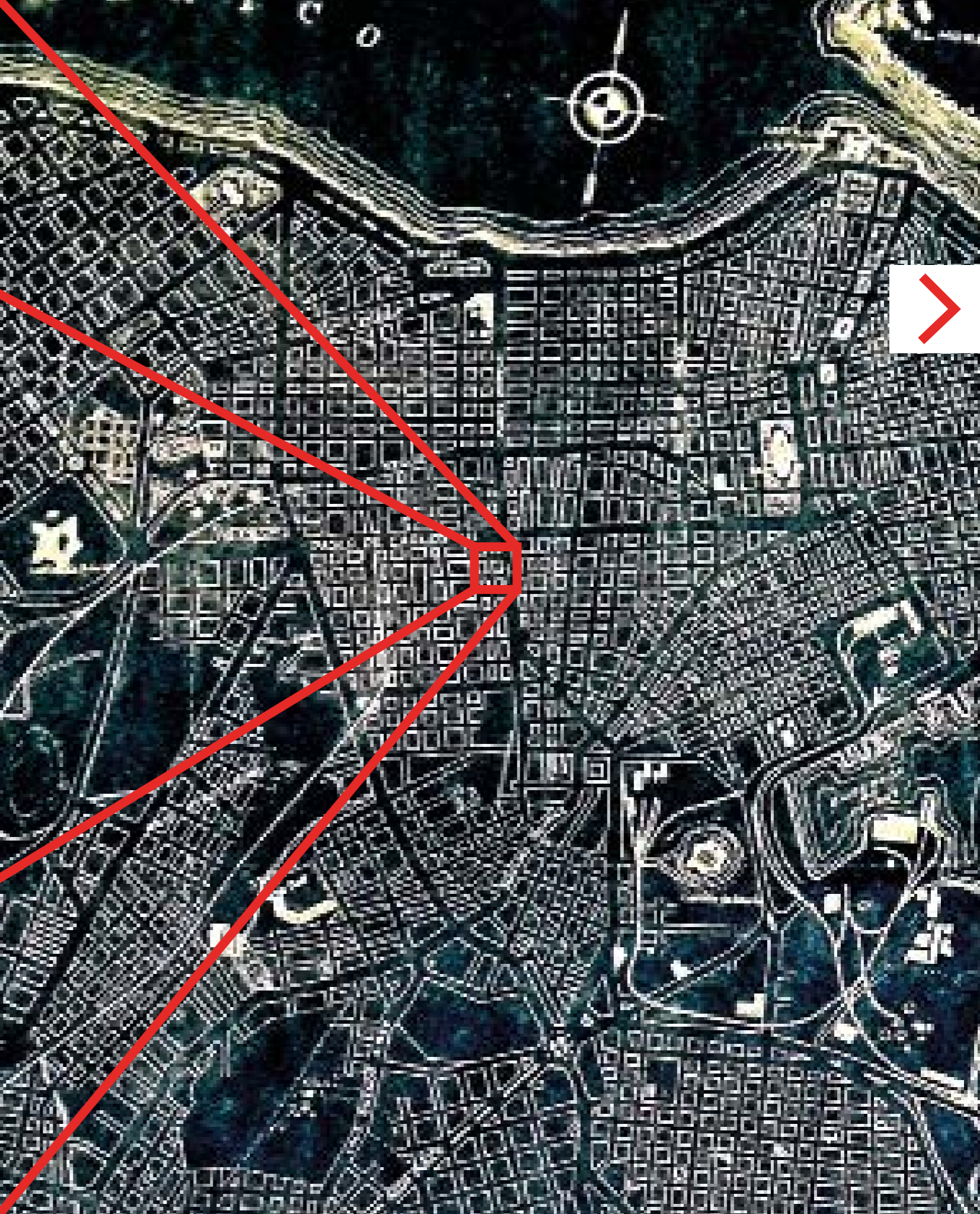
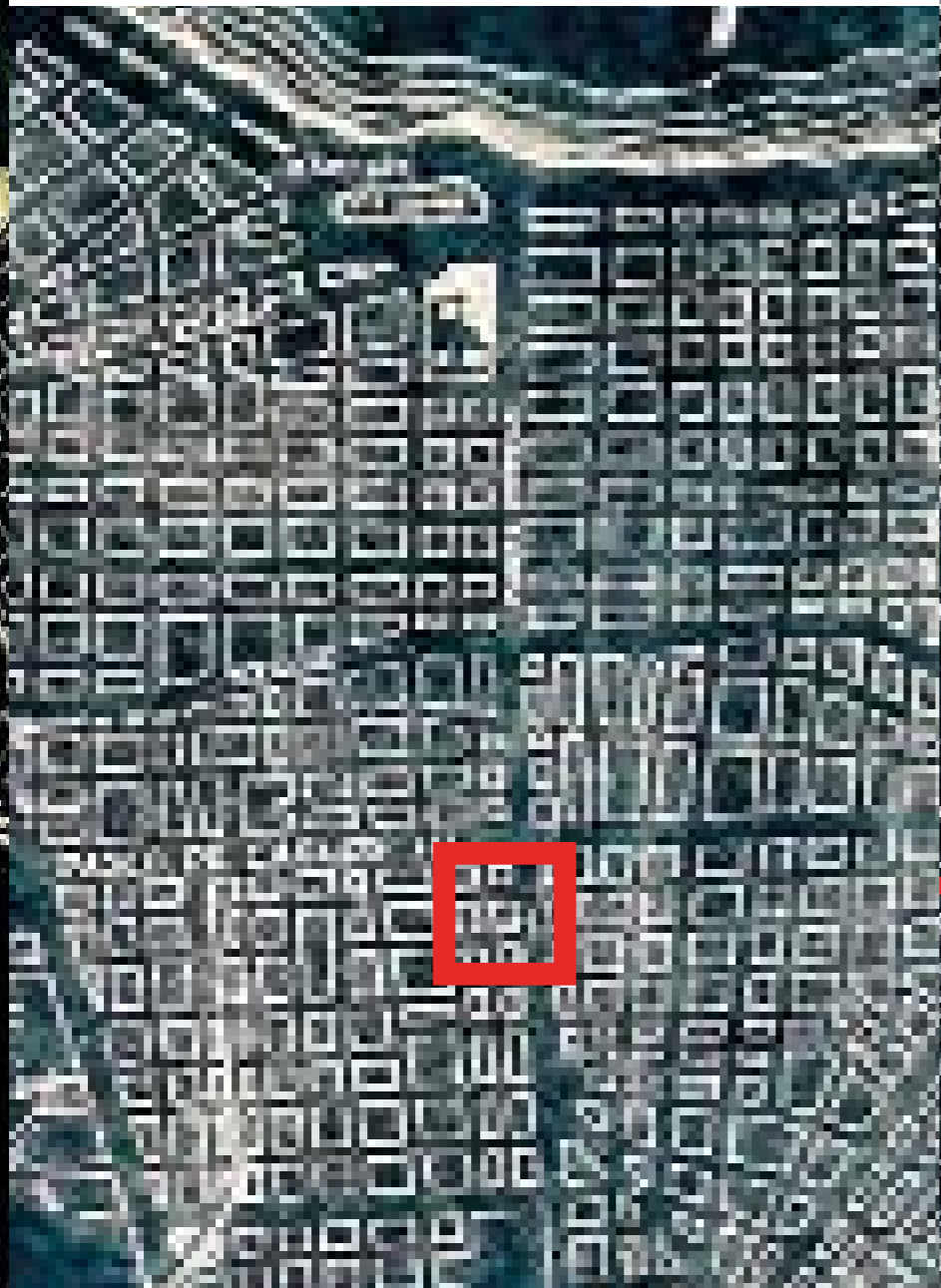


A3manos

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD
CUBANA DE DISEÑO



Número. 07 · Segundo Semestre 2017

A3manos

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD
CUBANA DE DISEÑO

DIRECTOR GENERAL

MSc. Sergio L. Peña Martínez

EDITOR EJECUTIVO

MSc. Flor de Lis López Hernández

EDITOR ADJUNTO

Lic. Amarilis Matamoros Tuma

COMITÉ EDITORIAL

DrC. José Luis Betancourt Herrera

DrC. Ernesto Fernández Sánchez

MSc. Milvia Pérez Pérez

EDICIÓN

Lic. Diley Milán López

DISEÑO

MSc. Alfredo E. Aguilera Torralbas

D.I. Daymí Martínez Puentes

D.I. Yenisel Cotilla Mirabal

Instituto Superior de Diseño

Belascoaín No 710 e/ Estrella y Maloja,

Centro Habana, La Habana.

Teléfono: (537)8745101

www.a3m.mes.edu.cu

mail: a3manos@isdi.co.cu

Publicación de Editorial ISDi

ISSN: 2412-5105

No: 06 de 2017

Inscrita en el Registro Nacional

de Publicaciones Seriadas

número 2370, folio 190, Tomo III

Directorio LATINDEX

Número.07

Segundo Semestre 2017

04 Editorial

Comité Editorial

07 Diseño industrial de productos con la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Artículo de revisión

DI. Ing. Gisell González-Peña González

DrC. José Luis Betancourt Herrera

22 Detrás de una presentación de proyecto (método y variables).

Artículos originales

D.I. Daniel Fadruga González

D.I. Carla P. Oraá Calzadilla

D.I. Alfredo G. Rodríguez Diago

29 "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

41 "Un paisaje sobre rieles". Propuesta para el paisaje cultural urbano-ferroviario al sur de la bahía y su industria asociada.

Arq. Jessica Martínez González

56 Selección de materiales para el Diseño Industrial en Cuba.

Artículos cortos

DrC. Eduardo Dorta Baños

68 Diseño de una jarra óptima.

MSc. Antonio José Berazaín Iturralde

D.I. Carlos Manuel Labori Romero

76 Estrategia para la formación de doctores en Diseño. Sus primeros resultados en el ISDi.

DrC. Orestes D. Castro Pimienta

DrC. José Luis Betancourt Herrera

MSc. Fernando Peón Sánchez

86 Relación de autores en el presente número

EDITORIAL

COMITÉ EDITORIAL

EDITORIAL

LLEGA UN NUEVO NÚMERO DE A3MANOS, EL ÚLTIMO DE 2017, y en él ponemos a disposición de nuestros lectores la producción científica de diseñadores y profesores del ISDi, así como de algunos colaboradores extranjeros y otros profesionales de ramas afines, en los últimos tiempos. En esta ocasión comenzamos con un trabajo que aborda la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones al diseño. Jóvenes profesores del ISDi traen una propuesta sobre el proceso de presentación de los proyectos de diseño a través de una alternativa metodológica desarrollada y aceptada por el colectivo docente. Presentamos el proyecto “Diseño de una jarra óptima”, que da solución a uno de los problemas incluidos en el curso de Física de la carrera Diseño Industrial del ISDi. También sobre esta disciplina se aborda la selección de materiales para el diseño industrial en Cuba. De la Universidad Nacional de Colombia recibimos “Centaurum Black...”, artículo original, presentado por sus autores como ponencia en el pasado congreso FORMA, que expone los detalles del diseño y construcción de la silla utilizada por un medallista paralímpico colombiano en las Olimpiadas de Río de Janeiro en 2016. Acerca del diseño de espacios tenemos “Un paisaje sobre rieles. Propuesta para el paisaje cultural urbano-ferrovia-

rio al sur de la bahía y su industria asociada”. Este número termina con una “Estrategia para la formación de doctores en Diseño. Sus primeros resultados en el ISDi”, investigación que resultó destacada en el evento provincial del 11no. Congreso Internacional de Educación Superior.

Agradecemos el apoyo de nuestros colaboradores y recordamos a los interesados los requisitos para la presentación de artículos en nuestra revista:

- Breve síntesis curricular (600 caracteres) del (los) autor(es). Debe agregar además dirección de correo electrónico y/o teléfono de contacto.
- Título, resumen (no más de 130 palabras) y palabras claves del texto en español e inglés.
- El artículo se entregará como texto de Word, el título y subtítulos en negritas. Preferiblemente en Arial, 12 puntos. Se indicará en el texto entre paréntesis el lugar donde deben ir las figuras. Ejemplo: (figura 1).
- Las imágenes deben entregarse en formato JPG a 150 dpi de resolución, en archivos independientes del texto y enumeradas. Se deberá entregar, además, en un Word independiente con la lista de los pies de fotos.

- Las referencias aparecerán enumeradas consecutivamente al final del texto. Tanto estas como la bibliografía se confeccionarán según las normas APA (Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association).

Todos los artículos que se reciban serán evaluados por los árbitros de *A3manos* y su Comité Editorial.

Las colaboraciones deben ser enviadas al correo a3manos@isdi.co.cu.

**Diseño industrial de productos
con la aplicación de las tecnologías
de la información y las comunicaciones**

*Industrial design of products with the application
of information and communication technologies*

**D.I. ING. GISELL GONZÁLEZ-PEÑA GONZÁLEZ
DRC. JOSÉ LUIS BETANCOURT HERRERA**

Diseño industrial de productos con la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones

Industrial design of products with the application of information and communication technologies

RESUMEN

La aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el proceso de diseño, tiene como antecedente directo la publicación en 1963 por Ivan Sutherland del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de su tesis doctoral sobre gráficas interactivas por computadora. A partir de ese momento, el desarrollo acelerado de las TIC ha permitido su empleo en casi todas las actividades humanas. Su uso se extendió rápidamente en el ámbito industrial y específicamente en el diseño de productos, donde se ha tornado imprescindible en todas las etapas del proceso de diseño de productos, sobre todo cuando se emplea la metodología de diseño concurrente.

El proceso de incorporación de las TIC al diseño de productos se ha realizado de forma gradual, en la medida en que se fueron desarrollando nuevas herramientas, sin que mediase una caracterización de las mismas que permitiera su empleo eficiente y eficaz en las diferentes etapas del proceso de diseño de productos.

D.I. ING. GISELL GONZÁLEZ-PEÑA GONZÁLEZ

DR.C. JOSÉ LUIS BETANCOURT HERRERA

ABSTRACT

The application of information and communication technologies (ICT) in the design process has as a direct antecedent the publication in 1963 by Ivan Sutherland of the Massachusetts Institute of Technology (MIT) of his doctoral thesis on interactive computer graphics. From that moment, the accelerated development of ICT has allowed its use in almost all human activities. Its use spread quickly in the industrial field and specifically in product design, where it has become essential in all stages of the product design process, especially when the concurrent design methodology is used.

The process of incorporating ICT into product design has been carried out gradually, as new tools were developed, without mediating a characterization of them that would allow efficient and effective use in the different stages of the process of product design.

Palabras Claves

TIC, CAD,
CAE, CAM, IC
diseño de productos

Keywords

TIC, CAD,
CAE, CAM, IC
product design

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC se ha extendido a casi todas las actividades humanas, pueden ser aprovechadas en las labores de oficina, en el ámbito doméstico, en la industria, en la medicina, en el proceso docente educativo o en el mundo del entretenimiento.

Para la actividad de diseño, el uso de herramientas informáticas permite la disminución de los tiempos de trabajo y su optimización. Las tecnologías informáticas son una alternativa económica para simular objetos o espacios, así como el escenario propicio para testar resultados obtenidos, presentar propuestas, documentar soluciones técnicas, desarrollar propuestas audiovisuales o multimedia, comunicar o distribuir mensajes en la Internet.

El diseño industrial de productos incluye una amplia variedad de proyectos que deben ser abordados en conjunto con profesionales de numerosas áreas del conocimiento: ingenieros, comunicadores, especialistas en mercadotecnia, entre otros.

En el diseño industrial de productos se requiere realizar la validación funcional y de uso de los mismos, anteriormente para este propósito se necesitaba construir un prototipo físico, lo cual implicaba el empleo de una gran cantidad de recursos materiales, humanos y financieros. Con el uso de las he-

rramientas informáticas se sustituye el prototipo físico, por un prototipo digital que permite analizar minuciosamente los detalles técnicos de la solución, simular el funcionamiento de mecanismos y las secuencias de uso, bajo condiciones reales simuladas. Las correcciones al proceso de simulación se pueden realizar digitalmente ahorrando tiempo y recursos económicos. A partir del prototipo digital validado se construye un prototipo físico, con el empleo de las tecnologías de prototipado rápido.

Objetivo: Caracterizar las tecnologías informáticas empleadas en el proceso de diseño de productos para su aplicación eficiente y eficaz en las diferentes etapas del diseño.

Métodos: Observación estructurada y entrevistas a expertos, así como el análisis y síntesis, la inducción-deducción e histórico lógico.

Resultados: Caracterización de las tecnologías informáticas para el diseño industrial de productos.

Conclusiones: Las tecnologías de la información aplicadas al proceso de diseño industrial de productos son software de aplicación que se pueden agrupar en: aplicaciones ofimáticas y aplicaciones CAD-CAE-CAM.

1. DISEÑO INDUSTRIAL DE PRODUCTOS.

El diseño, “actividad que tiene como objetivo la concepción de los productos, para que estos cumplan

eficientemente su finalidad útil y puedan ser producidos garantizando su circulación y consumo” (Peña, 2007, p. 30), cuenta entre sus problemas profesionales: la evaluación de productos, contextos, procesos, servicios o proyectos; la investigación de teorías, procesos, productos o usuarios; la gestión de proyectos, estrategias, programas y la realización de proyectos de distintas esferas de actuación (Pérez, 2015).

Peña define los productos como “todo lo que sea resultado de un proceso de producción, independientemente de la escala del mismo”. Dice que el término “se utiliza para resumir el universo de objetos de trabajo de la profesión” (2007, p. 30). Según explica, su alcance abarca soportes de comunicación que operan en el plano, productos audiovisuales o de interacción en la informática, objetos, vestuario, calzado, equipos, maquinarias, espacios, entornos y cualquier otro portador de función (Peña, 2007).

Peña (citado por Pérez, 2015) reconoce como esferas de actuación a “los espacios y escenarios donde concurren y se materializan los problemas profesionales”. En el ISDi se describen seis esferas de actuación: objeto, espacio, maquinarias (asociadas al diseño industrial); así como digital, gráfico y audiovisual (relacionadas con el diseño de comunicación visual).

Las esferas asociadas al diseño industrial engloban gran diversidad de productos. La esfera de objetos, agrupa “productos que permiten al hombre realizar

funciones como extensiones de sí mismo, artefactos que apoyan, facilitan y mejoran la calidad de vida, artículos de uso personal y social” (Pérez, 2015, p. 37), por ejemplo: envases, embalajes, vestuario, textiles y complementos, juguetes, mobiliario, luminarias, vajillas y enseres, objetos decorativos y utilitarios, herramientas; así como productos de alta tecnología y sistemas técnicos de media complejidad, equipos electrodomésticos, electro-médicos, de comunicación, de procesamiento de información e imagen, medios de ofimática, utillaje e instrumental científico (Pérez, 2015). La esfera de espacios se encarga del diseño de espacios interiores, ya sean domésticos, sociales, laborales, culturales y comerciales; y de espacios exteriores como parques, espacios urbanos, plazas, paseos y jardines (Pérez, 2015). La esfera de maquinarias comprende el “diseño de máquinas y equipos de complejidad técnica y sistemas mecánicos, mecatrónicos e ingenieriles” (Pérez, 2015, p. 37), por ejemplo: maquinarias y equipos industriales, equipos y máquinas herramientas, medios de transporte, productos con mecanismos, electrodomésticos, equipos médicos. (Pérez, 2015).

2. PROCESO DE DISEÑO:

El proceso de diseño empleado en el ISDi, tiene un enfoque generalizador que le permite asumir las diferencias y particularidades propias de cualquier tipología de proyecto, ya sea de diseño industrial o de comunicación visual.

En él se reconocen tres etapas, en cada una de ellas el diseñador realiza un conjunto de tareas, aplica un sinnúmero de técnicas, controla y evalúa los resultados parciales: (Figura.1)

- Planteamiento de la necesidad: En esta etapa se lleva a cabo la validación de la necesidad y se toman decisiones estratégicas (Peña, 2007).
- Desarrollo del proyecto: Aquí se encuentran las subetapas Análisis del problema de diseño, en la cual se enuncia el problema, se planifica el proceso de trabajo, se analizan los factores de diseño y se elaboran los requisitos; Conceptualización, donde se generan, evalúan y seleccionan los conceptos de diseño; y Desarrollo, durante la que se generan, evalúan y seleccionan las variantes y se realizan la descripción, evaluación y selección de la solución (Peña, 2007).
- Implementación de la solución: En esta se describen las subetapas Producción, donde se realizan los ajustes tecnológicos, las pruebas de mercado

y ventas, el control de autor en la producción; y Verificación, en la que se analizan el impacto y la efectividad del producto (Peña, 2007).

De las tres etapas antes mencionadas, el diseñador acompaña el Planteamiento de la necesidad, así como la Implementación de la solución; no obstante, es responsable de las etapas Análisis del problema de diseño, Conceptualización y Desarrollo del proyecto (Peña, 2007).

3. DISEÑO CONCURRENTE

La ingeniería concurrente (IC) es un proceso no lineal que articula los elementos de entrada y salida necesarios para elaborar un producto, es una filosofía orientada a integrar sistemática y simultáneamente el diseño de productos y procesos, para que sean considerados desde un principio todos los elementos del ciclo de vida de un producto. Poner en práctica esta forma de trabajo requiere de una infraestructura organizativa flexible y bien articulada, así como de un

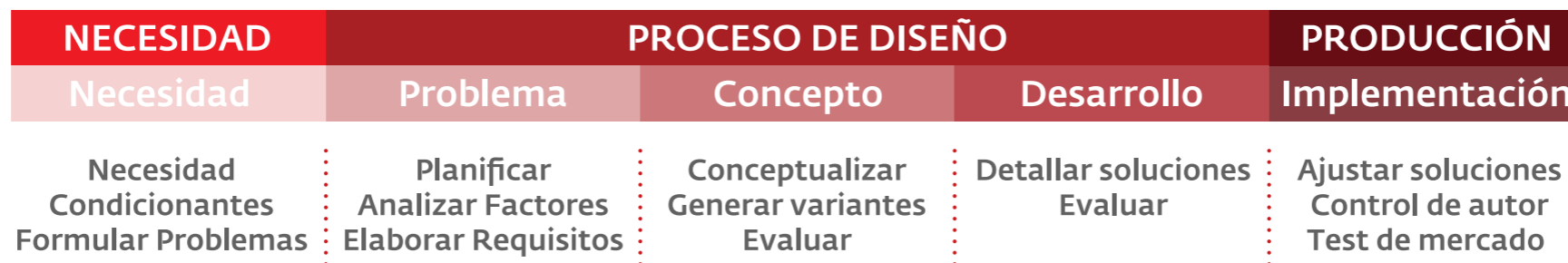


Figura 1. Proceso de desarrollo de un producto (Pérez, 2015).

soporte tecnológico adecuado y una vasta instrucción del personal (Rojas).

La aplicación de la IC persigue disminuir el tiempo de desarrollo de los productos, aumentar la productividad y flexibilidad, lo cual incide en la calidad de los mismos, debido a que, durante el proceso de concepción, diseño y producción son sometidos a la consideración de profesionales de diversas áreas del conocimiento, los que intervienen en las distintas etapas del proceso. La retroalimentación constante entre cada una de las áreas involucradas en la realización de un producto, permite realizar a tiempo ajustes y correcciones que reducen los costos y garantizan una utilización más eficiente de los recursos materiales y humanos.

El ciclo de desarrollo de un producto desde un enfoque concurrente involucra las mismas funciones que si se abordara de forma secuencial, con una marcada diferencia en la constante interacción que se produce entre ellas, de modo que el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones es vital para asumir esta filosofía de trabajo que requiere cambios organizacionales y tecnológicos contundentes.

El proceso de diseño industrial de un producto, tomando en cuenta las etapas descritas por Peña: análisis del problema de diseño, conceptualización

y desarrollo (2007), no contempla, en su totalidad, las etapas por las que transita dicho producto, desde que se concibe la idea hasta la fabricación, distribución y comercialización, ni la interacción con las áreas que intervienen en el proceso; sino que constituye una pieza dentro del engranaje organizativo. La necesidad de disminuir el tiempo, desde el surgimiento de una idea, hasta el lanzamiento del producto al mercado, han impuesto la concurrencia de las diversas áreas implicadas. Si la organización trabaja con un enfoque de IC, entonces el proceso de diseño industrial de productos debe adoptar, así mismo, un carácter concurrente, descartando el enfoque secuencial.

De la fluidez del trabajo en equipo y la correcta planificación de las tareas depende el éxito del proyecto. Los miembros del equipo deben comunicarse haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para acceder simultáneamente a las bases de datos del producto en el que se trabaja. Mientras el equipo de diseño industrial se encuentra transitando por las distintas etapas del proceso de diseño, las áreas de mercadotecnia, producción, logística, ingeniería y cualquier otra involucrada, podrán acceder simultáneamente a la información, entiéndanse: modelos digitales, planos, visualizaciones, simulaciones. De esta interacción surgirán ajustes y modificaciones, resultado de los análisis particulares de cada área (Rojas).

4. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC)

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) definidas en 2001 por CAIBI “son el resultado de una convergencia tecnológica, que se ha producido a lo largo de ya casi medio siglo, entre las telecomunicaciones, las ciencias de la computación, la microelectrónica y ciertas ideas de administración y manejo de información. Se consideran como sus componentes el hardware, el software, los servicios y las telecomunicaciones” (citado por Betancourt, 2016).

Las TIC son la integración de las tecnologías informáticas que se dedican principalmente al desarrollo de sistemas y lenguajes computacionales e incluyen el video, las imágenes y el sonido, así como las telecomunicaciones que son sistemas y técnicas que permiten la emisión y recepción de señales, sonidos, imágenes, textos o informaciones de cualquier naturaleza por procedimientos ópticos, eléctricos o electromagnéticos (Betancourt, 2016).

En general, hablar de las tecnologías informáticas remite al uso de computadoras y de software electrónicos, así como a convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar información. Las tecnologías informáticas se encargan del estudio, diseño, desarrollo, innovación, puesta en práctica, ayuda o gerencia de los sistemas informáticos computarizados. “Las tecnologías de la información y de

la comunicación incluyen a la vez equipos y programas informáticos” (hardware y software) (manual de Oslo 3ra Edición 66. p. 32).

5. LAS TIC Y EL DISEÑO INDUSTRIAL DE PRODUCTOS

Para llevar a cabo las etapas antes descritas en el proceso de diseño industrial de productos, se pueden emplear las TIC, que ofrecen muchas facilidades. Entre los usos posibles de dichas tecnologías se encuentran:

- Almacenamiento, procesamiento y presentación de la información compilada.
- Documentación teórica del proyecto.
- Exploración formal e ilustración de variantes.
- Simulación de modos y secuencias de uso.
- Testeo de mecanismos, estructura o materiales.
- Modelación 3D, visualización y documentación de la solución final.
- Presentación de proyectos.
- Producción de modelos, maquetas o prototipos en equipos de control numérico.

5.1 SOFTWARE DE APLICACIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones que se emplean en el proceso de diseño industrial de productos son, fundamentalmente, los software de aplicación que comprenden aquellos desarrollados para cualquier tarea que se beneficie del empleo de la computación y permitan realizar

procesamiento de datos en áreas y tareas específicas (Anónimo, 2012).

Los software de aplicación pueden clasificarse en:

- Aplicaciones ofimáticas.
- Software de cálculo numérico.
- Software de diseño asistido por computadora (CAD).
- Software de ingeniería asistida por computadora (CAE)
- Software de manufactura asistida por computadora (CAM).
- Aplicaciones de sistema de control y automatización industrial.
- Software médico.
- Software educativo.

5.2 CAD/CAE/CAM

El diseño asistido por computadora (CAD), implica la aplicación de las tecnologías para realizar tareas de creación, modificación, análisis y optimización de un diseño. De esta forma, cualquier aplicación que incluya una interfaz gráfica y cuya función principal sea la definición de la geometría del diseño, que es esencial para las actividades subsecuentes en el ciclo de vida del producto, se considera software de CAD (Rojas). Con esta tecnología se generan el prototipo digital, dibujos bidimensionales y tridimensionales, planos técnicos y visualizaciones que simulan la realidad.

La geometría de un objeto se usa en etapas posteriores para tareas de análisis, evaluación, simulación

y optimización que posibilitan el análisis de tolerancias, de resistencia o el cálculo de propiedades físicas (masa, volumen, momentos, etcétera) en lo que suele llamarse ingeniería asistida por computadora (CAE) y que muchos autores contemplan dentro del CAD.

Luego, en el proceso de manufactura asistida por computadora (CAM), se aprovecha la geometría generada con las tecnologías CAD para planificar, ajustar o diseñar la producción automatizada con herramientas de control numérico (Rojas).

El mayor de los beneficios de las tecnologías CAD, CAE, CAM es la reutilización de la información creada en la etapa de síntesis, en las etapas de análisis y también en el proceso de manufactura.

Las tecnologías CAD se pueden dividir en dos tipos, según su utilidad:

- Para diseño de productos industriales, mecánicos, arquitectónicos, hidráulicos, entre otros: objetos, espacios, piezas, máquinas, maquinarias.
- Para diseño de productos de comunicación visual: en el diseño digital, de gráfica o audiovisual.

Las herramientas para el diseño industrial de productos son programas de dibujo vectorial que trabajan con gran precisión para representar y controlar las entidades dibujadas y sus interrelaciones, de modo que permitan pasar con integridad a las tecnologías

CAE y posteriormente CAM, el proceso de producción dependerá de la veracidad de la información generada con tecnología CAD.

Tipos de software para el diseño de productos industriales:

- Programas de CAD para modelado tridimensional.
- Programas de CAD para dibujar planos.
- Programas de CAD para simular la realidad.
- Programas de CAM.
- Programas de CAE.
- Programas de instalaciones.

Las herramientas para el diseño de productos de comunicación visual pueden emplearse para generar dibujos vectoriales y, como en el caso anterior, definen entidades geométricas o pueden centrarse en el tratamiento de imágenes que se almacenan como mapas de bits y se encargan, por ejemplo, de la resolución, el modo de color, el retoque. La mayoría de estos software permiten trabajar en distintas capas, algunos son capaces de manejar entidades de ambos tipos (vectoriales o de mapas de bits) y, en casos específicos, incluir sonido.

Tipos de software para el diseño de productos de comunicación visual:

- Programas de maquetación de publicaciones.
- Programas de dibujo libre (ilustración).
- Programas de edición de imágenes y videos.

5.3 SOFTWARE DE APLICACIÓN Y PROCESO DE DISEÑO INDUSTRIAL DE PRODUCTOS

Para llevar a cabo las tareas de las distintas etapas contempladas dentro del proceso de diseño industrial de productos se emplean múltiples software de aplicación que pueden clasificarse como:

- a. Aplicaciones ofimáticas.
- b. Software de diseño asistido por computadora (CAD.)

Para diseño de productos de comunicación visual

- De dibujo libre: Vectorial y mapa de Bits.
- Programas de edición de imágenes y videos.
- Programas de maquetación de publicaciones.

Para diseño de productos industriales

- Programas para modelado tridimensional.
- Programas para dibujar planos.
- Programas para simular la realidad.

c. Software de ingeniería asistida por computadora (CAE).

d. Software de manufactura asistida por computadora (CAM).

Los resultados a obtener en cada una de las etapas del proceso de diseño industrial de productos, incluyendo la etapa de análisis de la necesidad que el diseñador acompaña, se describen a continuación:

ETAPA DE ANÁLISIS DE LA NECESIDAD:

- Encargo de diseño procesado o reestructurado.
- Información existente hasta el momento de la situación y el escenario actual.
- Problemas a solucionar mediante el diseño.
- Condicionantes dictadas por los análisis.
- Estrategias conceptuales.

ETAPA DE ANÁLISIS DEL PROBLEMA DE DISEÑO:

- Situación problemática y definición del problema de diseño.
- Información existente hasta el momento en materia de factores de diseño.
- Análisis ergonómicos.
- Condicionantes extraídas de las normas de diseño y el encargo.
- Requisitos de diseño ordenados por factores.
- Decisiones tomadas para la solución.
- Matriz funcional por los análisis de factores.

ETAPA DE CONCEPTUALIZACIÓN:

- Concepto final (premisa conceptual y la alternativa a la premisa escogida).
- Esquemas, modelos, imágenes, visualizaciones bi-tridimensionales que contribuyan a la comprensión del concepto.
- Representación de modo, secuencia, contexto de uso, relaciones con el usuario.
- Representación del concepto formal, expresión,

imagen, materiales, acabados superficiales, color.

- Dimensiones generales y proporciones.
- Configuración formal y funcional.
- Solución de portadores de función.
- Soluciones tecnológicas generales de implementación.
- Componentes y piezas extraídas de catálogo.

ETAPA DE DESARROLLO:

- La solución final con toda la información requerida para su entendimiento y producción.
 - Premisa conceptual y la alternativa a la premisa escogida.
 - Esquemas, modelos, imágenes, visualizaciones bi-tridimensionales que contribuyan a la comprensión de la propuesta.
 - Representación de modo, secuencia, contexto de uso, relaciones con el usuario.
 - Representación del concepto formal, expresión, imagen, materiales, acabados superficiales, color.
 - Dimensiones generales y proporciones.
 - Configuración formal y funcional.
 - Solución de portadores de función.
 - Soluciones tecnológicas generales de implementación.
 - Componentes y piezas extraídas de catálogo.
- Documentación técnico ejecutiva (anteproyecto).
 - Planos técnicos, plantillas y pautas con las todas las dimensiones acotadas y tolerancias.
 - Esquemas de ensamble y montaje.

- Componentes y piezas extraídas de catálogo.
- Cantidad de elementos utilizados de una misma tipología.
- Catálogo del que ha sido extraído.

Para obtener los resultados antes mencionados se deben cumplir en cada etapa del proceso industrial de productos las siguientes tareas:

ETAPA DE ANÁLISIS DE LA NECESIDAD:

- Transformación del encargo de diseño que llega en enunciado de la necesidad.
- Descripción de la necesidad.
- Valoración de la necesidad.
- Definición de las condicionantes que van surgiendo con los análisis realizados.
- Cuestionamiento del encargo establecido.
- Establecimiento de estrategias conceptuales a partir de los análisis.

ETAPA DE ANÁLISIS DEL PROBLEMA DE DISEÑO:

- Planteamiento del problema de diseño (recepción de la información proveniente del encargo y de los análisis anteriores y conversión de esta en problema de diseño para comunicar lo que se va a proyectar, elaborando de esta manera el enunciado del problema de diseño).

- Investigación acerca de las normas vigentes para el producto con que se trabaja, las cuales se convierten en condicionantes para el proyecto.

- Análisis del problema a través de los factores de Diseño, sin olvidar las condicionantes dictadas desde el encargo y las estrategias conceptuales planteadas desde la etapa de análisis de la necesidad.
- Factor tecnológico (producción-producto) (qué tecnología posee).

- Factor funcional (necesidad-producto) (cómo funciona).
- Factor de uso (interacción sujeto-producto) (cómo y quién lo usa).
- Factor contextual (entorno-producto) (cómo vive en su contexto).
- Factor mercadológico (circulación-producto).

- Elaboración del programa de requisitos de diseño a partir de los análisis realizados por factores de diseño y de las condicionantes pautadas desde el encargo y las normas.

- Toma de decisiones.

ETAPA DE CONCEPTUALIZACIÓN:

- Definición de las premisas conceptuales.
- Evaluación, ponderación y descarte de las premisas conceptuales.
- Planteamiento de las alternativas conceptuales.

- Combinación lógica de las alternativas conceptuales.
- Presentación de los diferentes conceptos de diseño de manera fundamentada y a través de los medios adecuados.
- Selección del concepto final.

ETAPA DE DESARROLLO:

- Generación de variantes del concepto seleccionado: Desarrollo del concepto para convertirlo en la solución final, buscando la depuración formal, la optimización funcional y la optimización del uso.
- Evaluación de todas las variantes del concepto escogido para seleccionar la solución final que dará solución al problema de diseño.
- Descripción técnica de la solución final para la posterior producción del producto.
 - Se precisan los portadores, las aplicaciones, se realizan test de esfuerzos, simulaciones dinámicas y estáticas y test funcionales y de uso.
 - Se realiza la descripción detallada de las dimensiones y se establecen las soluciones constructivas.
- Adecuación tecnológica del producto.
 - Ajustes de procesos:
 - Adecuación a materiales y procesos productivos.
 - Dimensionamiento tecnológico.
 - Secuencia de ensamble.

- Adecuación a soportes.
- Integración de pautas tecnológicas.
- Presentación de la solución final, lista para la producción.

Las tareas realizadas para obtener los resultados en cada etapa del proceso de diseño industrial de productos, se ejecutan mediante los distintos tipos de software de aplicación, empleados según se describe a continuación:

CONCLUSIONES

Las tecnologías de la información y las comunicaciones empleadas en el proceso de diseño industrial de productos son software de aplicación que se pueden agrupar en: aplicaciones ofimáticas y software CAD-CAE-CAM.

Las aplicaciones ofimáticas se emplean en el procesamiento y análisis de información referente al proyecto en cuestión, en las etapas de análisis de la necesidad y del problema de diseño, conceptualización y desarrollo.

Con las tecnologías CAD se realizan las tareas de conceptualización, definición de la geometría, representación, modelación, modificación, creación de prototipos digitales y presentación de la solución que

SOFTWARE DE APLICACIÓN EMPLEADOS POR ETAPAS DEL PROCESO DE DISEÑO INDUSTRIAL DE PRODUCTOS		NECESIDAD	CONCEPTO	PROBLEMA	DESARROLLO
a	APLICACIONES OFIMÁTICAS	X	X	X	X
b	SOFTWARE DE DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD)				
	CAD Para diseño de productos de comunicación visual				
	Programas de maquetación de publicaciones	X	X	X	X
	De dibujo libre: Vectorial y Mapa de Bits		X	X	X
	Programas de edición de imágenes y videos		X	X	X
	CAD Para diseño de productos industriales				
	Programas para modelado tridimensional			X	X
	Programas para dibujar planos			X	X
	Programas para simular la realidad.			X	X
c	SOFTWARE DE INGENIERÍA ASISTIDA POR COMPUTADORA (CAE)				X
d	SOFTWARE DE MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA (CAM)			X	X

Tabla 1. Software de aplicación empleados en cada etapa del proceso de diseño industrial de productos.

se llevan a cabo en las etapas de análisis del problema de diseño, conceptualización y desarrollo.

Las tecnologías CAE se utilizan en las tareas de análisis por elementos finitos, evaluación, simulación dinámica y optimización del prototipo digital; son aplicadas en la etapa de desarrollo del proceso de diseño.

Con las tecnologías CAM, a partir del prototipado rápido, se elaboran modelos, maquetas y prototipos útiles para la evaluación y presentación de la solución, que se emplean en las etapas de conceptualización y desarrollo del proceso de diseño, aunque hay que considerar que en el posterior proceso de producción, haciendo uso del prototipo digital obtenido con las tecnologías CAD, se emplean para la construcción de piezas únicas o series pequeñas, así como para la planeación de los procesos productivos y la subsiguiente producción definitiva con herramientas de control numérico.

Con las tecnologías CAM, a partir del prototipado rápido, se elaboran modelos, maquetas y prototipos útiles durante la evaluación y posterior presentación de la solución, empleados en las etapas de conceptualización y desarrollo del proceso de diseño. En el posterior proceso de producción, haciendo uso del prototipo digital obtenido con las tecnologías CAD, se emplean en la construcción de piezas únicas o series pequeñas, así como en la planificación de los procesos productivos y subsiguiente producción definitiva con herramientas de control numérico.

REFERENCIAS

Betancourt J. L. (2016). *Nuevas Tecnologías para el Diseño*. Maestría Gestión de Diseño, Módulo Nuevas Tecnologías para el Diseño, Conferencia 1. ISDi, La Habana, Cuba.

Peña, S. (2007). *Propuesta de currículo para la formación de diseñadores*. Tesis para optar por el título de Máster en Gestión de Diseño. ISDi, La Habana, Cuba.

Pérez, M. (2015). "Teoría de Diseño". Maestría Gestión de Diseño, Módulo "Teoría de Diseño", Conferencia 1. ISDi, La Habana, Cuba.

Rojas O. *Diseño asistido por computador*.

BIBLIOGRAFÍA

Angulo C. (2002). *Método de diseño industrial asistido por computadoras*. MDIAC. CyAD, UAM Azcapotzalco, México.

Anónimo. CAD aplicaciones y tipos de programas. Recuperado de <http://platea.pntic.mec.es/~jalons3/4ESO/1diseno/2aplitipo.htm>

Anónimo. (2012). Clasificación del software. Recuperado de <http://www.mitecnologico.com/Main/ClasificacionDelSoftware>

Anónimo. (2008). ¿Qué tipos de software hay y cómo se clasifican? Recuperado de <https://darkub.wordpress.com/2008/12/20/%C2%BFque-tipos-de-software-hay-y-como-se-clasifican/>

Bernal, R. (2002). *Propuesta de un modelo del proceso de Diseño Industrial apoyado en las nuevas tecnologías de la información y su aplicación*. CyAD, UAM Azcapotzalco, México.

Betancourt J. L. (2016). Nuevas tecnologías para el diseño. Maestría Gestión de Diseño, Módulo Nuevas tecnologías para el diseño, Conferencia 1. ISDi, La Habana, Cuba.

Bonilla, A. (2003). *Guía Básica para la aplicación de las TICS en PYMES*. Cap. 1 Herramientas de diseño e ingeniería.

Candal M. V. (2005) Integración CAD/CAE/CAM-PR en la optimización del diseño de productos plásticos:

caso de estudio. *Revista Ciencia e Ingeniería*. Vol. 26 No. 3. Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.

García L. A. (2013). *Metodología de integración de las técnicas MMC/CAD/CAM para la reproducción de una pieza Metal-Mecánica*.

Peña, S. (2007). *Propuesta de currículo para la formación de diseñadores*. Tesis para optar por el título de Máster en Gestión de Diseño. ISDi, La Habana, Cuba.

Pérez, M. (2015). *Teoría de Diseño*. Maestría Gestión de Diseño, Módulo Teoría de Diseño, Conferencia 1. ISDi, La Habana, Cuba.

Quesada A. M. y Pérez R. CAD/CAM en la industria de fabricación de herramientas. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.

RECIBIDO: 16 de noviembre 2017

APROBADO: 11 de diciembre 2017

**Detrás de una presentación
de proyecto (método y variables)**

Behind Project Presentation (Method & Variables)

D.I. DANIEL FADRAGA GONZÁLEZ

D.I. CARLA P. ORAÁ CALZADILLA

D.I. ALFREDO G. RODRÍGUEZ DIAGO

Detrás de una presentación de proyecto (método y variables)

Behind Project Presentation (Method & Variables)

D.I. DANIEL FADRAGA GONZÁLEZ

D.I. CARLA P. ORAÁ CALZADILLA

D.I. ALFREDO G. RODRÍGUEZ DIAGO

RESUMEN

El siguiente material se desarrolla a partir de una hipótesis fundamental: Si la presentación del proyecto es un proceso con etapas sucesivas que persiguen un determinado objetivo, entonces con la inserción de un método en este proceso se lograrían resultados más efectivos (mejores presentaciones). Se describe el proceso de presentación de los proyectos de diseño a través de una alternativa metodológica desarrollada y aceptada por el colectivo docente, atendiendo a los tipos de presentación identificados de nuestra experiencia profesional y académica.

ABSTRACT

The following material is developed from a fundamental assumption: If the Project Presentation is a process with successive stages pursuing a certain goal, then with the insertion of a method in this process would be achieved more effective results (best performances). The process of Design Projects Presentation is described through an alternative methodology developed and accepted by the teaching staff, based on presentation types identified in our professional and academic experience.

Palabras Claves

Presentación, proyecto, diseño, método, etapas, variables

Keywords

Presentation, project, design, method, stages, variables

INTRODUCCIÓN

LA REALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS DE DISEÑO CONLLEVA inevitablemente a su presentación y este aspecto suele influir en la calidad de comunicación del diseño mismo. La concepción de una presentación de diseño no siempre cuenta con la misma responsabilidad con que se realizó el proyecto y es común sacrificar la preparación de esta en pos de lograr o perfeccionar los contenidos de entrega del proyecto. Según se ha constatado en la práctica docente, las presentaciones exitosas no suceden con la regularidad que los profesores quisieran; por ende, en el colectivo de docentes se defiende la hipótesis siguiente: si la presentación del proyecto es un proceso con etapas sucesivas que persiguen un determinado objetivo, entonces con la inserción de un método en este proceso se lograrían resultados más efectivos (mejores presentaciones).

La hipótesis anterior, se hace más fuerte para las primeras etapas correspondientes al análisis y estructuración de la presentación. En este trabajo se describe el proceso de presentación del proyecto a través de una propuesta de método aceptada por el colectivo de profesores, esta se sustenta en los diferentes tipos de presentación identificados de la experiencia profesional y académica de los autores. Se describen cinco etapas y las correspondientes acciones a realizar en cada una; así como se identifican las variables determinantes en el éxito de la presentación, lo cual constituye el contenido principal de este trabajo. To-

do esto a fin de proveer una guía metodológica a los estudiantes de diseño para la concepción de sus presentaciones. No obstante, el proceso de presentación ulterior que se desarrolle sobre esta guía, será adecuado a las condiciones y posibilidades de cada proyecto y cada presentador.

MÉTODOS

Para el desarrollo del presente trabajo, se partió de la revisión bibliográfica de fuentes que refirieran a temas relacionados con la presentación y la comunicación, identificando y homogenizando conceptos y puntos de vista sobre las tipologías y técnicas efectivas de presentación. Se emplea además la observación de diferentes formas de socialización de proyectos estudiantiles realizados durante el 2do y 4to año del ISDi, detectando a partir de la experiencia profesional y académica de los autores, factores influyentes en los procesos de comunicación.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El proceso de presentación de los proyectos de diseño constituye un elemento vital en el desarrollo del mismo. Para los efectos de la investigación, entendemos “presentación” como todo acto de socialización de una representación o modelo mental, ya sea por la comunicación de un contenido con independencia de un locutor (definido en términos de estudio por parte del colectivo docente como “entrega”), o por

la defensa del proyecto mediada por el discurso oral del expositor (entendido como “defensa”). Atendiendo a estos dos tipos de presentación definidos, y de la experiencia profesional y académica, en el presente trabajo presentamos una alternativa metodológica que permite dar respuesta a nuestra hipótesis fundamental.

Es posible identificar 5 etapas en el proceso de comunicación con sus consecuentes acciones, asumiéndose su inicio desde que se realiza el encargo del proyecto, hasta el momento en que se realiza la comunicación del mismo. Las etapas se denominan:

- 1- Análisis de las variables
- 2- Estructuración
- 3- Realización
- 4- Preparación del acto
- 5- Desarrollo del acto

PROCESO DE PRESENTACIÓN

1. La etapa de “análisis de las variables de la presentación” es la comprensión de los términos del encargo y la valoración de cada uno de los elementos que pueden influir en el proceso de presentación. Asumimos el inicio del proceso desde el encargo pues desde entonces podemos definir cuáles son aquellos elementos que este condiciona y los que implican cierto grado de manejo por el diseñador o realizador, en función de concluir el tipo de presentación y representación idóneos.

Debido a que los elementos que influyen en la presentación, a pesar de manifestarse de diferentes formas, suelen ser recurrentes, se les ha codificado para su estudio como “variables”. Se reconocen por el colectivo de profesores de la asignatura, como determinantes en la presentación de un proyecto, las siguientes variables:

- Contenido (refiere a la cantidad y tipo de información que se decide presentar).
 - Auditorio (características, expectativas, nivel cultural y conocimiento del tema).
 - Presentador (características, habilidades discursivas y dominio del tema).
 - Tiempo (período disponible para culminar el proceso de presentación, refiere tanto a la realización como al acto de presentación).
 - Recursos (presupuesto de cualquier tipo que permite desarrollar el proceso de presentación).
(Recursos humanos: refieren a la cantidad de personas y el conocimiento de estas, para lograr la comunicación).
(Recursos materiales: bienes y financiamiento disponibles para lograr la comunicación).
(Recursos de diseño: ideas o vehículos del pensamiento que facilitan la comunicación).
 - Contexto (características del espacio geográfico donde tendrá lugar la presentación. Condiciones de iluminación, niveles acústicos, confort térmico).
2. La “estructuración”, por otro lado, es todo el trabajo de mesa que conlleva la planificación de la presentación,

para lograr una comunicación óptima con el auditorio y por ende una mayor eficacia. De acuerdo con la regularidad observada en los estudios de caso, uno de los objetivos de este estadio del proceso debe ser la optimización del tiempo y los recursos disponibles para presentar el proyecto. Esta estructuración deberá ser consecuente con el comportamiento de las variables de la presentación, sobre todo con el “contenido” aunque ninguna de las demás es descartable. Trazar un “objetivo de presentación” claro es el primer paso de esta etapa que se sucederá con la concatenación de todo el contenido que se haya decidido presentar. Poder concebir un “guion” posteriormente, es la primera evidencia de que se ha logrado una visión integradora de las variables antes analizadas.

3. La “realización” propiamente dicha, es la implementación y representación (a diferentes niveles) de la información o contenidos a presentar. Todas estas acciones y esfuerzos deben ser coherentes con lo planteado en la etapa anterior. En esta etapa el diseñador explota los “recursos de presentación” ya probados en la comunicación de ideas similares a las que defiende el Proyecto y que además son coherentes con la estrategia y el concepto de su presentación. Se caracteriza por exigir del diseñador o realizador (en su defecto), la práctica plena de sus competencias y habilidades con las herramientas de representación. Estas comúnmente se asocian a la redacción y edición de textos, el dibujo, la ilustración, la modelación CAD (2D o 3D), la realización y edición de fotografías u otros materiales audiovisuales y multimedia.

Para considerar terminada esta etapa debe tener lugar la evaluación o valoración del material realizado; para ello las variables de la presentación y sus indicadores, serán los criterios de valoración fundamentales.

4. Seguidamente debería cumplirse una etapa preparativa que precede al acto y cuyos resultados pueden ser la clave para el éxito de la presentación realizada. Si bien el “discurso” o comunicación que persigue la presentación puede parecer coherente y satisfactoriamente valorado por el diseñador, en ocasiones las particularidades y exigencias del acto de aresentación, ocasionan un desarrollo desafortunado de este que devalúan el resultado del propio proyecto, sólo por deficiencias en su presentación. Para evitar situaciones como esta, se debe repasar el discurso elaborado hasta el momento. Con “repasar” debiera entenderse evaluar cómo la presentación es consecuente con el comportamiento de sus variables. En esta etapa suele entrenarse la oratoria (de ser necesario) y su conexión con el material de apoyo. También se define el “ritmo” de la presentación, ya que se concreta toda la información a presentar y los vehículos destinados a este fin. Teniendo en cuenta las características del auditorio, es frecuente tener que administrar aquellos recursos que constituirán hitos en la presentación, a fin de lograr una atención suficiente durante el acto.

Vale destacar que la planificación realizada hasta el momento, se basa en decisiones subjetivas derivadas del análisis de las variables, o sea: una aproximación

o predicción de las circunstancias en que se desarrollará el acto, por ende la ocurrencia de imprevistos que puedan afectar el cumplimiento del objetivo de la presentación, es normal. Ante esta probabilidad, se debe definir un plan de medidas que siga siendo coherente con las mencionadas variables y que a su vez propicie condiciones favorables para el éxito de la presentación.

5. Como última etapa se encuentra el “desarrollo del acto”, que constituye la concreción del proceso de presentación, momento en el cual se realiza la socialización del proyecto. A partir de la efectividad de la comunicación en esta etapa se evidencia la pertinencia del proceso desarrollado y adecuación a las variables.

A continuación se presenta una tabla de acciones por cada etapa del proceso de presentación, donde se logran sintetizar algunos resultados frecuentes para cada acción en específico.

CONCLUSIONES

- Las presentaciones de proyectos se basan en los diferentes tipos de representación (teórica, analítica e icónica)*.
- La presentación sintetiza el proceso creativo a través de un proceso con etapas claramente identificables, por ende, son planificables a fin de optimizar el tiempo.

ETAPAS	ACCIONES	RESULTADOS
ANÁLISIS DE VARIABLES	Asimilar las condiciones implícitas en el encargo.	Decisiones
	Definir el comportamiento de las Variables de la Presentación.	Datos
	Seleccionar el tipo de Presentación óptima.	
ANÁLISIS DE VARIABLES	Definir el objetivo de la Presentación.	Objetivo
	Plantear la estrategia de Presentación.	Estrategia
	Seleccionar el contenido a presentar.	Sumario
	Identificar la representación óptima para cada contenido.	
	Concatenar los contenidos.	Diagrama de contenidos.
	Elaborar un Guion del Acto de Presentación.	Storyboard
REALIZACIÓN	Definir las pautas en el Diseño de la Presentación.	Concepto de la Presentación.
	Modelar la información	Tablas, Esquemas, Imágenes, Videos...
	Elaboración del material a presentar.	Informes, Pancartas, Infografías u otros apoyos para exponer.
	Repasar el discurso.	Valoración del material.
PREPARACIÓN DEL ACTO	Definir los hitos y puntos de inflexión de la presentación.	Ritmo
	Prever posibles imprevistos.	Plan de medidas
	Definir la imagen del presentador.	Apariencia
	Introducción	
	Desarrollo	
	*Conclusiones	
*Intercambio con el auditorio	Retroalimentación	

* Refiere solo a las exposiciones

- Las variables de la presentación adquieren configuraciones que, aunque diversas pueden repetirse con regularidad.
- Algunas de las variables de la presentación siempre aparecen “condicionadas” y en tanto se adecuan las “variables controladas” para garantizar el cumplimiento de los objetivos.
- Las variables condicionadas se definen desde el encargo.
- Las variables tiempo, contexto y auditorio frecuentemente aparecen condicionadas, mientras que contenido, recursos y presentador tienden a ser variables controladas.
- Tras analizar las variables se puede decidir el tipo de presentación óptima.
- Los niveles de representación que se logren en los resultados, condicionarán también el tipo de presentación a seleccionar.
- Las acciones correspondientes a la definición de objetivos y estrategia de la presentación, son acciones básicas, en tanto las primeras de la etapa.
- A partir de las condiciones que plantea el estudio de caso, se evidencia cómo el comportamiento de las variables, afecta los objetivos de la presentación.
- El estudio de caso demuestra que teniendo objetivos y estrategias bien definidos se logra con mayores probabilidades una presentación exitosa.
- Las presentaciones de resultados analizadas dentro de los estudios de caso se caracterizan por centrarse en las prestaciones del producto de diseño, que constituyen elementos novedosos con respecto a similares. Se obvian los aspectos metodológicos del proceso de diseño.

BIBLIOGRAFÍA

Bauer, K. H. (Enero de 2000). La competencia de los nuevos gerentes: *técnicas de presentación*. El Cid Editor.

Capitán, Á. J. (2013). *7 preguntas claves para una excelente presentación*. Alicante: FUNDESEM.

Fernández, E. P., & Linares, R. (2014). *Echa el Anzuelo: Estrategias de Pitch para jornadas audiovisuales y proyectos transmedia*. Editorial UOC.

Flores, J. Á. (2012). *Técnicas de Comunicación personal y grupal*. Alicante: ECU.

Paz, Á. M. (2009). *Cómo presentar con éxito nuestras tesis ante los demás*. El Cid Editor.

RECIBIDO: 3 de noviembre 2017

APROBADO: 22 de diciembre 2017

.....
“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

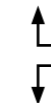
las Canchas Panamericanas de la ciudad de Cali. Así se pudo indagar sobre las emociones y/o sensaciones de Mauricio durante sus prácticas y competencias. Las frustraciones son una constante en el discurso del deportista, ante la imposibilidad de personalización de su equipo deportivo, efectivamente, 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

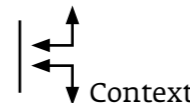


Structural

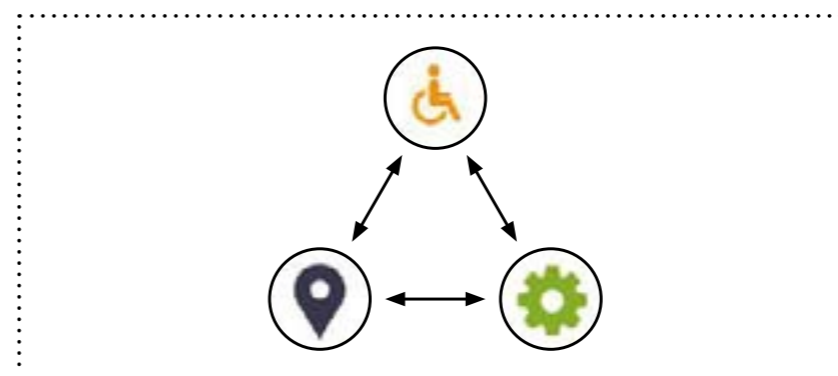


Simulators
3D Printing

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 interdisciplinaridad, 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 • D.R.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY • M.Sc. 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

.....
**"Un paisaje sobre rieles". Propuesta para
el paisaje cultural urbano-ferroviario al sur
de la bahía y su industria asociada**

*"A landscape on rails" Proposal for the urban-railroad
cultural landscape on the south of the bay and its
associated industry*

.....
ARQ. JESSICA MARTÍNEZ GONZÁLEZ

"Un paisaje sobre rieles". Propuesta para el paisaje cultural urbano-ferroviario al sur de la bahía y su industria asociada

"A landscape on rails" Proposal for the urban-railroad cultural landscape on the south of the bay and its associated industry

RESUMEN

La mayor parte de las ciudades latinoamericanas deben su génesis, la imagen e identidad de su paisaje cultural, a un proceso de industrialización, generalmente asociado al ferrocarril y la actividad portuaria que se consolida a inicios del siglo **xx**. Al caer en desuso, luego de la década del sesenta, se genera un abandono, deterioro o reemplazo de valiosas estructuras que es necesario preservar y revitalizar, pues son testimonio del nacimiento de la ciudad moderna. En Cuba, especialmente en La Habana, existen condiciones para recrear, a partir de la interpretación de los paisajes urbanos ferroviarios, ambientes culturales que propicien la incorporación de innovaciones y nuevos proyectos que faciliten el desarrollo de las comunidades en las que se ubica este patrimonio industrial. Las grandes fábricas o edificios asociados al ferrocarril, habitualmente construcciones de gran calidad, pueden constituir elementos que impulsen procesos de renovación urbana que conserven su historia y mantengan su carácter e identidad, sin replicar los criterios constructivos deplorables.

ARQ. JESSICA MARTÍNEZ GONZÁLEZ

ABSTRACT

Most Latin American cities owe their genesis, the image and identity of their cultural landscape, to a process of industrialization, generally associated with railways and port activity that was consolidated at the beginning of the 20th century. When it fell into disuse, after the sixties, it generated an abandonment, deterioration or replacement of valuable structures that need to be preserved and revitalized, as they are testimony to the birth of the modern city. In Cuba, especially in Havana, there are conditions to recreate, from the interpretation of the urban railway landscapes, cultural environments that encourage the incorporation of innovations and new projects that facilitate the development of the communities in which this industrial heritage is located. The large factories or buildings associated with the railway, usually high-quality buildings, can be elements that promote urban renewal processes that preserve their history and maintain their character and identity, without replicating the deplorable constructive criteria.

Palabras Claves

Refuncionalización, patrimonio industrial, paisaje ferroviario, paisaje industrial, paisaje cultural, urbano, ferroviario

Keywords

Refunctionalization, industrial heritage, railroad landscape, industrial landscape, cultural-urban-railroad landscape

INTRODUCCIÓN

UN PROCESO DE DISEÑO SE PUEDE DESCRIBIR SIMPLEMENTE. Las exigencias de la vida contemporánea y el ritmo de consumo de las sociedades demandan una continua Revolución Industrial. Muchas industrias han dejado de funcionar debido al agotamiento de los recursos que habilitaban su producción, simplemente las antiguas han cambiado su función para satisfacer las demandas actuales y otras se han construido en nuevos sitios.

Figura 1. Elevados del ferrocarril en Tallapiedra.
Carlos Rodríguez Estévez.



A partir de la revolución industrial, se produce un salto en la historia de la humanidad, caracterizado por un cambio intelectual y económico que transformó totalmente a la sociedad. Esta implicó un momento de gran desarrollo y avance, con la aparición de nuevos sistemas industriales, maquinarias y utensilios fabriles, demandando un aumento de la capacidad de ingenio del hombre. Este hecho exigió la creación y construcción de grandes conjuntos y majestuosas edificaciones industriales, con el objetivo de agilizar las nuevas técnicas de producción.

El surgimiento de la industria atrajo a las personas en busca de posibilidades de trabajo, por lo que los procesos de industrialización y urbanización se desarrollaban a la par. Con la destrucción en el patrimonio construido que provocó la Segunda Guerra Mundial, generó en el período de postguerra un movimiento de sensibilización que incluyó también el patrimonio industrial. Los orígenes de este término, surgen en los años cincuenta del siglo xx (a pesar de que sus orígenes se remontan a finales del siglo xix) cuando el término fue popularizado por Michel Rix en su publicación el Historiador Amateur (Guzmán A. R. y Fernández G., 2003), donde se enfatiza la importancia de la conservación de los testimonios heredados de la Revolución Industrial, cuya importancia radica en su valor histórico, así como identidad de un grupo social, desatando así una serie de trabajos y el interés por dicha conservación para comprender aún más este pasado y reforzar la memoria colectiva.

El concepto de Patrimonio Industrial instituido por la UNESCO es extenso, puesto que abarca manifestaciones industriales de todas las épocas y no solo las derivadas de la Revolución Industrial. Partiendo de la idea de que esta modificó los paisajes y los sistemas de vida, pone de manifiesto que los procedimientos intensivos empleados para la extracción de materias primas y la explotación de minerales y productos agrícolas tienen como resultado importantes logros y originan grandes construcciones, que dan testimonio del genio creativo de la humanidad. Teniendo en cuenta que los rápidos avances tecnológicos han provocado que la mayoría de los sitios industriales se queden obsoletos, han sido inscritas en la Lista de Patrimonio Mundial, algunas minas, fábricas, ferrerías e instalaciones industriales, con el objetivo de protegerlos del abandono o la destrucción (Areces A., 2011).

El patrimonio industrial tiene características únicas que garantizan una cierta peculiaridad, cuando se destaca en relación con el patrimonio cultural. Una simple clasificación de los edificios o elementos arquitectónicos no permite definir las infinitas posibilidades de identificación del patrimonio industrial, puesto que es posible considerar que todo el territorio de influencia de las organizaciones tiene formas de expresión tangible e intangible que se relacionan con la industria.

Estas formas de expresión tangibles e intangibles, se insertan en un paisaje determinado, por lo que es ca-

da vez más necesario interpretar el patrimonio no como elemento aislado, sino en su contexto territorial, máxime cuando la industria es una consecuencia directa del uso que la sociedad hace del medio natural. Los paisajes abarcan una amplitud que incluye el lugar en sí, su geomorfología y características naturales; su entorno construido, tanto histórico como contemporáneo, sus infraestructuras, sus espacios abiertos y jardines, sus características constructivas y su organización espacial; las relaciones visuales y todos los otros elementos de la estructura y su industria urbana asociada y del territorio. También incluye prácticas sociales y culturales, procesos económicos y las dimensiones intangibles del patrimonio que definen su identidad y diversidad. El paisaje cultural es una entidad compleja entendida como una sucesión histórica de valores culturales y naturales (Trachana A., 2015).

El paisaje cultural en sentido amplio, abarca la preservación de la memoria y la historia con un concepto interdisciplinario. El espacio geográfico, la relación espacio-tiempo, los cambios sociales y las estructuras que resultan de las relaciones entre los elementos que proporcionan una comprensión compleja de interacciones existentes.

Una de las alternativas más lógicas para la conservación y reutilización de estos paisajes industriales es la restauración formal y material de los mismos, guiada por las exigencias de la restauración y la reutilización de sus piezas arquitectónicas, sobre la ba-

se de su mantenimiento y pervivencia. No se deben llevar a cabo proyectos donde el objetivo principal sea solo lograr un producto visual, donde los valores formales, históricos y constructivos sean desvalorizados, expropiados o explotados intensamente, puesto que el mayor consumidor, la población, no reconocería ni sentiría como propio este nuevo paisaje industrial y como consecuencia, no se vería representado en el mismo.

Figura 2. Patrimonios industriales en la bahía.
Issel María Guerrero Bermúdez.

El desarrollo industrial que ha tenido La Habana desde sus inicios, tiene como consecuencia la planificación de áreas vinculadas con la producción, el comercio y la industria. Muchas de estas zonas se encuentran dotadas de edificaciones y paisajes in-

dustriales de alto valor patrimonial, por la función que tuvieron originalmente o por la calidad visual y arquitectónica de su construcción. (fig. 2)

La ciudad ha ido evolucionando y se ha ido adaptando a las nuevas necesidades y exigencias, quedando estos antiguos espacios industriales en total detrimento. Tal es el ejemplo de la zona sur de la Bahía de La Habana donde se encuentran ubicados vestigios de lo que una vez fue un área completamente industrial que abastecía al resto de la ciudad (fig. 3). Estas edificaciones se encuentran en un estado deplorable y empeora con el tiempo, siendo su transformación y reutilización la única salida frente a su inminente desaparición. (fig. 4,5)





Figura 3. Industrias al sur de la Bahía de La Habana. Jessica Martínez González.



Figura 4. Talleres de ferrocarriles del Patio de Luyanó. Jessica Martínez González- Manuel Enrique Ojeda Hernández.



Figura 5. Destilería Habana. Jessica Martínez González- Manuel Enrique Ojeda Hernández.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

- Métodos de la investigación teórica, a partir de la revisión bibliográfica para establecer el marco teórico, y nuestra postura a seguir e identificar las variables objetos de estudio.
- Métodos empíricos como la observación y la técnica para la recopilación de información, caracterización a partir de entrevistas, encuestas, análisis de gráficos y diagnósticos de los objetos de estudio.
- Métodos de análisis-síntesis para la comprensión y evaluación integral de los objetos de estudio
- Métodos de diseño para la elaboración del proyecto aplicando los resultados de la investigación.

DESARROLLO

La Bahía de La Habana ha constituido desde sus inicios un nodo relevante para la economía nacional, trayendo consigo el desarrollo propio de la ciudad, producto de la jugosa economía que poseyó desde los principios de su fundación. (fig. 6)

Desde el 19 de noviembre de 1837, con la inauguración de la primera línea del ferrocarril en América Latina y España, comienza a desarrollarse en La Habana y principalmente en la bahía, hasta la década de los cincuenta del siglo xx, un considerable y diverso número de ejemplos que reflejan la temática de la arquitectura industrial: terminales de tranvías eléctricos y trenes, centrales azucareros, fábricas, almacenes, silos, talleres, mercados, etc. Todas las edificaciones que exigía el desarrollo de la modernidad, que impuso la industrialización para satisfacer las nuevas necesidades de la vi-



Figura 6. La Bahía de La Habana. Mayo 1923. Fototeca Histórica del Colegio de San Gerónimo.

Figura 7. Plano del ferrocarril habanero (1878). Archivo del Museo del ferrocarril.

da contemporánea (Collazo G., Areces A., et al., 2015). El acontecimiento de la llegada del ferrocarril a Cuba (1837) (Zanetti O. y García A., 1987), no solo desempeñó un papel primordial en las relaciones comerciales, lo cual hizo más rápido y barato el transporte de los productos, sino que contribuyó al desarrollo económico del país, donde la industria azucarera se vio favorecida ampliamente. Desde su implementación, el transporte ferroviario nunca dejó de tener importancia para La Habana y su bahía, pues propició y condicionó el desarrollo urbano e industrial de la ciudad y su expansión hacia el suroeste. No es casual que desde la bahía parta todo el sistema de redes ferroviarias, no solo para el transporte de mercancía que llegaba y salía por vía marítima, sino también el de pasajeros. (fig.7)

En este contexto y con iguales motivos, se localizó en el municipio de Diez de Octubre, la extensión de los ramales de los Ferrocarriles Occidentales (fig.8).



Estos se caracterizaron por un incipiente crecimiento comercial e industrial hacia la zona, lo cual propició el rápido avance de la urbanización del suroeste de la ciudad durante esta etapa (Aldama Y., Gutiérrez A., et al., 2004).

Durante las dos primeras décadas del siglo xx, se incrementa la actividad industrial en este territorio, y en especial hacia la antigua barriada de Luyanó y las líneas del ferrocarril donde se establecieron importantes centros de significativa actividad económica e industrial durante este período (fig.9); entre ellos la antigua Destilería Cuba Fabril (fig.10), que se encuentra específicamente en el Reparto Batista, actual consejo popular Lawton (Aldama Y., Gutiérrez A., et al., 2004).

Su construcción data de la primera mitad del siglo xx. La destilería fue propiedad de la Havana Distilling Company, en español Compañía Destiladora de La Habana, S.A, perteneciente a la Sociedad Anónima de Cuba.

Con la extensión de los Ferrocarriles Occidentales de Cuba hasta la estación de Los Palos en la actual provincia de Mayabeque, la compañía se benefició grandemente, puesto que el ferrocarril facilitaba la distribución de la mercancía y la transportación directa hacia la bahía, con la introducción del producto al mercado nacional e internacional. Además, representó el principal transporte para el abastecimiento



Figura 8. Plano de La Habana y sus ríos (1939). Fototeca Histórica del Colegio de San Gerónimo



Figura 9. Porvenir y Luyanó. Fototeca Histórica del Colegio de San Gerónimo



Figura 10. Destilería Cuba Fabril. Jessica Martínez González

de la fábrica, suministrándola con productos como el alcohol y las mieles de caña de azúcar, necesarias para la producción del aguardiente.

Actualmente se conserva muy poca información relativa a la historia y evolución arquitectónica de la misma, lo que podría ser el resultado de los continuos cambios de propiedad y dirección administrativa de la fábrica, como otros organismos creados en los continuos procesos de reordenamiento administrativo. A consecuencia de estos cambios, el edificio tuvo que modificar su imagen para adaptarse a las necesidades y tecnologías que demandó el paso del tiempo, para el mejoramiento de la instalación. Aunque independientemente de esto, el edificio mantuvo su función principal como destilería, hasta el año 1991, cuando detuvo su producción por falta de recursos,

en la actualidad su función es como medio básico de la Empresa de Bebidas y Refrescos (EMBER).

A partir de entonces comenzó un paulatino proceso de deterioro como resultado de la falta de un plan de mantenimiento periódico, que hoy reclama la reparación de importantes estructuras. Puede decirse de manera general que el nivel de conservación de la Destilería Cuba Fabril, es deplorable con el paso del tiempo, y que su estado de conservación, comparado con el de otras industrias localizadas en el mismo contexto, es regular con excepción de algunas piezas arquitectónicas del conjunto, permaneciendo así prácticamente en desuso, y en espera de una intervención inmediata. No obstante la fábrica sustenta el principio de integridad de una obra del patrimonio industrial habanero, por esa torre que se introduce en el paisaje ferroviario,



Figura 11, 12. Destilería Cuba Fabril. Jessica Martínez González.

Figura 13, 14, 15. Destilería Cuba Fabril. Manuel Enrique Ojeda Hernández



acompañado de estas típicas naves industriales, pero que por ser típicas no dejan de ser hermosas obras industriales. (fig.11, 12, 13, 14, 15)

RESULTADOS

Después de analizar el contexto donde se encuentra enclavado el conjunto edificado, se tuvo como resultado que, la destilería por sus características puede funcionar con diferentes usos para su puesta en valor. Aunque se destaca su vínculo con lo cultural, debido al gran potencial artístico que poseen los habitantes del sitio y a su experiencia en la participación de proyectos comunitarios como, Muraleando, principalmente los más jóvenes. Es necesario destacar que la destilería ha sido partícipe del desarrollo del audiovisual cubano, en filmes como *Barrio Cuba* del desapare-



Figura 16. Póster de la película "Barrio Cuba".

Archivos de la cinemateca del ICAIC.

Figura 17. Esquema de la industria como epicentro cultural.

Jessica Martínez González.

Figura 18. Cartel de identidad de la industria.

Jessica Martínez González.



cido director de cine Humberto Solás (fig.16); además de la filmación de varios videos clips cubanos.

La importancia de la cultura en nuestra sociedad debe implicar conservar los valores de la ciudad y su contenido histórico, y desarrollar la cultura comunitaria como factor de cohesión. Pero la pérdida de instalaciones importantes para el barrio condiciona la pérdida de la identidad cultural del mismo. (fig.17)

El conjunto industrial sería protagonista principal de la nueva propuesta de intervención para el paisaje cultural urbano-ferroviario de la zona sur de la Bahía de La Habana, insertándose en el nuevo corredor cultural ferroviario de la propuesta urbana. Este corredor cultural, se concebiría como una de las piezas esenciales, para la reconversión de sus edificios industriales obsoletos, subvalorados y deteriorados, que se encuentran dentro de este paisaje urbano.

La industria posee los elementos necesarios para su regeneración como nuevo centro de referencia del sitio, como epicentro dinamizador dentro de este espacio urbano. El edificio cuenta con un valor arquitectónico monumental muy comprometido con su entorno y estrechamente relacionado con la historia del barrio y del ferrocarril, de la ciudad en general; es testigo de la evolución del sitio en la ciudad, y la evolución tecnológica del ferrocarril y la industria. Constituye una muestra de la impronta renovadora y del desarrollo tecnológico de su época. (fig.18)

La necesidad de un espacio cultural para la comunidad, que abarque todo el territorio, que sea capaz de llegar a cualquier parte de la ciudad, que se comunique y se entrelace con otros proyectos de igual carácter, como la propuesta del Centro de Producción de Arte Contemporáneo en Tallapiedra. Además, que responda a una demanda urbana de reactivar dinámicas culturales-sociales, todo esto define así la función de la propuesta como: Centro Cultural Comunitario (Muraleando una Industria). (fig.19)

El proyecto se expresaría como un lugar de paso para visitantes y de estancia para creadores, en el que ambos compartan y participen en un debate abierto, lo cual aproxima al público y a la comunidad a las distintas formas de expresión artística cubana e internacional (la danza, música, la plástica, lo audiovisual, el cine, el teatro, el diseño, la arquitectura).

Se erigiría como el nuevo centro de interacción social y cultural, como un espacio que incentive el desarrollo educativo de la comunidad, no sólo mediante la divulgación de las artes, sino también que se complemente con actividades de exposición, enseñanza, creación, experimentación y documentación del movimiento artístico, mediante la formación de talleres y bibliotecas. Brindar al barrio un lugar donde tengan las condiciones para conocer e interactuar con todas las ramas del arte, lo que genera toda una fuerza cultural única, un ambiente de punto de encuentro para las concen-

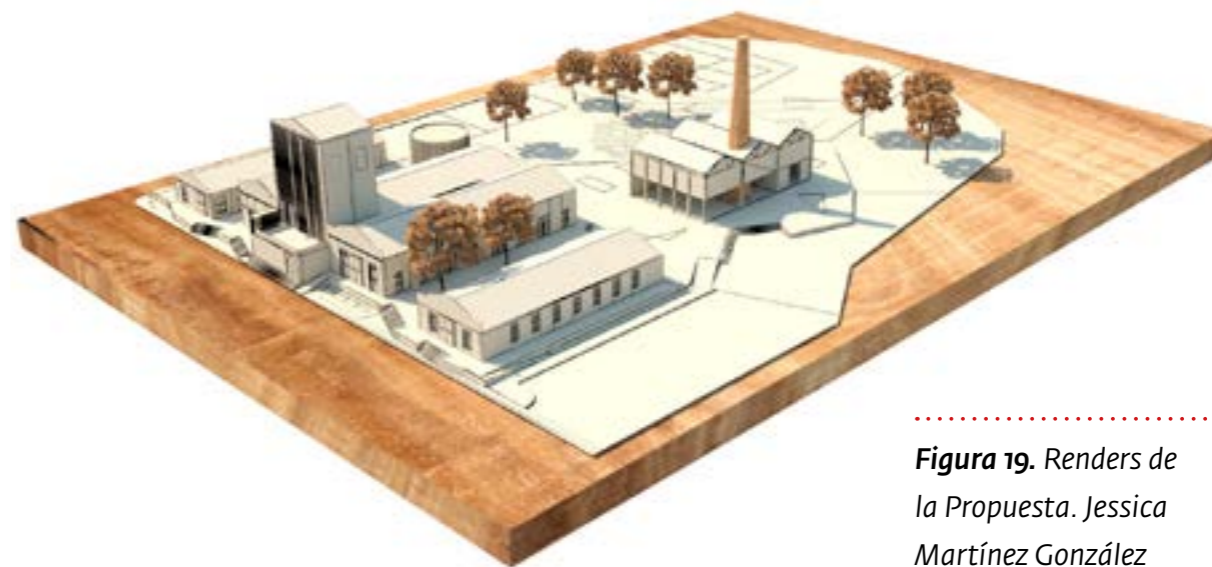


Figura 19. Renders de la Propuesta. Jessica Martínez González

traciones de artistas, estudiantes y bohemios, la comunidad en general.

El propósito fundamental del proyecto sería la conexión y el vínculo de este nuevo centro de referencia cultural con otros proyectos comunitarios, como lo es Muraleando, por ser máximo exponente de la cultura comunitaria en el sitio, donde sus murales serían los protagonistas dentro del diseño de cada espacio, puesto que logra un mayor enriquecimiento de los mismos y participa continuamente en la enseñanza y divulgación del arte comunitario cubano, sin olvidar siempre el legado que dio surgimiento a la construcción original de las instalaciones, así como al apoyo a la relación simbólica establecida como Centro Cultural Comunitario.

Se propone crear así, variados espacios, instalaciones y plazas para la venta y exposición de la artesa-

nía comunitaria, plazas para la exposición del arte industrial al aire libre, para la conexión gratuita a la red wi-fi, y otros para la relajación, meditación e interacción social de los visitantes. Estos espacios estarían apoyados por servicios gastronómicos de pequeño formato (fig. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27). Quedando esquematizado el programa arquitectónico del proyecto, de la siguiente manera.

CONCLUSIONES

La propuesta intenta ser consecuente con las premisas de protección, rescate y salvaguarda del patrimonio construido, defendidas en los documentos internacionales. Para ello no solo se cuida preservar en buen grado las instalaciones originales, sino que persigue mostrarlas como el elemento protagónico de mayor importancia del complejo construido.

Así mismo se auxilia de las nuevas tecnologías para crear un diseño contemporáneo que consiga valori-

zar las instalaciones fabriles a la par que brinde una imagen fresca, moderna y atractiva que recolocque a la antigua Destilería ahora centro cultural comunitario, como un importante referente urbano del paisaje industrial ferroviario al sur de la bahía de La Habana.

Se elaboró una propuesta a nivel de esquema general para la regeneración urbana, utilizando el paisaje cultural urbano-ferroviario como principal



*Figuras 20 y 21.
Renders de la Propuesta.
Jessica Martínez
González.*



herramienta de transformación territorial. Y se elaboró una propuesta a nivel de ideas preliminares dirigida a la rehabilitación y refuncionalización de una pieza arquitectónica de función industrial dentro del paisaje cultural urbano-ferroviario.

La flexibilidad de las obras arquitectónicas industriales, y su sentido de la especialidad que en buena medida involucra grandes áreas y volúmenes despejados, propician estructuras maleables que logran integrarse armónicamente con los nuevos modos de actuación de la arquitectura contemporánea, creando un fluido diálogo entre lo nuevo y lo viejo. Las diversas incursiones posibles de nuevas funciones en estos espacios en desuso, constituyen una solución alternativa y de enriquecimiento que, a la par que rehabilita y rescata el inmueble, revaloriza el espacio urbano en que se emplaza y satisface las necesidades y demandas de la sociedad contemporánea.

En el caso cubano, en torno a la bahía de La Habana se concentró un variado número de industrias asociadas al desarrollo histórico y económico de la ciudad. Con el desplazamiento de las funciones técnicas e industriales de la bahía hacia el puerto del Mariel, se ha creado un cambio de escenario que implica una nueva mirada hacia este entorno y sus valores arquitectónicos. Su rehabilitación integral detonaría el despegue de esta área como importante modo de desarrollo cultural, comercial

y turístico, que favorecería no solo al Centro Histórico de la ciudad, sino también al resto de la capital. Por lo que, inmerso en este macro proyecto de rehabilitación y revalorización la antigua zona industrial de la bahía, el proyecto propuesto intenta sumar esfuerzos y rehabilitar nuevas funciones, inéditas en este contexto y necesarias aún con proyección futuro.

RECOMENDACIONES

Con el propósito de dar seguimiento al tema investigado, dada la importancia que representa la revitalización del paisaje ferroviario y su industria asociada dentro del entorno urbano, se recomienda:

- Emplear las ideas propuestas en este trabajo como base para el desarrollo de futuras intervenciones del mismo carácter. Fomentar la realización de medidas y propuestas que favorezcan la rehabilitación de esta área como zona de conexiones, tanto de la ciudad con su frente costero, como sociales y culturales.
- Divulgar los valores del ferrocarril, a través de una página web, multimedia y otros medios de difusión.
- Continuar los trabajos de identificación e inventario del patrimonio industrial en la Bahía de La Habana.

- Estudiar las obras de arquitectura industrial existentes hacia el litoral portuario habanero en auxilio de la preservación de sus elementos de valor y carácter patrimonial.
- Continuar con la conformación del expediente de la antigua destilería, como importante obra dentro del patrimonio industrial cubano y la determinación de su grado de protección.
- Realizar un análisis y diagnóstico integral del edificio con mayor profundidad, para que apoye intervenciones arquitectónicas de mayor alcance.

“Si las vanguardias idearon el espacio flexible y dinámico de los pabellones y de los museos de planta libre o de libre crecimiento ilimitado, a partir de los años setenta se ha tendido a recurrir a edificios industriales, almacenes, aduanas y otros grandes contenedores que, por su claridad y amplitud espaciales, sistematicidad de acceso, y facilidad de montaje y desmontaje, crean las condiciones idóneas para la presentación del tipo de obras de arte que actualmente se desarrollan.” (Montaner J. M. 1990).

BIBLIOGRAFÍA

Aldama Y., Gutiérrez A., et al. (2004). *La identidad de la provincia y sus municipios: historia de Diez de Octubre*. La Habana.

Areces, A. (2011). Arquitectura industrial, restauración y conservación en tiempos de crisis. *Revista de cultura y ciencias sociales. Ábaco*, Vol. 4, No. 70.

Collazo G., Areces A., et al. (2015). *La Bahía de La Habana. Memoria urbana, refuncionalización y valorización del patrimonio industrial*. La Habana: Editorial CICEES.

Guzmán A. R y Fernández G. (2003). El patrimonio industrial desde perspectivas multidisciplinares. *Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, VII (480).

Montaner, J. M. (1990). El protagonismo del contenedor. Espacios para el arte y la cultura. *Rev. A&V Monografías de Arquitectura y Vivienda*. Nuestros museos. #26.

Trachana A. (2015). La recuperación de los paisajes industriales como paisajes culturales.

Zanetti O. y García A. (1987). *Caminos para el azúcar*. La Habana: Editorial de ciencias sociales.

RECIBIDO: 12 octubre 2017

APROBADO: 11 diciembre 2017

**Selección de materiales para el Diseño
Industrial en Cuba**

Selection of materials for industrial design in Cuba

DRC. EDUARDO DORTA BAÑOS

Selección de materiales para el Diseño Industrial en Cuba

Selection of materials for industrial design in Cuba

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo divulgar la investigación en marcha sobre la metodología para definir las propiedades a tener en cuenta durante la selección de los materiales para el Diseño Industrial. Hemos obtenido resultados preliminares sobre las propiedades a tener en cuenta durante la selección de los materiales. Se estableció que la selección del material óptimo se realizará sobre la base de criterios tecnológicos (resistencia mecánica, equipamiento y posibilidad de procesamiento, resistencia a la corrosión y envejecimiento, durabilidad, conductividad térmica y eléctrica, ductibilidad, maleabilidad, tenacidad, acabado, durabilidad, existencia, preparación personal para el procesamiento y otras), económicos (costo por unidad de peso o volumen, costo de la materia prima, costo del procesamiento y de la transportación), socioecológicos (seguridad, reciclabilidad, biodegradabilidad, renovabilidad), así como que las prioridades de los criterios de selección se establecerán a partir de pautas propias de la tipología del producto, comerciales, técnicas y las intrínsecas del Diseño.

DRC. EDUARDO DORTA BAÑOS

ABSTRACT

The objective of this article is to disseminate ongoing research on the methodology to define the properties to be taken into account during the selection of materials for Industrial Design. We have obtained preliminary results on the properties to be taken into account during the selection of materials. It was established that the selection of the optimum material will be made on the basis of Technological criteria (mechanical strength, equipment and possibility of processing, resistance to corrosion and aging, durability, thermal and electrical conductivity, ductility, malleability, toughness, finish, durability, existence, personal preparation for processing and others), Economic (cost per unit of weight or volume, cost of raw material, cost of processing and transportation), Socioecological (safety, recyclability, biodegradability, renewability), as well as The priorities of the selection criteria will be established based on guidelines specific to the product, commercial, technical and intrinsic design typologies.

Palabras Claves

Selección de materiales, material óptimo, criterios tecnológicos, criterios económicos, criterios socioecológicos, propiedades mecánicas, propiedades ecológicas y propiedades de manufactura.

Keywords

Selection of materials, optimal material, technological criteria, economic criteria, socioecological criteria, mechanical properties, ecological properties and manufacturing properties.

INTRODUCCIÓN

“EL DISEÑO DEL PRODUCTO ES UNA ACTIVIDAD IMPORTANTÍSIMA, ya que se estima que el 70-80 % del costo de desarrollo y manufactura de un producto está determinado por las decisiones tomadas en las etapas iniciales del diseño”. (S. Kalpakjian y S. R. Schmid, 2010)

El carácter técnico del Diseño Industrial se basa no solo en la idea conceptual del objeto, sino también en la definición de su componente material, en el que es primordial la selección del material adecuado sobre bases fundamentadas (paso 2 del ciclo de los productos). (Fig. 1).

Recordemos el concepto de material: “Materia preparada y disponible para elaborar directamente cualquier producto”. (Dorta, 2015)

Por la experiencia docente acumulada en el ISDi durante los últimos seis años y las relaciones de trabajo establecidas con diseñadores industriales, se ha podido apreciar la falta de consenso en los criterios para la selección de materiales a emplear en el diseño industrial.

Se parte en algunos casos de criterios económicos, en otros estéticos, en algunos de resistencia y muchos otros.

No es habitual dentro de nuestros diseñadores industriales (en lo adelante diseñadores) que a la hora de diseñar un objeto se hagan las siguientes preguntas:

- ¿Qué materiales cumplen las funciones específicas?
- ¿Cuál de ellos es el óptimo?

Como es lógico, para formularse esas dos preguntas, imprescindibles en el diseño de un objeto, es necesario dominar las propiedades de los materiales y estar claro del contexto en que se desarrolla el proceso de diseño.

Existen metodologías para realizar esta selección de forma automatizada, solo que son necesarias acon-

Figura 1. Ciclo de vida de los productos.



dicionarlas a las condiciones específicas de nuestro país, e incluso a las condiciones específicas de cada región en que se realiza el proceso de diseño. No hemos encontrado evidencias de investigaciones realizadas al respecto.

La selección incorrecta de los materiales a emplear en el Diseño Industrial puede provocar daños económicos, tecnológicos y ambientales irreversibles.

El Diseño Industrial cubano cobrará prestigio en la medida que la comunidad técnica del país pueda apreciar la solidez en la adecuada selección de materiales a emplear por nuestros diseñadores, sobre bases económicas, tecnológicas y ambientales, que demuestren su formación técnica.

El Diseño Industrial cubano no cuenta en la actualidad con una herramienta que permita la selección adecuada de los materiales a emplear.

DESARROLLO

Los materiales se obtienen de las transformaciones físicas y químicas a las que se someten las materias primas obtenidas de la naturaleza. Por ejemplo, una plancha de madera se obtiene del tronco del árbol, el vidrio se obtiene de arena, el hierro se obtiene de rocas minerales. (Dorta, 2015)

Los materiales pueden ser:

- Naturales.
- Artificiales.
- Sintéticos.

Existe una creciente variedad de materiales, cada uno con sus características, aplicaciones, ventajas, limitaciones y costos. Se estima que entre 50 000 y 10 000 tipos de materiales están disponibles en el mundo para el Diseño Industrial, dentro de ellos más de 2000 tipos de aceros. (Dorta, 2015)

LOS TIPOS DE MATERIALES MÁS EMPLEADOS EN LA CONFECCIÓN DE OBJETOS SON:

- Metales ferrosos: Aceros al carbono, aleados, inoxidable, para herramientas y matrices, de construcción, inoxidable empleados en el diseño de interiores, hierros fundidos.
- Metales no ferrosos: Aluminio y sus aleaciones, cobre y sus aleaciones, níquel y sus aleaciones, titanio y sus aleaciones, tungsteno, magnesio y sus aleaciones, intermetálicos, superaleaciones, zirconio, aleaciones de bajo punto de fusión, aleaciones ultraligeras de aluminio y magnesio, metales preciosos y otras posibles variantes.
- Materiales poliméricos: termoplásticos, termoestables y elastómeros (policarbonatos, poliuretano, poliestireno, SAN, ABS, hules sintéticos, fibras de alto módulo, resinas epóxicas, materia-

les compuestos, membranas, fibras de carbono, ETFE, bioplásticos y otros).

- Cerámicos puros, vidrios: cerámicos vidriados; cerámicos con dióxido de circonio, con nitruro de silicio, en base a alúmina y con gradiente de composición; gres porcelánico; grafito; diamante; fibra de vidrio; vidrio óptico y materiales similares.
- Maderas y fibras: Madera estructural; pavimentos; revestimientos y madera laminada; tableros aglomerados; DM.
- Materiales de construcción: Hormigón, piedra ornamental, granito, mármol.
- Materiales para aislamientos acústicos y térmicos.
- Materiales compósitos: Plásticos reforzados, compósitos de matriz metálica y cerámica y otras posibles variantes.
- Nanomateriales, aleaciones con memoria de forma, aleaciones amorfas, semiconductores, superconductores y otros materiales avanzados con propiedades únicas.

Las principales propiedades de los materiales a tener en cuenta por el diseñador fueron determinadas preliminarmente como resultado de entrevistas.

Al seleccionar materiales para un producto, deben considerarse sus propiedades mecánicas de acuerdo a las características que debe tener el objeto:

RESISTENCIA MECÁNICA (A TRACCIÓN-COMPRESIÓN, A FLEXIÓN TRANSVERSAL Y/O LONGITUDINAL, A TORSIÓN Y A ESFUERZOS COMBINADOS).

- Tenacidad.
- Ductibilidad.
- Maleabilidad.
- Dureza.
- Elasticidad.
- Resistencia a la fatiga.
- Termofluencia.

Las propiedades mecánicas específicas para un producto deben responder a las condiciones de explotación de este.

DEBEN CONSIDERARSE LAS PROPIEDADES FÍSICAS QUE CORRESPONDAN:

- Densidad.
- Calor específico.
- Dilatación.
- Conductividad térmica.
- Punto de fusión.
- Propiedades eléctricas.
- Propiedades magnéticas.
- Transparencia.
- Luminosidad.

LAS PROPIEDADES QUÍMICAS TAMBIÉN DESEMPEÑAN UN PAPEL IMPORTANTE, TANTO EN CONDICIONES HOSTILES, COMO EN LAS NORMALES:

- Corrosión.
- Degradación general de las propiedades.
- Inflamabilidad.
- Facilidad de reacción con otros materiales.

LAS PROPIEDADES ECOLÓGICAS CADA DÍA SON MÁS IMPORTANTES:

- Toxicidad.
- Reciclabilidad.
- Biodegradabilidad.
- Renovabilidad.

LAS PROPIEDADES DE MANUFACTURA DE LOS MATERIALES DETERMINAN:

- Fundibilidad.
- Conformabilidad.
- Maquinabilidad.
- Tratabilidad térmica.
- Soldabilidad.
- Existencia de equipamiento para estas operaciones.
- Preparación del personal para estas operaciones.

LOS CRITERIOS ECONÓMICOS A TENER EN CUENTA SE RESUMEN EN:

- El gasto energético.
- Disponibilidad de las materias primas en el territorio.
- Costo del material por unidad de peso o volumen (el precio del material no debe exceder el 50% del precio del producto) (S. Kalpakjian y S. R. Schmid, 2010).
- Costo del procesamiento.
- Costo de acabado.
- Costo del embalaje.
- Costo de la transportación.

DURANTE EL PROCESO DE MANUFACTURA HAY QUE TENER EN CUENTA LA APARIENCIA DE LOS PRODUCTOS, LA CUAL INFLUYE EN SU ATRACTIVO PARA EL CONSUMIDOR:

- El color.
- El brillo.
- La sensación.
- La textura superficial.

De todas estas propiedades, hay unas determinantes y otras menos determinantes. Un análisis profundo del material a emplear nos lleva a la conclusión, por ejemplo, de que la propiedad que determina el diseño de una malla de salto es la elasticidad, de una olla arrocera es la conductividad térmica, de los faros de un carro es la transparencia, de la defensa de un carro la resistencia mecánica, de una lámpara es la luminosidad.

La innovación en diseño a menudo significa el uso inteligente de un nuevo material para una aplica-

ción determinada. Los clips de plástico y los álabes cerámicos de las turbinas representan intentos de mejorar con polímeros y con cerámicos lo que previamente se hacía con metales (A. Rossa, 2014).

El diseñador debe comprender las propiedades de los materiales y sus limitaciones.

En cualquier diseño real se necesita conocer los valores exactos de las propiedades de los materiales, que se obtienen a partir de las especificaciones de los suministradores o en las bases de datos existentes en Internet.

Afortunadamente vivimos en un mundo que no para de avanzar en ámbitos tecnológicos y cada vez son más las herramientas de las que dispone el diseñador para realizar la selección de los materiales adecuados.

La rotura de los materiales es casi siempre un hecho no deseado por varias razones; entre estas cabe resaltar las posibles pérdidas de vidas humanas y de materiales, con su incidencia en el suministro de productos y servicios.

Aun cuando las causas de la rotura y el comportamiento de los materiales sean conocidos, la prevención de las roturas es muy difícil de garantizar. Las causas usuales son la selección y la conformación inadecuados de los materiales, el diseño inadecuado del componente, o bien su mala utilización en servicio.

Es responsabilidad del diseñador desarrollar planes de contingencia para el caso de una posible rotura y, si esta ocurre, estudiar de inmediato su causa y tomar las medidas preventivas apropiadas contra futuros incidentes.

La gran mayoría de los avances tecnológicos logrados en la sociedad moderna, se han apoyado en el descubrimiento y desarrollo de materiales, así como nuevos procesos de fabricación.

Existen diversos métodos a la hora de realizar la selección de un material o proceso. Desde el punto de vista práctico, la posibilidad de usar varios métodos y poderlos confrontar, garantiza una mayor eficiencia en la selección correcta del material.

LA MAYORÍA DE LOS MÉTODOS PARTEN DE LA DISPONIBILIDAD DE UNA AMPLIA GAMA DE MATERIALES, LOS CUALES SE DEBEN ANALIZAR, YA SEA CON AYUDA DE:

- Recomendaciones (método tradicional).
- Mapas de materiales (método gráfico).
- Información escrita que se encuentra en fuentes bibliográficas en forma de software, en bases de datos virtuales.

De estas formas, se llega a la selección de un único tipo de material, el cual debe resultar el más apropiado para el fin pretendido.

Debido al alto número de factores que afectan a la selección de materiales, el diseñador debe determinar cuáles son las propiedades más relevantes para la aplicación que se requiere y en base a ellas, hace la selección. A continuación se hace una breve descripción del método tradicional y el gráfico, como los más usados en la selección de materiales.

En el método tradicional se admite que antes ya funcionó algo con éxito y que elementos similares pueden construirse con los mismos materiales y los mismos métodos. Este enfoque es útil, pero leves variaciones en las condiciones de servicio pueden perfectamente requerir unos materiales o unas operaciones distintos. Además, excluye el uso de nuevas técnicas, nuevos materiales y otros adelantos industriales que hubieran aparecido desde la formulación de la solución anterior. Igualmente imprudente sería ignorar por completo lo valioso de las experiencias pasadas.

Otra variante sería la de perfeccionar un producto ya existente, ir a la búsqueda de reducir costos y/o mejorar la calidad de los productos. Generalmente, en ese último caso, los esfuerzos comienzan por evaluar el producto y su método de fabricación. Sin embargo, una trampa muy corriente es que se pierda de vista alguna de las condiciones del proyecto original.

El enfoque más prudente e inteligente es considerar que se trata de desarrollar un producto enteramente

nuevo, aunque sin ignorar las experiencias anteriores. Sin prejuicios relativos a materiales ni métodos de fabricación, el diseñador debe formarse una imagen clara de las características que necesariamente debe cumplir el elemento para que se ajuste aceptablemente a su misión.

Con este método, el diseñador escoge el material que cree más adecuado, con base en la experiencia de elementos que tienen un funcionamiento similar y que han mostrado buenos resultados. Sus ventajas:

- El diseñador se siente seguro con un material usado en el mismo campo y ensayado.
- Las características del material empleado ya han sido estudiadas previamente y por lo tanto no es necesario realizar estudios previos a la selección.
- Ahorro considerable de tiempo.

Sin embargo, el uso de este método en ocasiones conduce a serios problemas, ya que no se hace un estudio real del ambiente de trabajo del componente o equipo, el cual puede ser decisivo a la hora de escoger el material.

Para la aplicación acertada de este método proponemos recurrir a la opinión de expertos o a la realización de encuestas a especialistas, que descarten en gran medida posibles errores de apreciación y selección. El empleo de esta herramienta debe basarse en la obtención de la siguiente información:

1. Propiedades tecnológicas, económicas y socioecológicas que deben ser priorizadas.
2. Materiales existentes en el territorio o posibles a obtener que llevan intrínsecas las propiedades priorizadas .
3. De los materiales existentes en el territorio o posibles a obtener que llevan intrínsecas las propiedades priorizadas, cuál es el idóneo.

Para la obtención de la información anterior es necesario que el cuestionario a emplear contenga los requisitos exigidos al objeto, así como la relación de las propiedades tecnológicas, económicas y socioecológicas que tienen que ver con el objeto en cuestión con las casillas correspondientes para la valoración de su nivel de prioridad.

Por su parte el diseñador a cargo de la selección de los materiales debe estar en condiciones de emplear la información obtenida de manera acertada, lo que presupone definir, a partir de los materiales existentes en el territorio o posibles a obtener, cuáles llevan intrínsecas las propiedades priorizadas (definir el espectro aproximado de materiales a emplear) y a partir de aquí seleccionar el material idóneo priorizando las propiedades tecnológicas, económicas o socioecológicas, a partir de exigencias externas o de la propia decisión lógica.

Este es el método más recomendable en nuestras condiciones para la selección de los materiales, ya

que está al alcance de todos nuestros diseñadores, que tendrían en sus manos los resultados de la presente investigación, con la relación de las propiedades y un resumen de los valores de estas en los materiales de probable empleo en las condiciones de nuestro país.

El método de mapas de materiales se apoya en gráficas en las que se relacionan por pares ciertas propiedades de los materiales. El método fue diseñado exclusivamente para ser utilizado durante la etapa conceptual de la selección de materiales. En estos mapas se puede hacer una aproximación del material más adecuado (perteneciente a una determinada familia de materiales), con base en la relación de las propiedades más importantes que debe poseer el elemento.

Como es de esperar, rara vez el comportamiento de un elemento depende solo de una propiedad. De igual manera, los mapas de materiales, también denominados diagramas de Ashby, muestran que las propiedades de las diferentes clases de materiales pueden variar en amplios intervalos (dependiendo del estado de estos), formando grupos que se ubican en áreas cerradas, zonas o campos en tales diagramas. Eso significa que una misma familia de materiales puede tener una apreciable variación en sus propiedades, generando un campo o zona en los mapas. En estos mapas se relacionan, entre otras, propiedades como resistencia, módulo de elasticidad, densidad, tenacidad, conductividad térmica, costos, etcétera.

En Internet existe una amplia gama de bases de datos sobre materiales que han sido construidas para comercialización libre o son distribuidas por vendedores de materiales. Estas bases de datos son el resultado de investigaciones en ensayos de materiales. Las bases de datos se dividen básicamente en dos categorías, numéricas y literarias o de referencias bibliográficas.

También se dispone de software específico en el mercado para la selección de materiales, EduPack es uno de los más conocidos y empleados en el mundo del diseño e ingeniería. En su base de datos podemos encontrar hasta más de 3000 materiales diferentes, más de 200 procesos, todo tipo de datos técnicos, “notas científicas” e información completa e ilustrativa de todos estos materiales y procesos.

Volviendo al método propuesto, en el proceso de selección del material el diseñador y sus encuestados tendrán que formularse muchas preguntas, dentro de las cuales están:

1. PROPIEDADES MECÁNICAS:

- ¿Qué resistencia mecánica se necesita?
- ¿Es posible un fallo por deformación o fractura? ¿Hay alguna preferencia?
- ¿Cabe imaginar cargas dinámicas? En tal caso, ¿de qué tipo e intensidad?
- ¿Cabe imaginar cargas cíclicas? En tal caso, ¿de qué tipo e intensidad?

- ¿Se necesita resistencia al desgaste? ¿Mucha o poca? ¿Qué penetración?
- ¿Entre qué márgenes de temperaturas deben estar presentes estas propiedades?
- ¿Cuánto puede flexionarse o torcerse el material y seguir funcionando correctamente?

2. PROPIEDADES FÍSICAS:

- ¿Hay alguna característica de índole eléctrica?
- ¿Hay alguna característica de índole magnética?
- ¿Importan las características térmicas?
- ¿Importa la conductividad térmica?
- ¿El cambio de dimensiones con la temperatura?
- ¿Hay alguna característica de índole óptica?
- ¿Importa el peso?
- ¿Importa el aspecto?
- ¿Cuáles son los espesores máximo y mínimo?

3. AMBIENTE EN QUE EL PRODUCTO DEBE PRESTAR SERVICIO:

- ¿Cuáles son las temperaturas mayor, menor y normal de funcionamiento del elemento?
- ¿Se dan todas las características prescritas entre estos límites de temperatura?
- ¿Cuál es el ambiente en cuanto a corrosión o deterioro de las propiedades del material?
- ¿Qué vida útil se espera?
- ¿Cuál es el mantenimiento previsible del elemento?
- ¿Cuál es la responsabilidad potencial en caso de fallo?

- ¿En cuáles de las etapas del ciclo de vida del producto desarrolla el concepto de Sustentabilidad?
- ¿Cuáles de los conceptos de sustentabilidad se aplican?

4. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL MÉTODO DE FABRICACIÓN:

- ¿Se han definido, en los casos posibles, componentes y medidas normalizados?
- ¿Cuántos componentes hay que fabricar?
- ¿A qué ritmo?

Pese a la natural inclinación a «precipitar las soluciones», todo el tiempo que se gaste en determinar requisitos se verá ampliamente recompensado, e implica confeccionar una lista con todos los factores y considerar todas las condiciones de servicio y uso. Numerosos fracasos y demandas son resultado de simples descuidos de índole técnica o de no haber previsto el diseñador las situaciones que el producto podría enfrentar.

Para realizar un estudio de los materiales aplicados al Diseño Industrial debemos contar con suficientes datos que nos permitan responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los materiales aptos para cada uso?
- ¿Qué propiedades son comunes a todos y cuáles son específicas para determinados materiales?

- ¿Hasta qué punto podemos tener datos exactos de los valores de esas propiedades?
- ¿Mediante qué métodos los podemos transformar?
- ¿Varían sus propiedades con el tiempo, con los factores ambientales y con el uso que se les da al producto?
- ¿Qué podemos hacer con el material cuando el producto finaliza su vida útil?

La respuesta a estas interrogantes es el objetivo final de la presente investigación.

CONCLUSIONES

Dadas las actuales limitaciones económicas de nuestro país, que se hacen extensivas a las posibilidades de empleo de los materiales en el diseño industrial, continuaremos desarrollando el método tradicional ajustado a nuestras características, en el cual la base de la selección radica en la consulta a expertos y/o especialistas, a través de los cuales obtendremos una mayor seguridad en la elección del material óptimo para cada objeto. Para lograr la eficiencia de este método, en lo adelante será necesario detallar todas las propiedades de los posibles materiales y mantener una constante actualización de los nuevos a nuestro alcance.

BIBLIOGRAFÍA:

Dorta E. (2015). *Estructura y resistencia de materiales para diseñadores*, La Habana, Facultad Diseño Industrial ISDi. (Digital).

Kalpakjian, S. y Schmid S. R. (2010). *Manufactura, ingeniería y tecnología* (volumen I), La Habana, Editorial Félix Varela.

Matta, J. P. (2012). *Diseño de una metodología para la selección de procesos de manufactura usando cartas y bases de datos* (Tesis de Grado), Facultad Ingeniería, Universidad EAN, Bogotá, Colombia.

Metodología, Diseño Industrial y Materiales. (2014). Departamento Técnico y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Barcelona.

Riba C. (2008). *Selección de materiales en el diseño de máquinas*, ediciones UPC/POLITEX, Universidad Politécnica de Cataluña. 1ra edición.

Rodríguez, G. (2014). *Manual de Diseño Industrial Curso Básico UAM-AGG*, ediciones G. Gili, S.A. de CV, México (3ra edición).

Rossa, A. (2014). *Diseño y selección de materiales*, Guadalajara, Universidad Panamericana.

Selección de materiales y procesos de manufactura. (2015). Cátedra de Diseño y Cátedra de Tecnología, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba.

RECIBIDO: 14 de septiembre de 2017

APROBADO: 21 de noviembre de 2017

Diseño de una jarra óptima

Design of an optimal jar

MSC. ANTONIO JOSÉ BERAZAÍN ITURRALDE

D.I. CARLOS MANUEL LABORI ROMERO

Diseño de una jarra óptima

Design of an optimal jar

MsC. ANTONIO JOSÉ BERAZAÍN ITURRALDE

D.I. CARLOS MANUEL LABORI ROMERO

RESUMEN

Uno de los problemas incluidos en el curso de Física de la carrera Diseño Industrial del Instituto Superior de Diseño (ISDi), trata sobre cómo diseñar una jarra que sea óptima en cuanto a su uso. Resulta un buen ejemplo para la aplicación de los conceptos centro de gravedad, momento de una fuerza, pares de fuerza y fuerzas de ligadura. Este ejercicio, además, contribuye al enfoque profesional de la asignatura y resulta de interés, tanto desde un punto de vista metodológico como conceptual. Inspirado en este problema, se desarrolló el proyecto de una jarra que responde a los requerimientos de ser óptima y que podría superar las dificultades de otros diseños.

ABSTRACT

One of the problems included in the course of Physics for the Industrial Design career of the Higher Institute of Design (ISDi) is how to design a jar that is optimal in terms of its use. It is a good example of application of concepts such as center of gravity, moment of a force, pairs of force and forces of ligature. In addition, it contributes to the professional approach of the subject and is interesting both from a methodological and conceptual point of view.

Inspired by this problem, the project of a jar that responds to the requirements of being optimal and that could overcome the difficulties of other designs was developed.

Palabras Claves

Diseño industrial, formación de diseñadores industriales, enseñanza de la Física

Keywords

Industrial design, training of industrial designers, physics teaching

INTRODUCCIÓN

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ES DE VITAL IMPORTANCIA en la enseñanza de la Física, en esa actividad se consolidan los conceptos y leyes que el alumno ha estudiado, a la vez que desarrolla habilidades propias del método científico (Gil, 1996; Sifred, 1999).

Algunos problemas son ya clásicos y suelen aparecer en diferentes textos. Así, en la Mecánica y, en particular, en la Estática, es común encontrar el ejemplo de la escalera apoyada contra la pared o el del cuerpo que descansa sobre un plano inclinado, por solo citar dos casos. Sin embargo, los autores no han encontrado en textos usualmente utilizados a nivel universitario (Beer F. P y Russell E. 1988, Cutnell J. y Johnson K. 1995, Giancoli D. 1991, Fishbane T. 1993, Halliday D., Resnick R., Walker J. 2014, Meriam J.L. 1967, Tippens P. 1993, Wilson J. 1995, Zebrowski E. 1984) algún problema resuelto o propuesto, relacionado con la jarra que se utiliza para contener y verter un líquido, por lo general agua. Esto llama la atención, toda vez que se trata de un producto muy vinculado a la vida cotidiana.

En el contexto del curso de Física para la carrera del Diseño Industrial del ISDi se ha elaborado un problema docente cualitativo basado en la jarra, que a la vez que contribuye al enfoque profesional de la asignatura, resulta de interés, tanto desde un punto de vista metodológico como conceptual. De igual forma, resulta un buen ejemplo de relación entre la Física y el Diseño.

Inspirado en este problema, se desarrolló el proyecto de una jarra que responde a los requerimientos de ser óptima y que podría superar las dificultades de otros diseños.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DOCENTE

El problema docente del curso de Física de los Productos, es del tipo abierto y cualitativo (Facón y Montenegro 2014; Natali, 2012; Lucero, 2006). Su análisis permitirá comprender mejor el proyecto realizado. El planteamiento es el siguiente: ¿cómo diseñar una jarra que sea óptima en cuanto a su uso?

Aquí óptimo se refiere a que al sostener la jarra o verter el agua, el esfuerzo del usuario sea mínimo, lo cual puede ser de importancia para un trabajador gastronómico que pasa horas sirviendo.

Puesto que se trata de un problema de tipo abierto, se impone acotar las condiciones de solución. Se asumen las siguientes consideraciones:

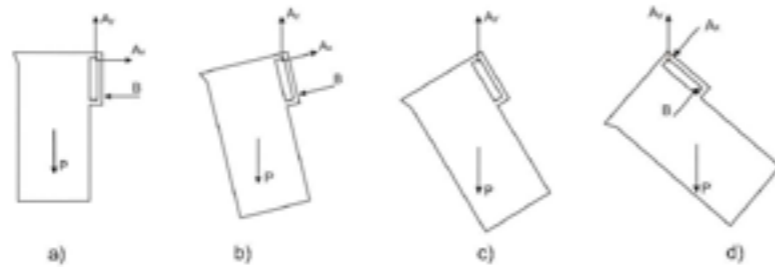
- Jarra cilíndrica con el asa en la parte superior, de peso despreciable.
- El tamaño del asa corresponde al de la mano.
- En el caso de la jarra con agua, en principio despreciamos el peso de la jarra frente al del agua.

Comencemos por analizar el caso más sencillo, en el que la jarra está vacía.

LA JARRA VACÍA

Supongamos que la jarra está vacía y veamos las fuerzas necesarias para realizar los mismos movimientos de verter. Para sostener la jarra hay que aplicar un par de fuerzas que compensen el formado por el peso P y la reacción A_y , como se observa en la figura 1 a).

Figura 1.



Al inclinar la jarra, se observan tres casos de interés. Al principio (Figura 1 b)) hay que impedir la rotación anti horaria de izquierda a derecha de la jarra, contrarrestando el momento del par de fuerzas correspondientes al peso P y la reacción A_y , con el momento del par de las fuerzas B y A_x . Es preciso aclarar que, aunque se mantiene la denominación de A_x , ya esta fuerza deja de ser paralela a la horizontal, en tanto lo es con respecto a la línea de acción de la fuerza B .

De continuar la rotación, llega un momento en que la reacción A_y y el peso coinciden en la misma línea de acción, por lo que su momento se anula, como se aprecia en la figura 1 c).

Si se sigue inclinando la jarra, habrá que obligarla, ya que el par de fuerzas de P y A_y ahora tiene una ten-

dencia de rotación horaria y el momento del par que ejerce la mano cambia de dirección (figura 1 d)) con el cambio de dirección de A_x .

De modo que podemos concluir que al inclinar la jarra (vacía) hay tres momentos. En un inicio el esfuerzo de la mano está dirigido a impedir que rote, después hay un momento en que el esfuerzo para rotarla es mínimo y posteriormente hay que obligarla a rotar. Nótese que lo anterior está dado por la posición del centro de gravedad de la jarra respecto al apoyo de la mano.

LA JARRA CON AGUA

En el caso de una jarra llena de agua, tal como se describe en la figura 2 a). Ya vimos que cuando la jarra está vacía, el centro de gravedad del sistema no cambia. Ahora, llena de agua, en la medida que pierde líquido, el centro de gravedad se desplaza, al tiempo que el peso disminuye.

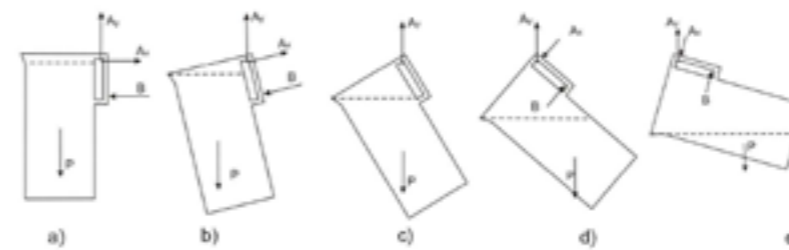


Figura 2.

Las figuras 2 b) y 2 c) ilustran un escenario similar al caso de la jarra vacía. En efecto, coinciden en el hecho de que inicialmente hay que aplicar un par de fuerzas, cuyo momento impida la rotación de la jarra en

sentido anti horario de izquierda a derecha. Luego se va vertiendo el agua hasta el momento en que el centro de gravedad se desplaza y su línea de acción coincide con la de la reacción A_y .

El caso descrito en la figura 2 d) difiere del correspondiente sin agua (figura 1 d)). Ahora la distancia entre las líneas de acción de la reacción y el peso, que conforman el par, es mayor, y así será el momento del par de las reacciones B y A_x .

En una posición aún más extrema como se muestra en la figura 2 e), se observa cómo la distancia entre las líneas de acción de P y A_y ha aumentado. Sin embargo, el valor del momento no se incrementa de igual manera o es posible que disminuya, ya que el valor de las fuerzas involucradas es cada vez es menor, dada la disminución del peso de la jarra.

Cuando prácticamente se ha vaciado la jarra, la condición de desprejar su peso frente al peso del agua pierde justificación, por lo que la posición del centro de gravedad del sistema tiende a coincidir con el centro de gravedad de la jarra.

Hasta aquí hemos realizado un análisis cualitativo para responder la pregunta de cómo diseñar una jarra que al ser utilizada implique un menor esfuerzo al usuario. De acuerdo a lo visto anteriormente, la jarra mejor será aquella en la que el centro de gravedad del sistema permanezca el mayor tiempo posible debajo del agarre de la mano, para que así el momento nece-

sario para controlar el vertido sea menor y solo se requiera aplicar fuerza con el brazo para sostenerla. Esto significa reducir la torsión que siente la muñeca de la mano, reduciendo el esfuerzo solo a sostener la jarra.

Aunque no se descarta la posibilidad de enfrentar la solución de diseño con la aplicación de programas de cálculo que permitan describir el movimiento del centro de gravedad del sistema jarra-agua en la medida que se vierte y llegar a formas geométricas que cumplan la condición deseada, lo cierto es que un análisis cualitativo permite encontrar una propuesta de jarra que en principio satisfaga las condiciones iniciales del problema planteado.

PROPUESTA DE UNA JARRA ÓPTIMA

Supongamos un toroide orientado verticalmente, que, dada su simetría, el centro de gravedad se encuentra en su centro geométrico. De estar lleno de agua, también su centro de gravedad estaría ubicado en ese mismo punto.

Sin embargo, de estar medio lleno el toroide, el centro de gravedad del líquido estará por debajo del centro geométrico, pero siempre sobre la línea vertical que lo corta. El centro de gravedad del sistema jarra-agua estará igualmente sobre esa línea.

Si el toroide tiene una abertura para el vertido del agua, al rotarlo, se puede visualizar como que el líquido permanece estático y es la abertura la que se va moviendo, aproximándose a la superficie del agua.

Inspirado en esta geometría, se elaboró un proyecto que consiste en una jarra que tiene el agarre en la zona del centro de gravedad (figuras 3 y 4), de modo que en todo momento en que se esté vertiendo agua, independientemente de la cantidad de líquido que contenga, el único esfuerzo es el necesario para sostenerla.

Figuras 3 y 4.



Una jarra así no requiere de aplicar un momento de fuerzas significativo para verter el agua, ya sea para evitar que rote o para obligarla a rotar.

La propuesta de diseño consiste en una jarra de 2500 ml de capacidad, generada a partir de un prisma de base cuadrada, en función de acercarse a la forma del toroide. Además de las ventajas ya mencionadas, el hecho de que no tenga protuberancias, como asas convencionales, le permite acomodarse mejor dentro de un refrigerador, que es su contexto principal (figura 5).

El material propuesto para conformar la jarra es el polipropileno en cualesquiera de sus dos variantes: opaco (tapa) y traslúcido (cuerpo). El proceso tecnoló-



Figura 5.

gico seleccionado para la producción en función de la forma obtenida, debe ser el rotomoldeo para el cuerpo de la jarra e inyección para la tapa (Smith, 1999).

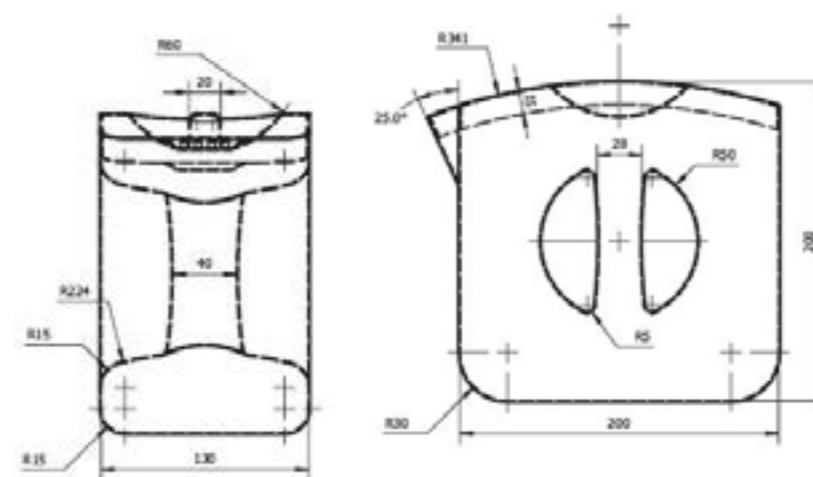


Figura 6. Muestra las dimensiones de la jarra expresadas en milímetros.

CONCLUSIONES

Al estudiar el uso de una jarra para servir un líquido, se encuentra que tal proceso tiene tres etapas. En un inicio la mano debe forzar a la jarra para lograr verter el líquido, hasta un instante en que el esfuerzo

cesa para cambiar de sentido, pues al final hay que aguantar la jarra para vaciarla con efectividad.

El cambio de sentido del esfuerzo de la mano está dado porque en ese momento el centro de gravedad de la jarra está por debajo del agarre, de manera que no se siente torsión sobre la mano y la fuerza del brazo solo se emplea en sostener la jarra. Esta situación, en forma de problema docente dentro del curso de Física de los Productos, permite consolidar los conceptos de centro de gravedad, par de fuerzas, momento de una fuerza y de un par y fuerzas de reacción o ligadura.

Bajo la inspiración de este problema docente se desarrolló un proyecto de jarra óptima, a fin de que el usuario tenga que hacer un esfuerzo mínimo al verter el agua. La propuesta se basa en un prisma de base cuadrada, una forma parecida a un toroide, con el agarre en el centro del mismo que coincide con su gravedad. Esto garantiza que el centro de gravedad esté siempre debajo de la mano, por lo que el par de fuerzas dado por el peso y la fuerza vertical de agarre se anula, dejando de haber torsión en la muñeca de la mano. El único esfuerzo muscular es para sostener la jarra, mayor o menor de acuerdo a su peso.

BIBLIOGRAFÍA

Berazaín A. (2000). *Enfoque profesional de la asignatura Física de los Productos para la carrera de Diseño Industrial*. La Habana. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

Beer F. P y Russell E. (1988). *Mecánica vectorial para ingenieros*. Tomo I. La Habana. Edición Revolucionaria.

Cutnell J. y Johnson K. (1995). *Physics*. New York. John Wiley and sons.

Facón H. M. y Montenegro E. I. (2014). *Los problemas abiertos: una vía para facilitar las tareas integradoras en la enseñanza*. En Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo.

Giancoli D. (1991). *Physics, principles with applications*. N. Jersey. Prentice Hill.

Gil D. et al. (1996). *La resolución de problemas en Física: de los ejercicios de aplicación al tratamiento de las situaciones problemáticas*. En: *Temas Escogidos de la Didáctica de la Física*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Fishbane T. (1993). *Physics for scientist and engineers*. N. Jersey. Prentice Hill.

Halliday D., Resnick R., Walker J. (2014). *Fundamentals of Physics*. 10th ed. New York. John Wiley & Sons.

Lucero I. et al. (2006). *El análisis cualitativo en la resolución de problemas de Física y su influencia en el aprendizaje significativo*, *Investigações em Ensino de Ciências*, V11 (1), pp. 85-96.

Meriam J. L. (1967). *Mecánica*. La Habana. Edición Revolucionaria.

Natali, O. (2012). *Uso de situaciones problemáticas abiertas en las clases prácticas de Física: una innovación*. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, FHCE. Universidad Nacional de La Plata.

Sifredo C. (1999). *La resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física*. En: *El proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas*. La Habana. Editorial Academia.

Smith W. (1999). *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de materiales*. Madrid. Mac Graw Hill.

Tippens P. (1993). *Física, conceptos y aplicaciones*. México. Mac Graw Hill.

Wilson J. (1995). *Física con aplicaciones*. México. Editorial Interamericana.

Zebrowski E. (1984). *Física: un enfoque para técnicos*. Editorial Calipso.

RECIBIDO: 9 de noviembre 2017

APROBADO: 20 de diciembre 2017

**Estrategia para la formación de doctores
en Diseño. Sus primeros resultados en el ISDi**

*Strategy for the training of doctors in Design.
Your first results in the ISDi*

DRC. ORESTES D. CASTRO PIMIENTA

DRC. JOSÉ LUIS BETANCOURT HERRERA

MSC. FERNANDO PEÓN SÁNCHEZ

Estrategia para la formación de doctores en Diseño. Sus primeros resultados en el ISDi

*Strategy for the training of doctors in Design.
Your first results in the ISDi*

RESUMEN

Desde 2013 el Instituto Superior de Diseño (ISDi) está empeñado en un proceso orientado a lograr la formación de doctores en diseño, como área del conocimiento científico. Teniendo como antecedente el programa PEFCI desarrollado por la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y PROFORDI, un programa para la formación de docentes investigadores en el ISDi, desplegado durante dos años 2014-2015. A partir de enero de 2016 se realizó el perfeccionamiento de la estrategia para la formación de doctores. En el presente trabajo se dan a conocer los primeros resultados obtenidos, los que siendo aún incipientes, resultan de importancia trascendental desde el punto de vista jurídico y estratégico, al planificar, organizar y desplegar el referido proceso, en su proyección hacia el futuro.

DRC. ORESTES D. CASTRO PIMIENTA
DRC. JOSÉ LUIS BETANCOURT HERRERA
MSc. FERNANDO PEÓN SÁNCHEZ

ABSTRACT

Since 2013, the Higher Institute of Design (ISDi) is engaged in a process aimed at achieving the training of doctors in design, as an area of scientific knowledge. Having as background the PEFCI program developed by the University of Informatics Sciences (UCI) and PROFORDI, a program for the training of research teachers in the ISDi, deployed during two years 2014-2015. As of January 2016 the improvement was carried out of the strategy for the training of doctors. In the present work, the first results obtained are revealed, those that are still incipient, are of transcendental importance from the juridical and strategic point of view, when planning, organizing and deploying the aforementioned process, in its projection towards the future.

Palabras Claves

Área del conocimiento, formación de cuarto nivel, PhD, formación científica, pensamiento de diseño, diseño convergente.

Keywords

Knowledge area, fourth level training, PhD, scientific training, design thinking, convergent design.

INTRODUCCIÓN

EN CUBA, AL IGUAL QUE EN LA MAYORÍA DE LOS PAÍSES subdesarrollados, la actividad de Diseño prácticamente no existía, las relaciones económicas y sociales estaban mediatizadas tecnológica y culturalmente y no dejaban espacio alguno al diseño y la creación nacional. El triunfo de la Revolución en 1959 y sus transformaciones sociales fueron la gran oportunidad que abrió las puertas a la edificación, con manos propias, de un presente y futuro mejor.

Crear una sociedad donde el ser humano está en el centro de todos los problemas, una sociedad de nuevo tipo, diseñada para la satisfacción plena de las necesidades del hombre, coherente con una nueva filosofía de vida y de consumo, implica construir un entorno material diferente, compatible con una sociedad socialista. Esta realidad, unida a la necesidad de alcanzar una economía con bases sólidas para el desarrollo prospectivo del país, fueron, entre otras, las razones que llevaron al gobierno a crear la Oficina Nacional de Diseño (ONDi) y unos años después, el Instituto Superior de Diseño (ISDi). Centro docente al que le corresponde formar profesionales del diseño de nivel superior capaces de garantizar el desarrollo y la continuidad de la actividad de diseño en Cuba, que responda coherentemente a los nuevos desafíos que la creación de esta nueva sociedad exige.

El ISDi es el único centro de educación superior de su tipo en Cuba, en él se estudian las carreras de: *Diseño Industrial* y *Diseño de Comunicación Visual*. La formación de especialistas de alto nivel, a través de la educación de postgrado, mediante un sistema de grados científicos para los graduados universitarios resulta una necesidad impostergable en las instituciones de Educación Superior.

Hasta la fecha el ISDi cuenta con quince doctores en ciencias en diversas especialidades, fundamentalmente en Ciencias Pedagógicas y Técnicas, de ellos sólo uno graduado en Diseño en el extranjero.

La institución no ostenta la condición de centro autorizado para la formación de doctores, y el diseño no está reconocido como especialidad en el codificador de especialidades para doctorados.

Por todo ello fue necesario elaborar una estrategia para lograr la formación de doctores en Diseño como área del conocimiento científico tecnológico.

DESARROLLO

La formación de especialistas de alto nivel, a través de la educación de postgrado, mediante un sistema de grados científicos para los graduados universitarios resulta una necesidad impostergable en las instituciones de Educación Superior.

Los claustros de excelencia de las universidades, tienen como uno de sus indicadores fundamentales el número de profesores e investigadores con grados científicos, en las diversas áreas del conocimiento de las especialidades de su competencia.

El ISDi, al cumplir treinta y dos años de existencia como institución, con una amplia y reconocida ejecutoria en la formación inicial de profesionales de calidad (pregrado), viene desarrollando una incipiente y ya fructífera labor en la formación académica de postgrado, mediante la realización de diplomados y la Maestría en Gestión de Diseño, sin embargo, es el momento de producir un salto cualitativo, en relación con la obtención de Grados Científicos por parte de los docentes y directivos, los que están llamados a liderar los grupos y proyectos de investigaciones en los campos: teorías e innovación de Diseño, Gestión de Diseño y la formación de profesionales del Diseño.

Desde el 2013 y hasta el 2016 desarrolló un programa para la formación de docentes investigadores, denominado “PROFORDI”, con el objetivo de preparar a los futuros aspirantes, el que ha contribuido a crear las condiciones para el desarrollo de la especialidad de diseño para doctorados. En este programa han participado especialistas de la CNGC, del MES, de la UCI, la UCP, ISPJAE, la UCP.E. J. Varona, INSTEC y el ISDi, sin embargo las posibles tesis de doctorado no puedan ser defendidas en una de las especialidades existentes.

La formación de especialistas de alto nivel, a través de la educación de postgrado, mediante un sistema de grados científicos para los graduados universitarios resulta una necesidad impostergable en las instituciones de Educación Superior.

La estrategia inicial seguida se resume en el diagrama siguiente:

ESTRATEGIA INICIAL PARA LA FORMACIÓN DE DOCTORES
ESTRATEGIA DE FORMACIÓN DRC.

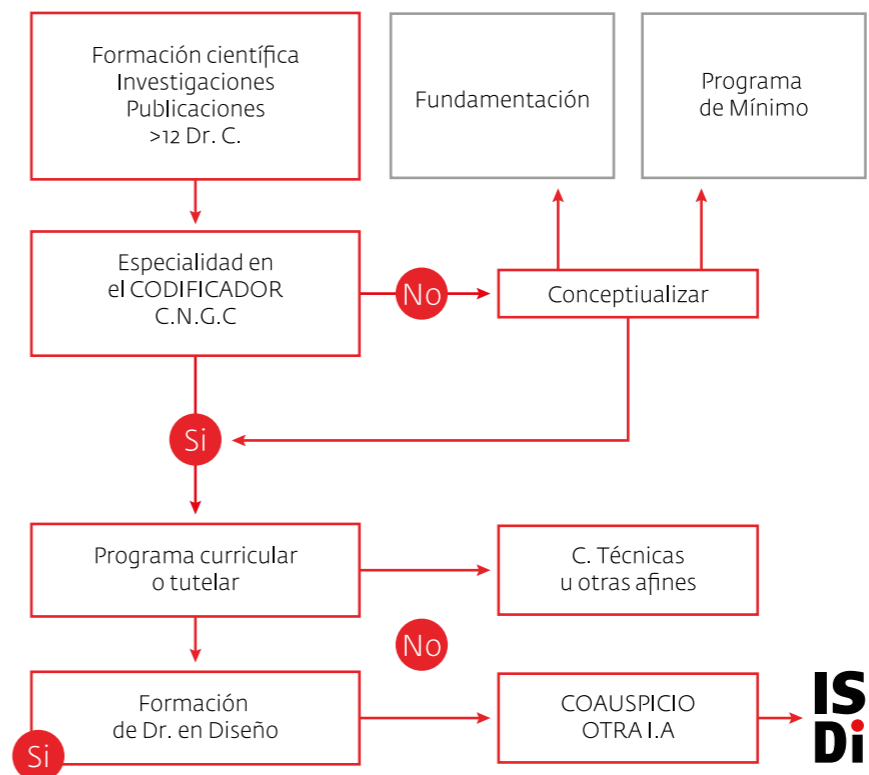


Figura 1.

A continuación el resumen de los resultados por año.

Año 2013

- Se argumenta al MES la necesidad del país y el ISDi de formar Dr.C. en Diseño y la existencia de una cantera amplia de posibles aspirantes.
- Se establece contacto con la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para conocer su experiencia en la formación de doctores.
- Se inicia un proyecto de investigación sobre formación doctoral.

Año 2014

- Se implementa una estrategia para la formación de doctores en el ISDi.
- Creación de un programa para la formación científica de los docentes (PROFORDI), que contó con la participación de CNGC, MES, ISPJAE, UCEJV en la realización de conferencias y talleres. Se proyecta una imagen favorable del ISDi para la futura formación doctoral.
- Alianzas y convenios con otras universidades en Cuba y México (UNAM) para formar doctores en Diseño.

Año 2015

- Se publica un artículo sobre la formación de doctores en diseño en Cuba.
- Se realiza el primer encuentro sobre doctorados en FORMA 2015 y se presenta una ponencia con la estrategia del ISDi.

- Fundamentación de la especialidad de diseño.
- Programa general de la especialidad (Programa de mínimo).

Año 2016

- Acuerdo del Consejo Científico del ISDi avalando la propuesta sobre doctorados.
- Carta del Rector al Ministro.
- Reunión con la Viceministra y el Secretario de la CNGC en el ISDi.
- Acuerdo 21.440.16 de la C.N.G.C.
- Nuevas normas del CITMA para aprobar temas de Dr.C.

Se apreciaron un conjunto de factores concomitantes, como se resume en el gráfico siguiente:

FACTORES CONTAMINANTES

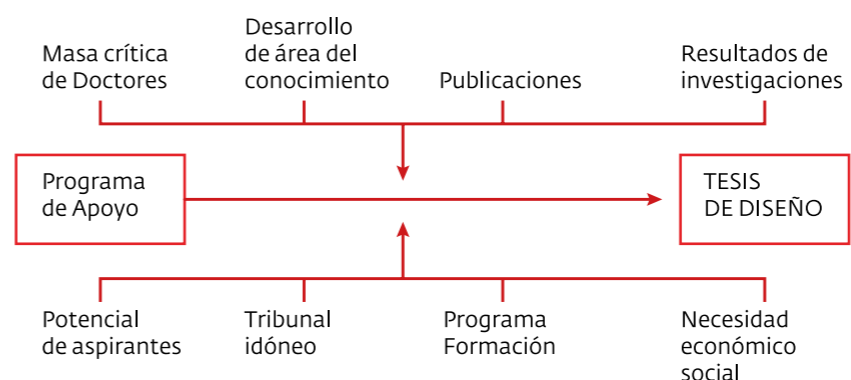


Figura 2.

El acuerdo 21.440.16 de la CNGC

Acuerdo del pleno de 16 de marzo de 2016 de la comisión nacional de grados científicos. Acuerdo 21.440.16

Aprobar para las tesis de doctorado vinculadas con el diseño lo siguiente:

1. Para cada aspirante que desarrolle tesis vinculadas con el área de conocimiento del diseño se presentará a través de la institución autorizada del aspirante la propuesta de programa de examen de candidato de especialidad en sus componentes general y complementario para la aprobación del pleno de esta instancia, de acuerdo con el acuerdo 12.365.09 de mayo de 2009 para temas que vinculen varias disciplinas científicas o especialidades.
2. Así mismo, se propondrán el tribunal correspondiente para el examen de candidato de especialidad y el tribunal de tesis para las defensas de tesis de diseño.
3. Una vez lograda la masa crítica de doctores en el área de conocimiento del diseño, las instituciones valorarán la posibilidad de proponer programas de formación doctoral en esa área.

La importancia tiene el acuerdo 21.440.16 de la Comisión Nacional de Grados Científicos de Cuba.

Tiene una trascendental importancia, la que se resume en:

- Posibilita la continuidad de estudios al más alto nivel para los graduados del ISDi.

- Los doctorantes podrán defender un tema en el área de conocimiento de su especialidad (Diseño).
- Los doctorantes realizarán el examen de especialidad en Diseño (Examen mínimo obligatorio para doctorados).
- Vincular los proyectos de investigación a la formación doctoral en diseño.
- Posibilidad de completar la llamada “pirámide” científica.
- Crea condiciones para formar una masa crítica de doctores en Diseño, que posibilite tener a mediano plazo un programa propio de formación de doctores en Diseño.
- El ISDi participará en las propuestas de miembros de tribunales, tutores, oponentes para los exámenes de especialidad, predefensa y defensa, los que pasarán por la aprobación previa de la CNGC.

En resumen los diseñadores tienen ahora la posibilidad de defender una tesis científica en las áreas de conocimientos de su formación y competencias profesionales y tener la titulación avalada por la Comisión Nacional de Grados Científicos de Cuba.

POSIBLES ESCENARIOS PARA LOS DOCTORADOS DEL ISDi

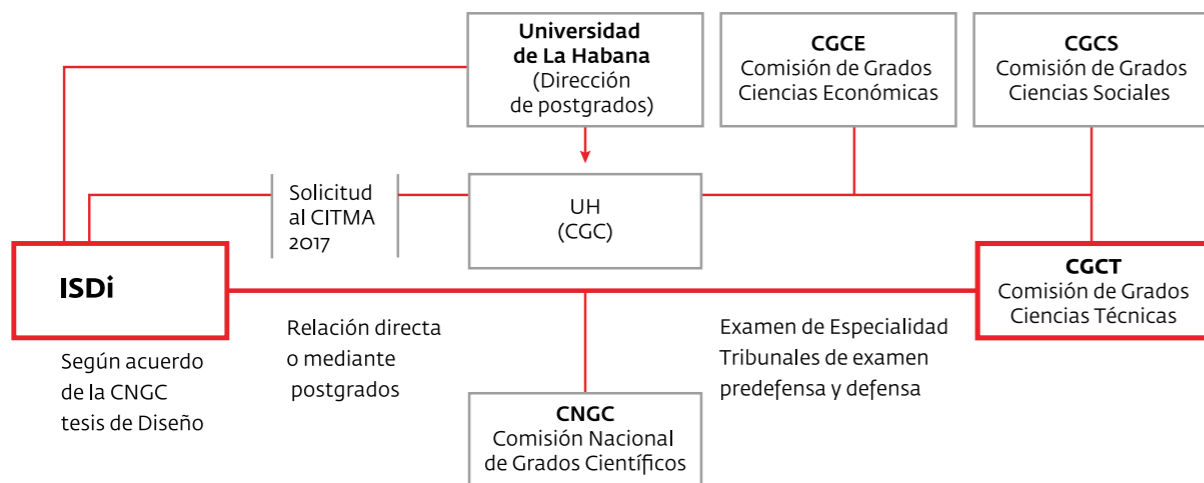


Figura 3. A partir de la adscripción del ISDi a la Universidad de La Habana se analizaron los posibles escenarios, los que se resumen en la figura 3.

La Estrategia para la formación acelerada de los aspirantes a doctores en Diseño, incluye las acciones siguientes:

- 1.** Constituir el Grupo Gestor del Programa Dr. en Diseño.
- 2.** Realizar el diagnóstico situacional del potencial científico a los efectos de un sistema de formación de doctores.
- 3.** Determinar las personas del ISDi que se incorporarán a la preparación para hacer el doctorado en Diseño.

4. Determinar las personas de otras instituciones que se incorporarán a la preparación para hacer el doctorado en Diseño.

5. Crear una comunidad de aprendizaje para el desarrollo de los aspirantes, talleres de tesis, asesorías revisiones colectivas.

6. Crear un banco de doctores que puedan participar del proceso de doctorado en diseño (Tutores, oponentes, miembros de tribunal, consultantes o asesores).

7. Hacer un banco de Temas (Problemas) que son de interés, según su grado de generalidad (país, territorio e ISDi).

Elaborar un plan de preparación de los aspirantes (Planificar, ejecutar y evaluar planes de desarrollo de los docentes investigadores (aspirantes) encaminados a cumplir rigurosamente los requisitos necesarios y suficientes para estar potencialmente preparado para defender un grado científico (investigaciones, publicaciones, eventos).

8. Aprobación de los Temas por el CITMA.

9. Inscripción de los Aspirantes en una Institución Autorizada (I.A) para doctorados. (Debe ser UH).

10. Desarrollar los componentes del proceso de formación doctoral, esto es: Formación teórico-

metodológica, formación investigativa y preparación y defensa de la tesis.

En la actualidad se han aprobado 23 temas de investigación, de ellos 9 han sido aprobados por el CITMA y 14 se están aprobado por el MES y en proceso de aprobación por el CITMA.

Todos los temas de doctorados están vinculados a proyectos de investigación asociados a programas nacionales, empresariales o institucionales.

Partiendo de la estrategia se ha elaborado un Programa de apoyo a la formación doctoral. El cual tiene como objetivo general:

Formar líderes proactivos de investigación en Diseño como área de conocimientos científico – tecnológicos, capaces de resolver problemas de carácter teórico, metodológico y práctico de la profesión, en el contexto nacional e internacional actual y perspectiva.

Este programa incluye 7 conferencias metodológicas y 34 talleres, guiando paso a paso a los aspirantes hasta la defensa de las tesis respectivas. Funciona como una comunidad de aprendizaje y se apoya en tutorías colectivas.

BENEFICIARIOS DE LA ESTRATEGIA:

Esta estrategia beneficiará a todos los graduados de la Educación Superior en la Especialidad de Diseño

y excepcionalmente los graduados en especialidades afines con experiencia y resultados destacados en diseño o en la formación de diseñadores.

CONCLUSIONES

El diseño como área del conocimiento científico resulta de la integración compleja de ciencias diversas, lo que lo convierte en un entorno de convergencia de distintos saberes, la especialidad de diseño se ubicaría dentro de las Ciencias Técnicas en el actual codificador de especialidades de la CNGC, con independencia del tema de la tesis que se presente, considerando que las carreras de pregrado de diseño en Cuba han sido situadas históricamente en la ciencias técnicas, no obstante, los temas de Comunicación visual pudieran ser defendidos en Ciencias de la Comunicación.

El pensamiento de diseño, su sistematización teórica en el ámbito académico ha cobrado visibilidad en la última década como herramienta para reconciliar distintas posturas epistemológicas y producir un conocimiento aplicado, sintético y situado en contextos, espacios y tiempo.

La estrategia de formación de doctores en Diseño permite lograr investigadores capaces de realizar aportaciones originales en las disciplinas del Diseño de la más alta calidad resulta hoy una realidad internacional en un mundo globalizado y un reto en el contexto cubano.

BIBLIOGRAFÍA

1er Encuentro Latinoamericano de Diseño "Diseño en Palermo". (2007). *Comunicaciones Académicas*. Agosto 2006, Buenos Aires, Argentina. Año I, Vol. 2, Marzo 2007, Buenos Aires, Argentina (pág. 257). Buenos Aires: Comunicaciones Académicas.

Buchanan, R. (2001). *Design Research and the new learning*. *Design Issues*, Volume 17, No. 4, 3-4.).

Castro P, O. y López Miari, C. (2003) *Hacia la Pedagogía de la Cooperación*. S.A. Editoriales. Quito. Ecuador.

Castro, P.O. (2011) *Enseñar y aprender a través de la investigación*. Seminario de Andragogía. Ciclo España-Cuba. UCE. Quito.

Castro, P.O. (2003) *Manual de Metodología de la Investigación*. UTN. Ibarra. Ecuador.

Deming, W. (1986). *Out of the Crisis*. MIT PREES. New York.

Fatima, S. (2010). *Investigación en diseño*. *Actas de Diseño*. Año IV, Vol. 8, Marzo, Buenos Aires, Argentina. 264 páginas.

Fragoso.(2011), V. G. (2011). *Investigación sobre diseño*. México: Universidad Anáhuac México Norte .

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández C., C. y Baptista L.Pilar. 5ta. Edición (2010). *Metodología de*

la Investigación. México D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA.

Hickey, D. En *The Believer-Interview with Dave, Hickey*. http://www.believmag.com/issues/200711/?read=interview_hickey

Martí Pérez, J. (1962). *Maestros ambulantes. Obras completas*. Tomo VIII. Editorial Nacional de Cuba. La Habana.

Peña Martínez, S. L. (16 de mayo de 2014). *Diseño: El objeto de la profesión*. 16. (D. O. Pimienta, Entrevistador) La Habana: ISDI.

Peña Martínez, S.L. y Pérez Pérez, M. (2014) *La Utopía del diseño. El Diseño en Cuba. Historia y Realidad*. Barbacena. Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais. EduEMG.

Sánchez Ruiz, G. G. (s.f.). *Algunos problemas de la enseñanza de la investigación en diseño*.

Sánchez Ruiz, G. (2005). *Algunos problemas en la formación de investigadores y en el ejercicio de la investigación*. *Quivera vol. 7, núm. 1, enero-junio*, 358-378.

Sánchez Ruiz, G. (2008). *Algunos problemas de la enseñanza de la investigación en diseño*. México: Trillas. SA.

RECIBIDO: 18 de octubre de 2017

APROBADO: 23 de noviembre de 2017

.....

**RELACIÓN DE AUTORES
EN EL PRESENTE NÚMERO**

.....

RELACIÓN DE AUTORES EN EL PRESENTE NÚMERO



D.I. ING. GISELL GONZÁLEZ-PEÑA GONZÁLEZ
giselia@isdi.co.cu

Graduada de Ingeniería Informática en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE) en 2004 y de Diseño Industrial en el Instituto Superior de Diseño (ISDi) en 2011, actualmente cursa la maestría en Gestión de Diseño en el ISDi. Como profesora asistente, entre 2004 y 2011, impartió las asignaturas Estructuras de Datos, Lógica y Algoritmos e Inteligencia Artificial en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) y en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE); en el Instituto Superior de Diseño ha impartido Geometría Descriptiva, Perspectiva y Sombra y Representación. Trabaja como Gestora de Diseño del Taller Arte y Espacio del Fondo Cubano de Bienes Culturales. Además, ha desarrollado proyectos de diseño de productos, espacio e imagen integral para el sector empresarial y particular. Ha presentado su trabajo en el congreso internacional FORMA (2007, 2013, 2015, 2017), también participó en la 1ra Bienal de Diseño de La Habana, 2016.

PUBLICACIONES EN ESTE NÚMERO:

Diseño industrial de productos con la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

DRC. JOSÉ LUIS BETANCOURT HERRERA
betancourt@isdi.co.cu



Doctor en Diseño por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco México D.F. 2001. Graduado de Ingeniero Mecánico. ISPJAE, Cuba, 1986. Vicerrector del Instituto Superior de Diseño. Profesor Titular: ISDi – 2010. Profesor invitado en División de Ciencias y Artes para el Diseño UAM-Azcapotzalco, 1995-1997. Profesor invitado en Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara, 2004. Profesor de la Especialización: "Diseño y Manufactura Asistida por Computadora", de la División de Ciencia y Arte para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco, México D.F. 1995 – 1997. Ha impartido varios diplomados en: ISDi (2004) y UAM-Azcapotzalco, México D.F. (1997). Ha impartido módulos en las maestrías del ISDi (2005), y en el Centro de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, 2003 y 2008 – 2014. Funge como Vicepresidente del Consejo Científico del ISDI, Presidente del Tribunal de Categorías Docentes Superiores y Presidente del Tribunal de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología también del ISDi.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Diseño industrial de productos con la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Estrategia para la formación de doctores en Diseño.
Sus primeros resultados en el ISDi.



D.I. DANIEL FADRAGA GONZÁLEZ

fadrag@isdi.co.cu

Graduado con Título de Oro de Diseñador Industrial del curso 2009-2010 en el Instituto Superior de Diseño (ISDi). Comenzó su vida laboral como profesor en la Facultad de Diseño Industrial del ISDi, impartiendo materias referentes al diseño de productos y tecnologías de fabricación. Se desempeña como diseñador de perfil amplio, con predominio en el diseño de objetos, aunque ostenta resultados en el diseño de espacio (interiores y exteriores). Actualmente está registrado en la Oficina Nacional de Diseño (ONDi) y desarrolla áreas afines como el Diseño de Comunicación (WEB principalmente) y la Fotografía.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Detrás de una presentación de proyecto (método y variables).

D.I. ALFREDO G. RODRÍGUEZ DIAGO

alfredog@isdi.co.cu

Diseñador Industrial, graduado del Instituto Superior de Diseño (ISDi) con Título de Oro, resultó destacado por su trabajo como docente y, por todos estos resultados, el alumno más integral de su año. Es profesor de la facultad de Diseño Industrial del ISDi desde su graduación, donde imparte las asignaturas Diseño (en la esfera espacio), Estructura, Resistencia de Materiales y Presentación de Proyectos. Ha desarrollado su trabajo principalmente en el diseño de espacios (interiores y exteriores), escenografía; también se ha desarrollado en el diseño de comunicación (editorial e ilustraciones).

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Detrás de una presentación de proyecto (método y variables).





D.I. CARLA P. ORÁA CALZADILLA
coraa@isdi.co.cu

Graduada como Diseñadora Industrial con Título de Oro en 2013 en el Instituto Superior de Diseño (ISDi) de La Habana, Cuba. Actualmente cursa la Maestría en Gestión de Diseño en el Instituto Superior de Diseño. Jefa del Colectivo de la Disciplina Principal Integradora Diseño Industrial y Profesora Principal de la Asignatura Diseño Industrial III. Desde 2013 se ha desempeñado como docente en diferentes asignaturas en el ISDi: Diseño Básico I y II, Representación I y II, Envase y Embalaje, Diseño Industrial III, Presentación de Proyectos y Estructura del Negocio. Ha participado en diferentes seminarios y eventos internacionales. Especializada en el Diseño de Espacios Interiores. Gestora de diseño en el Estudio-taller Scarlata y el Bazar Estaciones.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Detrás de una presentación de proyecto (método y variables).

D.I. ERICK DANIEL CÁRDENAS MONTEALEGRE
edcardenasm@unal.edu.co

Profesor de la Universidad Nacional de Colombia.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

“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. LAURA MILENA MARTÍNEZ MUÑOZ
lammartinezm@unal.edu.co

Diseñadora Industrial, graduada de la Universidad Nacional de Colombia.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

“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. HOLMAN ARLEY OSPINA GONZÁLEZ
haospinag@unal.edu.co

Graduado de la Universidad Nacional de Colombia, actualmente se desempeña como Diseñador Estructural (packaging).

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

“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.





DR.C. GLORIA PATRICIA HERRERA SARAY

gpherreras@unal.edu.co

Docente investigador, ergónoma de la Maestría en Diseño industrial de la Universidad nacional Autónoma de México UNAM. PhD. en Arquitectura con énfasis en ergonomía aplicado a espacios hospitalarios de la Universidad nacional Autónoma de México UNAM. Actualmente es directora del departamento de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira adelanta investigaciones relacionadas con la ergonomía y discapacidad así como las relacionadas con Sistemas producto servicio (SPS) también lidera el nodo proyectual de “Diseño y uso” curso que hace parte del programa curricular de Diseño industrial de la Universidad Nacional de Colombia y cuyo objetivo es desarrollar competencias relacionadas con el factor humano en los estudiantes del programa.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

“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.

Msc. ELIANA CASTRO SILVA

ecastros@unal.edu.co



Decana de la facultad de ingeniería y administración de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira (2016 -2018) egresada del programa de diseño industrial de la Universidad Nacional de Colombia, Magister en Salud y Seguridad en el Trabajo y especialista en higiene y salud ocupacional con más de 15 años de experiencia docente en el área de ergonomía. En la escuela de diseño industrial como investigadora; adelanta múltiples investigaciones relacionadas con la promoción de la salud en los lugares de trabajo, los factores humanos y la ergonomía y el diseño industrial y el sector agroindustrial del valle del Cauca, Colombia.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

“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.



ARQ. JESSICA MARTÍNEZ GONZÁLEZ

jgonzalez@proyectos.ohc.cu

Graduada de arquitecta en el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE) en 2016, actualmente se desempeña como arquitecta-proyectista en la empresa de Arquitectura y Urbanismo (RESTAURA), perteneciente a la Oficina del Historiador de La Habana. Con su trabajo fotográfico ha participado a nivel nacional en los concursos fotográficos del Festival de Cultura de la CUJAE y colaborado en las exposiciones "Multiplicación del Espacio Interior" de la serie "Arquitectura sin arquitectos", presentada en la XII Bienal de La Habana; así como en la Exposición Colectiva de la CUJAE. Como asistente de producción trabajó en el corto de ficción *Insomnio*, del realizador Manuel Enrique Ojeda. También ha participado en el Taller Internacional "Atelier la Villete" de la Universidad ENSA de París, Francia, realizado en el barrio chino.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

"Un paisaje sobre rieles". Propuesta para el paisaje cultural urbano-ferroviario al sur de la bahía y su industria asociada.

DR.C. EDUARDO DORTA BAÑOS

dbanos@isdi.co.cu.

Ingeniero Mecánico (1976), graduado de Doctor en Ciencias (1986) en la antigua URSS, es Profesor Titular desde 1989. Se desempeñó como profesor, Jefe de Departamento, Vicedecano y Vicerrector en diversas instituciones militares de nivel superior entre 1976 y 2010. Desde 2011 es profesor en el Instituto Superior de Diseño (ISDi) y coordina la maestría Gestión de Diseño.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Selección de materiales para el Diseño Industrial en Cuba.





M.Sc. ANTONIO JOSÉ BERAZÁIN ITURRALDE

antoniob@isdi.co.cu

Licenciado en Física por la Universidad de La Habana (1973). Máster en Didáctica de la Física por la UCP Enrique José varona (2000).

Ha trabajado como docente en la educación superior desde 1974. Hasta 1997 en centros de formación de profesores, y a partir de ese año en el Instituto Superior de Diseño, desempeñando además diversos cargos de dirección.

En el pregrado ha impartido los cursos de Física General y Teórica, Física de los Productos y materiales y Diseño. En el postgrado ha impartido cursos relacionados con Fronteras de la Investigación en Física y Diseño Sustentable.

Ha investigado sobre propiedades dieléctricas de materiales, la actualización del curso de Física General y la enseñanza de la Física para la carrera de Diseño Industrial. Sus resultados han sido expuestos en eventos científicos y en unos 50 trabajos que aparecen en revistas nacionales y extranjeras o en memorias de eventos. Ha publicado libros para la enseñanza de la Física.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Diseño de una jarra óptima

D.I. CARLOS MANUEL LABORI ROMERO

laboriromero@gmail.com.

Graduado de Diseño Industrial por el Instituto Superior de Diseño (2006). Profesor del ISDi hasta el 2011. Ha participado en diferentes eventos de Diseño como FORMA, ALADI y UNAPEC Santo Domingo.

Ha obtenido premios y menciones en concursos nacionales e internacionales como premios de stand, el Premio ONDI de diseño y Salao Design. Jurado en la feria internacional de La Habana y del Premio ONDI de Diseño.

Su trabajo profesional ha estado dirigido al área de interiores y de mobiliario. Actualmente se desempeña como codirector del grupo Índice Diseño.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Diseño de una jarra óptima





DR.C. ORESTES D. CASTRO PIMIENTA

ocastro51@gmail.com / opimienta@isdi.co.cu

Dr. en Ciencias Pedagógicas. Graduado del Instituto Superior Pedagógico, Universidad de la Habana, 1980. Profesor Titular del ISDi y el INSTEC. Profesor de programas de maestría en el ISDi y universidades pedagógicas cubanas, así como profesor invitado en universidades de Ecuador y México. Miembro de la WACRA (World Association for Case Method Research & Application); de la SEAP, Cuba. Secretario del Consejo Científico del ISDi, miembro del Tribunal de Categorías Docentes Superiores, Actualmente es Asesor-Metodólogo en la Vicerrectoría de Investigación y Postgrados del Instituto Superior de Diseño. Es autor o coautor de libros, programas docentes de pregrado y postgrado, así como de artículos científicos sobre temas de educación.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Estrategia para la formación de doctores en Diseño.
Sus primeros resultados en el ISDi.



MSc. FERNANDO ANTONIO PEÓN SÁNCHEZ

fpeon@isdi.co.cu / fernandopeon@gmail.com

MSc. en Informática Aplicada. Graduado de la Universidad Pedagógica Enrique José Varona en 1975 como profesor de Matemática y en 1977 de Licenciado en Educación en la Especialidad de Matemática. Licenciado en Matemática en 1988 por la Universidad de La Habana. Profesor Auxiliar del ISDi, profesor de programas de maestría en el ISDi y universidades pedagógicas cubanas, así como profesor invitado en universidades de Ecuador y Argentina. Miembro de la WACRA (World Association for Case Method Research & Application). Actualmente es Asesor-Metodólogo en la Dirección de Investigación y Postgrados del Instituto Superior de Diseño de la Universidad de La Habana. Es autor o coautor de libros, programas docentes de pregrado y postgrado, así como de artículos científicos sobre temas de educación e informática.

PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Estrategia para la formación de doctores en Diseño.
Sus primeros resultados en el ISDi.

ARBITRARON EL PRESENTE NÚMERO

DR. ALESSANDRO BIAMONTI (ITALIA)

Team Coordinator - Design Dept. of Politecnico di Milano

<http://labirinteam.wordpress.com>

alessandro.biamonti@polimi.it

DRA. CONCEPCIÓN OTERO NARANJO (CUBA)

Profesora Titular de la Facultad de Artes y Letras

de la Universidad de La Habana. Miembro de la Comisión Nacional de Carrera. Investigadora y autora de artículos y libros.

conchita@fayl.uh.cu

DRC. CARMEN LUZ LÓPEZ MIARI (CUBA)

Profesora Titular. Investigadora Auxiliar.

Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS)

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)

carmenluzcips@ceniai.inf.cu

A3manos

.....
REVISTA DE LA UNIVERSIDAD
CUBANA DE DISEÑO



IS
Di

