

HANDY, UN MOUSE MANIPULABLE POR MEDIO DE LOS PIES

Cala, Andrés., Flórez Leidy, Serrato., Omar, Acosta, Juan Carlos y Murillo Jorge.

julioh316@outlook.com, andrescalafuentes@hotmail.com, leidyflorez1809@gmail.com, omarserrato.ing@gmail.com, juan.quevedo@docentes.umb.edu.co, jorge.murillo@docentes.umb.edu.com
0000-0002-8392-22161

Recibido (08/07/19), Aceptado (18/07/19)

Resumen: Desde el 2005, a partir de estudios recientes que llegan a la actualidad, se ha visto el aumento de labores realizadas por medio de herramientas que utilizan la lógica como pilar fundamental, algunas de ellas realizadas desde la suite ofimática de Microsoft®, en las cuales es necesario la utilización del mouse como medio de interacción entre el hombre y la máquina. Aunado a esto, se ha observado el constante aumento de personas que poseen limitaciones que les impide usar brazos y manos por distintos motivos, lo anterior disminuye la capacidad de consecución de un trabajo fácilmente, pues las habilidades centradas en ofimática son valoradas hoy en día en los entornos empresariales con gran ponderación, por tal razón, nace el presente proyecto de investigación que relacionó las técnicas de ingeniería (diseño de productos y procesos, despliegue de la función de calidad, diagramación de procesos entre otros); hacia las personas que poseen una condición de discapacidad asociada a sus brazos o manos, lo cual les impide el desarrollo de tareas relacionadas con el mouse. De este modo nace Handy que es un producto con características capaces de disminuir la brecha social de empleabilidad que existe para las personas en condición de discapacidad.

Palabras Claves: Ofimática, ingeniería, diseño de productos, discapacidad.

HANDY, A MOUSE MANIPULABLE BY MEANS OF THE FEET

Abstract: Since 2005, from the studies published today, the increase in the work carried out has been seen through the use of tools that use logic as a fundamental pillar, some of which have been carried out since the office suite of Microsoft®, in which it is necessary to use the mouse as a means of interaction between man and machine. In addition to this, the constant increase of people who adapt to those used are observed, arms and hands are used for the above reasons, the ability to achieve a job has been reduced easily, as well as focused skills in office automation they are valued today in The results are related to engineering techniques (product and process design, quality function deployment, process diagramming among others); People relate to the mouse. This is how Handy was born, which is a product with the characteristics of the social employability gap that exists for people with disabilities.

Keywords: Office automation, engineering, product design, disability.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente las organizaciones se encuentran centradas en su responsabilidad social como pilar fundamental para el fortalecimiento de su estructura interna y externa, debido a que de este modo es como se proyectan ante la población que centran en su cadena de valor (proveedores, clientes internos, clientes externos, etc.); la International Standardization Organization (ISO), en su norma ISO 26000, define la responsabilidad social RSE como aquello que: “contribuya al desarrollo sostenible, la salud y el bienestar general de la sociedad; tome en consideración las expectativas de sus partes interesadas, stakeholders; esté en cumplimiento con la legislación aplicable y sea consistente con normas internacionales de comportamiento” (ISO (International Standardization Organization), 2010); a partir de esto, y debido al aumento de labores realizadas por medio de algún tipo de software, donde gran parte de dichas tareas son realizadas desde herramientas de escritorio como Excel, Word, Visio, entre otras; dichas herramientas pertenecen a la organización Microsoft® y permiten manejar datos y redactar textos que son vitales para las demás organizaciones, debido a los trámites y manejo de la información, para esto se necesita una combinación entre habilidades como conocimiento del funcionamiento del software y utilización del equipo (pc) para desarrollar algunas tareas, es por esto que el mouse juega un papel importante, pues este es el medio físico esencial para interactuar con algún tipo de software, desde dicha perspectiva, las personas que poseen alguna discapacidad con respecto a sus extremidades superiores (manos, brazos); se encuentran en desventaja, pues aunque presenten las habilidades y el conocimiento, se encuentran condicionadas debido a que no pueden utilizar una herramienta tan simple como el mouse, razón por la cual las personas en condición de discapacidad no pueden acceder a un trabajo estable y digno, y de forma recíproca las empresas que no los pueden vincular, disminuyen el impacto social que tienen ante sus colaboradores.

Para el 2005, según datos estadísticos del DANE: “381.724 personas cuentan con limitaciones permanentes que les impide usar brazos y manos, arrojando una prevalencia del 14.7%” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016). Desde el punto de vista social la discapacidad es vista como una condición integral de la persona, razón por la cual se deben generar estrategias para su bienestar y, por ende, mejorar la calidad de vida; es por esto que el diseño y creación de nuevos productos logran tener un gran impacto en este tipo de comunidades vulnerables; razón por la cual se logra ver al producto Handy como un vínculo de la sociedad ha-

cia las personas en condición de discapacidad, a la hora de generar un modo de inclusión en las organizaciones y una vía fácil para el desarrollo de tareas simples en el hogar, como lo es interactuar con el pc, para el desarrollo de actividades laborales, académicas o didácticas como juegos online o visualización de contenidos (Facebook, YouTube, Instagram).

II. MARCO TEÓRICO

Desde el punto de vista de la ingeniería, el ingeniero industrial es: “aquel profesional que actúa en cualquier sistema formado por hombres, materiales, recursos financieros y equipos y aplicando la ciencia y la técnica, cambia el entorno en beneficio colectivo, con responsabilidad social” (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), 2003). Desde este punto de vista, la aplicación de la ciencia y la técnica se hace por medio de la combinación de áreas fuertes como matemáticas o química con herramientas enfocadas hacia la generación de nuevos sistemas que mejoren algún tipo de situación en el medio en el que se encuentre. Por esta razón para el presente artículo se abordan temas relacionados al diseño de productos desde la ingeniería industrial.

Es importante abordar varias temáticas, donde se logre ver la relación entre la ingeniería y las distintas técnicas para el desarrollo de productos, dicho desarrollo parte de la formulación de ideas, que recae luego en el diseño, el cual se refiere a una actividad orientada a soluciones, que trabaja en intervenciones concretas. Itera sobre representaciones parciales para construir, refinar y evaluar la manera en que la intervención cambiará el mundo. (Universidad de los Andes: Departamento de diseño, 2018), desde el enfoque teórico debe llevarse a la realidad la idea que se tiene concebida desde un principio, por medio de métodos que permitan desarrollar nuevas soluciones a una variedad de retos que cumplen con ciertas características, estos retos son aquellos que pueden describirse como los que presentan brechas de mejora, y que pueden mejorarse a partir de procesos que comúnmente son aplicados en el ámbito de las organizaciones (Quijano, 2015); desde el punto de vista de la ingeniería industrial, sus ámbitos de aplicación permiten dar respuesta de tipo general a los retos que se observan en la cotidianidad, es decir, que sean mejoras replicables en otros ámbitos organizacionales o sociales, dependiendo de la mejora; es aquí donde el diseño universal juega un papel importante, pues evidencia el diseño de productos y entornos para ser usados por todas las personas, al máximo posible, sin adaptaciones o necesidad de un diseño especializado, esto recae en la creación de productos, entornos y servicios que

de algún u otro modo puedan ser utilizados por la mayor cantidad de personas que sea posible, sin importar su condición en este caso específico (Súarez Estrada, 2017). El diseño universal se basa en siete principios:

TABLA I. PRINCIPIOS DEL DISEÑO UNIVERSAL. FUENTE: (Moreno & Martínez)

1. Uso equitativo	- Es útil para todo tipo de personas
2. Flexibilidad en uso	- Se adapta a las habilidades del usuario
3. Uso simple e intuitivo	- Es fácil de entender
4. Información perceptible	- Incluye solo información necesaria
5. Tolerancia al error	- Minimiza las consecuencias adversas
6. Esfuerzo físico bajo	- Se usa con un mínimo de esfuerzo
7. Tamaño y espacio para acceso y uso	- El entorno es adecuado y simple

Los siete principios, buscan que un producto logre generar el máximo de adaptación para el usuario; es decir que la relación del usuario sea lo más fiable y emocional que se pueda, donde el producto puede ser definido como: “conjunto de atributos identificables que poseen un nombre descriptivo o genérico” (Snarch, 2009), un ejemplo de producto son celulares, zapatos o seguros, donde estos pueden verse reflejados en una gama más general como Samsung o Apple, y debido a sus gamas diversas, hacen más compleja la labor de definir dicho concepto; por lo tanto comprende varios aspectos, tanto tangibles como intangibles enfocadas a la necesidad del cliente. Handy, es un producto que se encuentra impulsado por la tecnología, pues en estos productos, la tecnología empuja o influye en el desarrollo, con el fin de suplir las características requeridas por el cliente (Ulrich & Eppinger, 2013). Las etapas que se encuentran al final del desarrollo del diseño son conceptualizadas por medio del concepto, es decir plasmar varias ideas y someterlas a decisión, si es necesario se genera el prototipado.

Luego de las etapas de diseño, se conciben conceptos nuevos que se guían por la concepción de la idea, en estas encontramos el prototipado que es la aproximación que puede hacerse al producto, en una o más dimensiones, esto se refleja de distintas maneras, por ejemplo el prototipado de automóviles se hacen en madera, que reflejan algunas aproximaciones a lo que debe ser el producto en realidad (Ulrich & Eppinger, 2013). A partir del prototipado se hace fácil observar la percepción principal del cliente y mejorar algunos aspectos, donde interviene el QFD (Despliegue de la Función de Calidad), el cual asegura que los deseos y las necesidades de los clientes sean traducidas en características técnicas (DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)) (p. 1). Utiliza un método gráfico en el que expresan relaciones entre deseos de los clientes y

las características del diseño. Las necesidades de los clientes se logran obtener por medio de investigación de mercados, con lo cual se pueden mejorar el producto y la calidad. Esto se logra por medio de la casa de la calidad que genera los cruces necesarios y los cálculos para determinar los puntos críticos (Yacuzzi & Martín). Por último, desde la ingeniería industrial, se pueden aplicar varias técnicas desde el enfoque en el proceso, donde a partir de los procesos, se logra definir cómo puede surgir la elaboración en masa del producto generado, analizando sus distintas entradas y flujos; pues un proceso ayuda a encontrar la manera de producir bienes o servicios que cumplan con aquello que requiere (desea) el cliente, aunado a las especificaciones del producto que se alinean a su costo y a las restricciones que pueden tener las actividades de tipo administrativo (Carro Paz & González Gómez).

III. METODOLOGÍA Y FASES

Dentro del proceso de investigación del producto, denominado como Handy se determina, mediante la metodología de investigación de Cesar Bernal, que el proyecto esta estructurado en un tipo de investigación cuantitativa descriptiva, analizando que la investigación descriptiva, donde se identifican las características, propiedades, dimensiones y regularidades del fenómeno de estudio (Bernal, 2006), al determinar estos factores se establece que es el tipo de metodología más acertada ya que en relación al producto se asocian variables que intervienen en el proceso de producción y así mismo una serie de lineamientos propios del producto, como lo son la funcionalidad, factibilidad y economía de fabricación.

Dentro del producto e investigación en cuestión, intervienen las 4 variables que conjugan la investigación cuantitativa descriptiva, como primera medida se encuentran las características, las cuales fundamenta los materiales del producto y su funcionalidad, determinando las variables de aplicabilidad para personas en situación de discapacidad, como segunda medida se establecen las propiedades, tales como fundamentos físicos de adaptabilidad y fácil manejo para lo usuarios, seguido de esto se establecen las dimensiones, en donde se analiza cómo será el producto, determinando ángulos de trabajo, puntos críticos, puntos de inflexión y medidas exactas de orden mundial, y finalmente se establecen las regularidades, en donde se determinan los parámetros legales y funcionales que debe tener para cumplir con su objetivo final.

La investigación se desarrolló de manera consecutiva, iniciando con la determinación de la necesidad a partir del problema planteado; de esta manera se logra

observar una relación entre la necesidad de vincular laboralmente a las personas en condición de discapacidad y generar por medio de dicha vinculación, un lazo amigable entre la sociedad y las organizaciones (RSE); es decir la responsabilidad social que limita a las organizaciones; a partir de esto, se logra ver una fuente de solución que consiste en la elaboración de un mouse que permitiera al usuario interactuar con el pc aún sin tener sus extremidades superiores o presentar algún tipo de problema asociado que se lo impida; adicional a esto, se integra en el diseño la función de costo, con la cual se buscó además del fácil acceso, la integración de un bajo costo que permita a las personas adquirir el producto, sin necesidad de hacer grandes esfuerzos económicos, pues en este paso de análisis se observaron algunos tipos de mouse para escritorio como el siguiente:

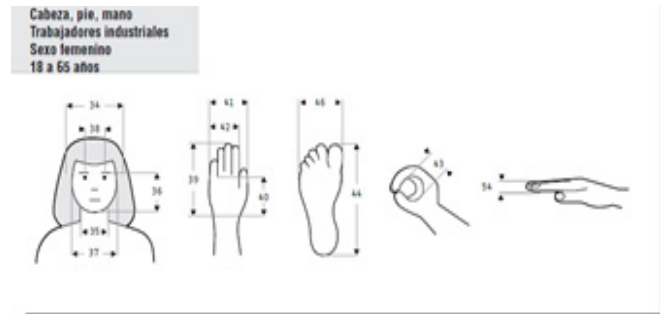


Ilustración 1. Mouse desarrollado por Yanko Design (Yanko Design, 2010)

Luego de esto, se logra establecer una base para el diseño conceptual, donde se establecieron varios tipos de modelos, con el fin de generar la elección del modelo a prototipar, a partir de matrices de selección donde se involucraron aspectos técnicos y características como costo, confort entre otras, se logra la obtención de varias ideas, para abordar la elección precisa de la idea se usaron herramientas como el mapa de empatía diseñado para dos tipos de personas (personas en condición de discapacidad y personas que no poseen discapacidad); con el fin de establecer parámetros que permitieran la adopción de la temática de diseño universal.

A partir de lo que se observó en los mapas de empatía y las otras necesidades previamente establecidas, se realizó el despliegue de la función de calidad; con la información se estableció el confort como punto clave, por lo tanto, la mayor ponderación es adoptada por el mouse en el cual la persona no necesite despojarse de su zapato para interactuar con el sistema, a partir de esto, la mejora desarrollada al final se escribió como la apli-

cación del concepto de antropometría, que aplica a las medidas estándar de la población en general, para este caso, se utilizaron las tablas relacionadas a la población latinoamericana como se observa en la siguiente figura.



Dimensiones	18 - 65 años (n=200)				
	2	0.5	5	Percentiles	
34	150	8.43	134	150	164
35	110	7.90	97	109	123
36	127	7.61	114	128	138
37	124	9.69	106	123	138
38	56	4.87	49	56	65
39	171	8.04	158	171	185
40	97	4.58	90	97	105
41	83	6.50	83	92	104
42	76	3.58	71	74	82
54	29	3.23	23	30	35
43	45	3.14	40	45	50
44	232	5.79	217	232	250
44	90	4.88	83	90	99

Ilustración II. Tabla antropométrica población latinoamericana. Tomada de: Dimensiones antropométricas de población latinoamericana.

IV.RESULTADOS

A partir del desarrollo de las presentes fases mencionadas en la metodología se logra obtener en primera instancia el prototipo, el cual se muestra a continuación:

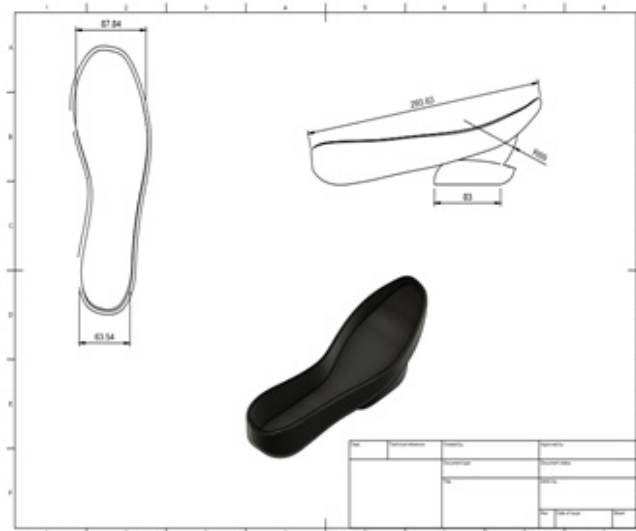


Ilustración 3. Fase móvil del producto. Fuente de elaboración: propia

La imagen anterior, muestra unja de las fases en la cual se desarrolló el producto, dicha fase hace referencia a la forma en la cual el mouse puede moverse en la pantalla del sistema. La siguiente fase se observa a continuación:

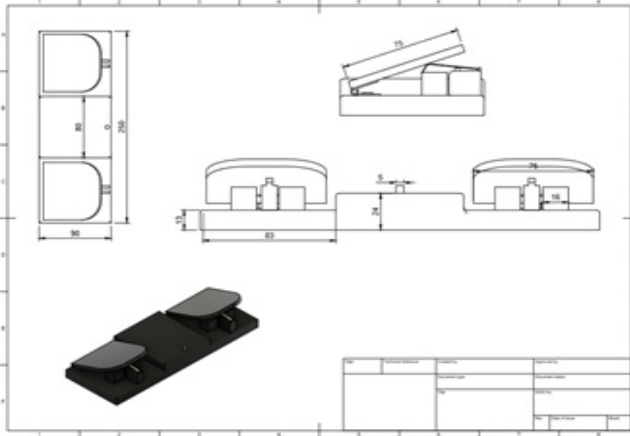


Ilustración 4. Fase estática del producto. Fuente de elaboración: propia

La fase anterior muestra la interacción por medio de pedales, esto con el fin de interactuar (hacer click) con el sistema.

A partir de esto, se realizaron pruebas reales con usuarios, en la cual se logró observar la forma en la cual puede mejorarse el producto.



Ilustración 5. Prueba con usuarios
Gracias a esto, se obtuvieron pertinentes conclusiones.

V.CONCLUSIONES

A partir del desarrollo de Handy, se logra obtener las siguientes conclusiones:

- El impacto que puede tener la integración de la

ingeniería en el ámbito social, posee un gran alcance, pues permite la vinculación laboral a personas que no han tenido la oportunidad de vincularse aún, pues el desarrollo de productos, genera la disminución de brechas de desigualdad, como se logra observar a partir del presente artículo desarrollado; donde se ve además la probabilidad de influencia en ámbitos empresariales sociales, pues incluir personas que pueden ser discriminadas por su condición, aumenta su percepción social con respecto a la competencia, atrayendo clientes y fortaleciendo su ventaja competitiva.

•Por medio de la teoría relacionada con el diseño universal, se logra ver como el producto tiene características de universalidad, con dos tipos de uso, el primero, para las personas que poseen problemas relacionados a sus extremidades superiores, pues ellos lograrán efectuar tareas que antes no podían tanto laborales, como ocio y demás. En segundo lugar, tenemos a las personas que no presentan problemas relacionados, desde dicho punto de vista, el producto puede ser utilizado como artefacto para la disminución de tareas asociadas a sus manos, pues desde un punto de vista de eficacia y eficiencia, puede disminuir sus perspectivas, ya que mientras se utilizan las manos en el teclado, se pierde tiempo al dirigirse hacia el mouse, razón por la cual (Handy), tiene mejores resultados con respecto a dichas tareas.

•A partir de las pruebas reales desarrolladas, se logra obtener una percepción de mejor con respecto a lo que tiene en cuenta el cliente, desde este punto de vista, se logra la identificación de algunos puntos fuertes para la tecnificación del proceso y la inclusión de parámetros con un diseño que sea óptimo con respecto a las necesidades. Primero se concluye que es importante diseñar la fase móvil a modo de una pequeña rampa con un apoyo para el talón, lo que conlleva a la disminución de cansancio y al mejor aprovechamiento de una estructura que no se vincule a un único tamaño de zapato; por otro lado, la fase estática, se concluye que lo mejor es adaptar una curvatura que permita el giro normal para el pie, esto debido a la rotación que tiene el pie normalmente; dicha rotación se hace de forma radial, es decir describe una curva, razón por la cual, es importante tenerlo en cuenta para evitar desgastes de tipo ergonómico hacia la persona. Además, se refuerza la idea que tener un espacio considerable entre los pedales que accionan el sistema, debido a que permite el descanso del pie cuando la tarea no se está efectuando, por ejemplo en algún tipo de revisión parcial del trabajo u otra asociada.



Ilustración 6. Propuesta de mejora para la fase móvil. Fuente de elaboración: Propia



Ilustración 7. Propuesta de mejora para la fase estática. Fuente de elaboración: Propia

VI. RECONOCIMIENTO

Agradecemos al docente Jorge Murillo, quien durante el desarrollo del presente artículo nos acompañó en el planteamiento de las fases investigativas, al igual que en la consecución neta del producto, desde su perspectiva como ingeniero industrial y docente de la asignatura “Diseño de productos y procesos”, entregándonos herramientas teóricas y prácticas que se nombran en el artículo. De igual modo queremos agradecer a la Universidad Manuela Beltrán, por generar en nosotros el sentido de la investigación a través del semillero de ingeniería industrial (Gestión Gerencial).

VII. REFERENCIAS

- [1]Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI). (2003). Definición Ingeniero Industrial. Colombia. Obtenido de <http://www.acofi.edu.co/capitulo/informacion-y-documentos-de-interes/>
- [2]Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación.

Mexico: Pearson Tercera edición .

[3]Carro Paz, R., & González Gómez, D. (s.f.). Diseño y selección de procesos: Selección del proceso. Argentina.

[4]ESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD). (s.f.). Obtenido de <http://icim.com/files/QFD.pdf>

[5]ISO (International Standardization Organization). (2010). ISO 26000 - Social Responsibility. Obtenido de <https://www.iso.org/iso-26000-social-responsibility.html>

[6]Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Sala situacional de personas con discapacidad (PCD). Colombia.

[7]Moreno, L., & Martínez, P. (s.f.). Diseño universal. España.

[8]Quijano, J. (2015). Design Thinking. Ciudad de México. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/8516/Design%20Thinking%20y%20su%20Aplicaci%C3%B3n%20en%20la%20Ingenier%C3%ADa%20.pdf?sequence=1>

[9]Snarch, A. (2009). Desarrollo de nuevos productos y empresas: creatividad, innovación y marketing. México: McGraw-Hill.

[10]Súarez Estrada, R. (1 de Abril de 2017). Pensar y diseñar en plural los siete principios del diseño universal. 18(4). Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.18/num4/art30/art30.pdf>

[11]Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013). Diseño y desarrollo de productos. Mc Graw Hill Education.

[12]Universidad de los Andes: Departamento de diseño. (2018). ¿Qué es Diseño? Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://design.uniandes.edu.co/pregrado/que-es-diseño/>

[13]Yacuzzi, E., & Martín, F. (s.f.). QFD: CONCEPTOS, APLICACIONES Y NUEVOS DESARROLLOS. Obtenido de <https://ucema.edu.ar/publicaciones/documentos/234.pdf>

[14]Yanko Design. (2010). Flip Flop Mouse. Obtenido de <https://www.yankodesign.com/2010/04/07/flip-flop-mouse/>