejandro Garcés.

18 Fotografía 13. Unidad móvil para el transporte de alimentos.



4. CONCLUSIONES

El *diseño industrial centrado en el usuario* promueve la habilitación integral de niños, niñas y jóvenes con discapacidad cognitiva, ya que busca el mejoramiento de su calidad de vida a través de la investigación y el planteamiento de oportunidades materializadas en objetos y productos diseñados para disminuir las dificultades que se presentan en el proceso de habilitación y para apoyar la labor de los profesionales

encargados de prestar los servicios de salud y educación. Aquí es necesario resaltar la importancia de las investigaciones en diseño como parte esencial de los planes de desarrollo departamental y municipal y como proyectos que contribuyen al desarrollo de Colombia como país centrado en el desarrollo humano.

Asimismo, los proyectos de diseño centrados en el usuario y orientados al desarrollo de habilidades, específicamente en niños, niñas y jóvenes con discapacidad cognitiva, posibilitan la inclusión social y el mejoramiento del desempeño de los usuarios. Este tipo de proyectos propicia además la educación de los padres de familia sobre la formación de sus hijos en la institución, lo que influye en el desarrollo, en la práctica en el hogar, en la reducción del maltrato y en la solución de otros problemas familiares.

La participación de diseñadores en el desarrollo de productos para tratar discapacidades cognitivas concientiza a los diseñadores sobre la selección y la realización de productos basados en conceptos de ergonomía y pedagogía, congruentes con los propósitos educativos de las instituciones que prestan servicios de atención integral a personas con discapacidades. Los proyectos de investigación en Colombia enfocados en el sistema educativo se deben centrar en las necesidades generales y específicas de los usuarios para permitir así el diseño, la implementación,

la interpretación y el análisis de propuestas que influyan en la educación del país, especialmente en el caso de las personas con discapacidades mentales y físicas.

En la misma línea de ideas, el trabajo interdisciplinar entre diseñadores, pedagogos, terapeutas, entre otros, posibilita la interpretación de necesidades y oportunidades para materializar objetos y productos que (1) motiven al usuario a habilitarse y a participar activamente en su educación y (2) faciliten la labor del personal que trabaja con dichos usuarios. Utilizar múltiples métodos de investigación en diseño para la habilitación de usuarios con discapacidad cognitiva es una ventaja para conceptualizar y materializar objetos y productos. Cada método puede ser complemento de otro como se planteó en los casos de los tests de usuarios, las inspecciones de estándares acerca de los factores de riesgo y el QFD.

Por último, los usuarios de la experiencia investigativa fueron parte fundamental en todas las etapas del proyecto hasta la materialización misma de los objetos y productos. Para los estudiantes investigadores, esta experiencia sensibiliza y complementa su bagaje sobre la estructuración de investigación en diseño y su aplicación en la industria. Los objetos y productos que fueron aprobados por el personal de la institución son utilizados por todos los usuarios de la institución en la actualidad.

REFERENCIAS

- Akao, Y. (1990). *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- Bruner, J. (1986). *El habla del niño. Aprendiendo a usar el lenguaje*. Barcelona: Paidós.
- Cerda Gutiérrez, H. (2003). *Educación preescolar: historia, legislación, currículo y realidad socioeconómica* (2ª ed.). Capítulo 1. Santa Fe de Bogotá: Aula Abierta, Magisterio.
- Cross, N. (1999). *Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos*. México: Limusa.
- Estrada, J. et al (1995). Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana (ACOPLA95). *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 15(2), 112-139.
- Fröebel, F. (2005). *La educación del hombre*. Sevilla: Mad, S. L.
- Grupo de Estudio en Diseño (GED), Línea de Investigación en Ergonomía (2004). *Fundamentación conceptual y metodológica*. Versión 3. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- ICBF (2006). *Colombia por la primera infancia*. Recuperado el día 10 octubre de 2008 de http://www.mineduccion.gov.co/primerainfancia/1739/articles-177828_archivo_pdf_politica2006.pdf.
- ICBF (2008). Recuperado el día 20 de noviembre de 2008 de www.icbf.gov.co
- Icontec (2000). *Norma técnica colombiana NTC 4894. Seguridad de juguetes Parte 1: propiedades mecánicas y físicas*. Medellín: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Icontec (2002). *Norma técnica colombiana NTC 5079. Aspectos de seguridad. Directrices para la seguridad infantil*. Medellín: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Jones, C. (1982). *Métodos de diseño*. Barcelona: Gustavo Gilli.
- Melón, M. & Cloquell, V. (2001). *Metodología del diseño industrial*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- *Método de la galería* (s. f.). Recuperado el día 5 de enero de 2008 de <http://www.ideo.com/>
- Person, E. (2000). *En torno a Freud: pegan a un niño*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Piaget, J. (2001). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- Ruiz, M. R. (2001). *Tablas antropométricas infantiles, Universidad Nacional de Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ulrich, K. & Eppinger, S. (2004). *Diseño y desarrollo de productos. Enfoque multidisciplinario* (3ª ed.). México: Mac Graw Hill.
- Vigotsky, L. S. (2004). *Imaginación y creación en la edad infantil*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Yaglis, D. (2005). *Montessori. La educación natural y el medio*. Alcalá de Guadafraga: Editorial MAD, S.L.

Normas para publicación de artículos en la Revista ICONOFACTO

Se recomienda mantener uniformidad en todas sus entregas, utilizar variedad en los tipos de letra cuando se refiere a elementos tales como títulos, subtítulos, resumen, tabla de contenido, notas a pie de página y bibliografía.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

1. Los originales deberán remitirse a
Escuela de Arquitectura y Diseño
Director Revista Iconofacto
Universidad Pontificia Bolivariana
Circular 1 N° 70 – 01 Bloque 10
Medellín Colombia
E-mail: portalsolorzano@gmail.com
Con copia a E – mail: revistaiconofacto@upb.edu.co
2. Nombre completo del autor, una breve trayectoria académica, institución en la que labora y su dependencia, las afiliaciones nacionales e internacionales a que pertenece y la dirección electrónica.
3. Extensión de los artículos debe ser alrededor de 12 a 15 páginas, incluyendo gráficos.
4. Los artículos a ser tenidos en cuenta dentro de la revista deben inscribirse dentro de alguna de las siguientes categorías establecidas por PUBLINDEX
 - Artículo de investigación científica y tecnológica: Presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.
 - Artículo de reflexión. Resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.
 - Artículo de revisión. Resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.
 - Artículo Corto. Resultados originales preliminares o parciales de una investigación.
 - Reporte de caso. Resultados de un estudio sobre una situación particular (experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico).
5. El artículo debe contener en su estructura las siguientes partes:
 - Título: debe describir el contenido de forma clara y precisa, que permita al lector identificar el tema fácilmente y al bibliotecario catalogar y clasificar el material con exactitud.
 - Autor(es): deben aparecer como autores aquellos que han hecho una contribución intelectual sustancial y asuman la responsabilidad del contenido del artículo.
 - Institución(es): en este acápite debe incluirse el nombre de la institución o instituciones o centros donde se llevó a cabo la investigación, la dirección exacta y el código postal correspondiente. Cuando el artículo es obra de autores de diversas instituciones se dará la lista de sus nombres con las instituciones respectivas, de modo que el lector pueda establecer los nexos correspondientes fácilmente.
 - Resumen: esta parte, tiene como objetivo orientar al lector a identificar el contenido básico del artículo en forma rápida y exacta y a determinar la relevancia de su contenido. Se recomienda no exceder las 10 líneas.