

En el proceso de diseño: Alternativa metodológica para la concepción de productos

Through the design process: A methodological alternative to design products

ICONOFACTO / Páginas 170 · 181

Luz Mercedes Sáenz Zapata, luzmercedes.saenz@upb.edu.co Especialista en Ergonomía de la Universidad de Antioquia. Docente Investigadora del G.E.D. Grupo de Estudios en Diseño Facultad de Diseño Industrial inscrito a Colciencias. Profesora titular de la Facultad de Diseño Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana. Autora del libro. Ergonomía y Diseño de Productos. Criterios de análisis y aplicación. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 2006. Medellín- Colombia.

Artículo recibido el día 24 de julio de 2008 y aprobado por el comité el día 10 de septiembre

RESUMEN: Este artículo resalta la visión antropocéntrica, sistémica e interdisciplinaria de la Ergonomía y del Diseño, establece las relaciones entre ambas a partir de sus campos de conocimiento y de aplicación y presenta cómo ellos, de manera paralela, se articulan entre sí metodológicamente en un proceso de investigación que aborda de modo análogo los aspectos y los componentes en la configuración de los objetos y que debe dar como resultado: Productos que sean realmente para Usar.

ABSTRACT: This article emphasizes the anthropocentric, systemic and interdisciplinary view of Ergonomics and Design. It establishes relationships between them based on their fields of knowledge and application, and shows how they practically articulate to each other in a parallel way, as a research process that similarly tackles aspects and components of objects design that must result in products that are really suitable to be used.

Se apoya además en la propuesta metodológica de la Línea de Investigación en Ergonomía de la Universidad Pontificia Bolivariana, en Medellín-Colombia, que establece –una revisión sistémica de las unidades temáticas en la relación Usuario-Producto-Contexto observando en cada una de estas unidades los elementos/aspectos que contribuyen con la identificación de determinantes del Diseño. Considera también unos momentos o actividades que permiten estructurar, desde la visión de la Ergonomía, el producto de Diseño. Esta propuesta es utilizada actualmente como alternativa metodológica para los estudiantes de pregrado de la Facultad de Diseño Industrial de la UPB, como herramienta para el desarrollo de proyectos de investigación y aplicación con otras áreas del conocimiento - grupos de investigación en la Universidad- y como parte del programa de creación de una cultura en Ergonomía en la UPB.

PALABRAS CLAVE: Ergonomía, diseño de productos, investigación en diseño. antropometría, diseño industrial.

It also leans on the methodological proposal from the Universidad Pontificia Bolivariana Ergonomics Research Area, located in Medellín-Colombia, which establishes a systemic review of the subject matter units within the User-Product-Context relationship: observing each unit elements/aspects that contribute to the identification of Design determining factors. It also considers some occasions or activities that allow the structuring of the product design from the Ergonomics point of view. This proposal is now being used as a methodological alternative for undergraduate students from the UPB School of Industrial Design and as a tool for the development of research projects and application with other areas of knowledge – the university research groups- and as part of the Ergonomics culture formation program at the UPB.

KEY WORDS: Ergonomics, products design, research on design, anthropometry, and industrial design.

INTRODUCCIÓN

La ergonomía ha ido ganando cada vez más espacio en el quehacer profesional de diversas disciplinas así como en los ámbitos académicos y científicos y en la vida cotidiana misma de las personas, pues su visión antropocéntrica ha permitido la construcción de un marco de referencia que apunta, entre otros, a un objetivo fundamental: Optimizar el bienestar humano, inicialmente en el campo laboral y luego, cada vez más en otros contextos, donde se desempeña el hombre.

A su vez, el Diseño como disciplina creativa y fundamentada en una visión antropocéntrica se constituye en un plan, proceso o proyecto para darle forma a productos, imágenes, vestuario, espacios y ambientes concebidos para la satisfacción de necesidades de los diversos usuarios que conforman entornos ocupacionales, lúdicos, domésticos, públicos, entre otras actividades derivadas del quehacer humano.

Para el análisis y para la evaluación de las situaciones de uso cotidiano, la Ergonomía y el Diseño se valen de metodologías, técnicas o herramientas que permitan, de manera sistémica, visualizar la relación Usuario-Producto-Contexto y que lleguen a constituirse además en la base de un proceso investigativo de observación, documentación, análisis, registro, relacionamiento y conclusiones. Este proceso se orienta a la concepción de productos con base en las características y en los requerimientos de los usuarios teniendo en cuenta las condiciones del entorno en el que son usados.

El artículo resalta la visión antropocéntrica, sistémica e interdisciplinaria de la Ergonomía y del Diseño, establece relaciones entre ambas a partir de sus campos de conocimiento y aplicación y presenta su articulación metodológica e investigativa con miras al desarrollo de productos que sean realmente para Usar. Esta propuesta metodológica hace parte de la fundamentación de la Línea de Investigación en Ergonomía de la Universidad Pontificia Bolivariana (Sáenz, L.M. 2006), la cual realiza labores de investigación, desarrollo y transferencia que sirven de soporte al pregrado en Diseño Industrial.

EL QUEHACER DE LA ERGONOMÍA

El fundamento de la Ergonomía fue concebido inicialmente como el estudio de la actividad humana en el trabajo, en procura de lograr mejores condiciones de salud en las actividades laborales.

Esta concepción, desde sus inicios, se ha orientado a la optimización del sistema Persona-Máquina-Ambiente, tres variables fundamentales a partir de las cuales se da relevancia al componente humano y a las relaciones que se establecen entre ellas (Montmollin, 2000). Se define por tanto una visión antropocéntrica y una visión sistémica que las analiza para especificar los requerimientos del producto en función de las características del ser humano y del contexto de su uso. Más tarde, pueden ser observados, analizados e interpretados mediante propuestas metodológicas desarrolladas a través del tiempo por esta disciplina con lo cual se permiten realizar diagnósticos y aplicaciones en la búsqueda de las condiciones de salud y de seguridad en el ámbito ocupacional.

Sin embargo, con el paso del tiempo, otras áreas del conocimiento en contextos diferentes al de la salud, como es el caso del Diseño Industrial, han intervenido desde sus quehaceres específicos ampliando la visión, de manera que, con el apoyo de diversas ciencias y disciplinas no sólo se observe la relación en el contexto ocupacional sino también para extender el punto de vista a otros ámbitos de desempeño del ser humano. Así, cuando una persona utiliza un producto en su vida cotidiana (sea en lo doméstico, para una acción lúdica, en el sector educativo, entre otros), se establece una relación análoga expresada en el sistema Usuario-Producto-Contexto que re-

quiere diversas áreas del conocimiento para optimizarla, o como lo expresa (Saravia, M.H., 2006, p.22) «*hay que pensar en la ergonomía como un campo de conocimiento que considera el procedimiento pluridisciplinar durante la ejecución de su actividad(...), dado que se nutre de ciencias y disciplinas como antropología, fisiología, diseño, medicina, psicología, estadística, ingeniería, sociología y economía entre otras e interactúa directamente con ellas*».

La definición de la IEA (*Internacional Ergonomics Association*) expresa los alcances de la Ergonomía así: «*Es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y de la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema.*

Los ergonomistas contribuyen al diseño y a la evaluación de tareas, trabajos, productos y ambientes en orden a hacerlos más compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas» IEA Council (2000).

Estos alcances denotan que donde haya una persona en actividad o en interacción con objetos o sistemas de objetos hay un motivo de análisis, de estudio y de aplicación por medio de propuestas que procuren la optimización en las condiciones de bienestar, salud y seguridad para el ser humano

EL QUEHACER DEL DISEÑO

Según el ICSID (*International Council Society of Industrial Design: 2008*), el Diseño Industrial es una actividad creativa cuyo fin es establecer las multifacéticas cualidades de los objetos, los procesos, los servicios y los sistemas en todos sus ciclos de vida. Por tanto, el Diseño es el factor central en la innovadora humanización de las tecnologías y, a la vez, un factor crucial de intercambio cultural y económico.

“El Diseño puede ser considerado como el PLAN requerido para la ejecución de una obra u operación, destinada a la configuración de una obra de carácter formal. También puede ser definido como un PROCESO de creación y de elaboración por medio del cual el diseñador traduce el propósito de una forma. Pero, más que un problema de vocabulario, el Diseño plantea una actitud referida a la creación cuyo valor radica en el análisis y en la síntesis que dan como resultado un producto.

El Diseño es una actividad creadora que va más allá de determinar las propiedades formales de los objetos que se desean producir industrialmente y que propicia la generación constante de características formales de los objetos. Maldonado (1977 citado en Maldonado, 1961). En esta dirección vale resaltar la definición de los diseñadores industriales de la UFDI (Union Française des Designers Industriels) para quienes “la profesión de creador industrial tiene como vocación, después de un exhaustivo análisis tecnológico, económico y estético, la creación de formas, materiales, colores y estructuras que permitan mejorar todos los aspectos del entorno humano condicionados por la producción industrial, y pueden tratarse:

- de creación (o diseño) de productos;
- de creación (o diseño) gráfico;
- de creación de entornos o de ambientes visuales.” (Quarante, D., 1992:28)

Para efectos de esta reflexión sobre la Ergonomía y el Diseño a éste se le considera teniendo en cuenta: el Proceso de Diseño de Objetos y las consideraciones necesarias para la configuración de productos de carácter industrial, requeridos por el ser humano para el desempeño de las actividades de la vida cotidiana desde lo laboral, lo lúdico, lo doméstico, lo público y otros contextos que expresan formas de vida y que permiten el desarrollo de la cultura material propiciando condiciones de bienestar y calidad de vida.

Así, para dar forma a los productos de diseño: objetos, imágenes, vestuario, y espacios/ambiente construidos, se requiere un proceso de análisis y de aplicación que de manera sistemática incluya las diversas variables en una relación de uso y que se constituyen en un sistema: Usuario-Producto-Contexto (Sáenz, L.M: 2005).

PROPUESTA METODOLÓGICA

1. Concepción desde la Ergonomía

La propuesta metodológica para el aprendizaje y el desarrollo de proyectos en Ergonomía y Diseño tiene como punto de referencia la Fundamentación Conceptual y Metodológica de la Línea de Investigación en Ergonomía de la Universidad Pontificia Bolivariana (Sáenz, L.M. :2006) y establece relación con la actividad proyectual, que, a partir de los requerimientos del usuario, los productos y el contexto, concibe objetos, imágenes y ambientes con propósitos específicos, buscando responder a necesidades del hombre a fin de optimizar las condiciones de los contextos en los cuales él se desempeña.

También permite, a través de las actividades docentes e investigativas, generar unas bases conceptuales para los diseñadores y para otros profesionales de manera que les faciliten el reconocimiento de los componentes involucrados en una situación específica, el hombre en actividad y, a partir de ellas, se establecer las conexiones necesarias para una evaluación, análisis y aplicación de condiciones ergonómicas. La metodología, aunque planteada desde la disciplina del diseño, se proyecta y puede ser interpretada y aplicada por otras disciplinas de apoyo de la Ergonomía como la Arquitectura, la Ingeniería y las Ciencias Sociales, entre otras.

Se fundamenta en dimensiones y componentes específicos que relacionados entre sí apuntan hacia la concepción de métodos y de propuestas para un diseño con calidad en su uso es decir, buscando efectividad, eficiencia y satisfacción. Así mismo, se articulan formando una red de relaciones que establecen competencias y/o jerarquías para el desarrollo del proyecto.

Permite, de manera paralela y complementaria, el desarrollo de productos (proceso de diseño) y la intervención ergonómica entendida, para este caso, como la aplicación de criterios que optimicen la relación Usuario-Producto-Contexto en el proceso de configuración de productos. Dicha intervención toma como punto de partida la definición de unas UNIDADES TEMÁTICAS y el desarrollo de unos MOMENTOS/ACTIVIDADES DE APLICACIÓN de la siguiente manera:

2. Unidades temáticas

El fundamento conceptual de la Metodología es el Sistema Usuario-Producto-Contexto que nombra sus elementos de manera análoga al sistema Persona-Máquina-Ambiente, es decir, asume los mismos componentes pero desde la visión de la actividad proyectual, el uso de productos como resultados del proceso de diseño en contextos determinados. (Ver la figura 1). Las unidades temáticas se refieren a los asuntos, elementos o componentes prioritarios que deben ser observados en el proceso de configuración del producto de diseño y son también la razón de ser en la intervención ergonómica. Estas unidades se constituyen en el punto de partida de esta alternativa metodológica y son:

El usuario. Es quien usa los productos (resultado del proceso de diseño) y quien aprovecha y cuestiona su finalidad. A través de ellos y según sus requerimientos - necesidades y deseos - se convierte en el motor que impulsa la generación de nuevas propuestas o el mejoramiento de las existentes” (Sáenz, L.M., 2005: 86). A partir de las características psicofísicas y requerimientos del usuario, los objetivos del diseño apuntan hacia la satisfacción de necesidades y/u optimización del bienestar, teniendo en cuenta:

- **La forma de cuerpo:** morfología y fisiología, características formales y funcionales de las partes del cuerpo en relación con el(los) producto(s) que intervienen en la relación de uso o actividad.
- **La medida:** consideraciones antropométricas en relación con la situación de uso.
- **El movimiento:** los aspectos biomecánicos, las posibilidades y las limitaciones.
- **El comportamiento:** como individuo y como ser social: (Psicología, Proxémica, entre otras), hábitos, formas de uso de los productos, etc.

Y así mismo se consideran unos campos de interacción con el mundo que lo rodea: La Visión (Ver), La Manipulación (Tocar), Otras Percepciones (Oír-Oler-Gustar), La Propiocepción (aspectos de la postura y de la noción que tenemos del cuerpo en el espacio). Estos campos constituyen la base morfológica y fisiológica que le permite al ser humano reconocer su dimensión física/cognitiva como individuo, en su relación con el otro, como ser social y asimismo en su ubicación y relación con el espacio. (Sáenz, L.M., 2005). El reconocimiento del Usuario le facilita al diseñador una comprensión detallada de quién estará en contacto con el producto de diseño, al tiempo que le ayuda a delimitar la situación del uso en función de las características, posibilidades y limitaciones de las personas. En este caso, la observación del usuario como punto de partida del proceso resalta la visión antropocéntrica de la Ergonomía. (Figura 1.)

El producto. Es el resultado del proceso de diseño. Debe adaptarse a los requerimientos del usuario, cumplir con una serie de condiciones para ser operativo y desenvolverse en un ambiente específico en el cual pueda ser usado con facilidad. Es un propósito, que a través del proceso de diseño, se materializa en una forma. En la intervención ergonómica, el producto como tal se refiere al medio que interrelaciona al usuario con el contexto y que le permite realizar una actividad. Asimismo, genera las condiciones para una interacción que considera el bienestar y la seguridad de las personas. La razón de ser de los productos es su calidad de útiles, de ser usables así como los valores emocionales que generan en las personas. Así, pueden considerarse tres funciones básicas para las

que son concebidos: El Uso, la Percepción y la Protección. En cada una de ellas se deben observar criterios de la forma, el material, el uso, la producción y la apropiación de los usuarios, entre otros aspectos, que permitirán al diseñador ampliar los requerimientos de los objetos y cumplir con condiciones que propicien un mayor grado de adaptación con el usuario y de optimización en la función del producto. **El uso.** Los productos deben cumplir con los objetivos para los cuales fueron creados en términos de criterios funcionales-operativos, estético-comunicativos, morfo-productivos y comerciales (Sáenz, L.M., 2005) de los cuales se observan y definen los siguientes aspectos:

- **Criterios funcionales-operativos:** incluyen las condiciones de la función técnica del producto tales como las propiedades de las formas y de los materiales y los aspectos de la utilidad: el uso, las posibilidades que ofrece, el cumplimiento de las acciones para las cuales fue concebido el objeto y los aspectos de adecuación al uso humano con sus características psicofísicas y con las sensaciones que causa en el usuario.

El proceso de diseño, así como la intervención ergonómica, deben considerar los factores que incidan en la seguridad del usuario, teniendo en cuenta además, la protección del medio ambiente como un requisito fundamental. En este subtema se definen los aspectos morfo-funcionales que deben proteger al usuario durante el uso el producto. Estas funciones básicas de los productos: USO-PERCEPCIÓN-PROTECCIÓN deben ser cumplidas por Objetos / Imágenes / Vestuario / Espacios-Ambientes con distintos grados de prioridad y determinados por el área del proyecto o características específicas en la relación de uso. (Ver la Figura 1.)

El contexto: es el ambiente o entorno de desempeño del usuario y en el cual utiliza los productos. Puede considerarse desde el punto de vista cultural: como seres que nos relacionamos con otros y que realizamos actividades para funciones básicas como sobrevivir, trabajar, descansar y buscar esparcimiento, por ejemplo como los contextos: Laboral / Doméstico / Público / Lúdico. Y también se puede observar desde el punto de vista ambiental es decir, según las características del entorno en términos de temperatura, iluminación, ruido, humedad, etc (Sáenz, L.M.:2005) como se muestra en la Figura 1.

Las características y los aspectos funcionales-operativos, estético-comunicativos y morfo-productivos de los productos y de los contextos específicos de uso se convierten en los criterios para el diagnóstico en la intervención ergonómica y permiten reconocer las dimensiones que favorecen o limitan la relación Usuario-Producto en el desarrollo de la actividad.

Las unidades temáticas Usuario-Producto-Contexto son el punto de referencia y el inicio del proceso. Deben ser observadas según la situación específica de uso y establecen el panorama para el análisis. Pueden ser presentadas a modo de listado o de esquema gráfico para visualizar y también para determinar las condiciones/requerimientos necesarias para el diseño de los productos involucrados -medios para el hacer- y de los procedimientos requeridos -formas de hacer-.

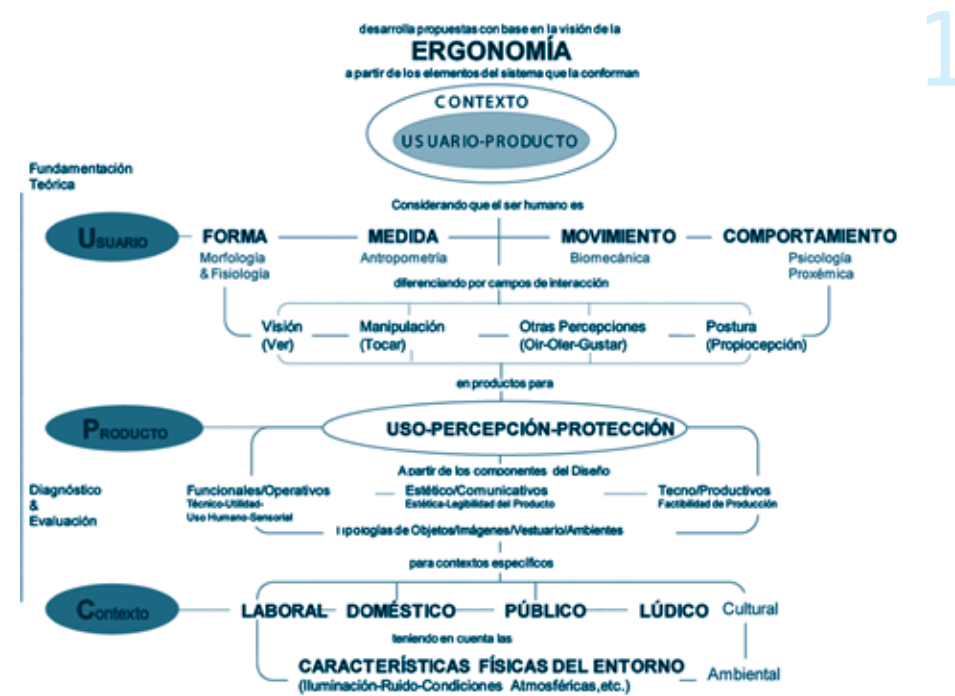


Figura 1. Unidades temáticas en la relación usuario-producto-contexto, fundamento de la Ergonomía y base de la propuesta metodológica de la Línea de Investigación en Ergonomía de la UPB. Sáenz, Luz M., 2003

2

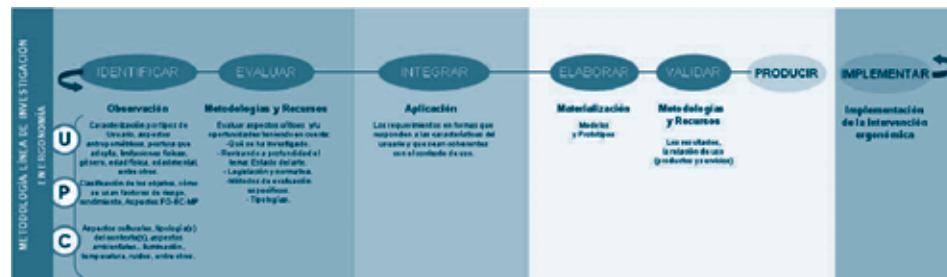


Figura 2. Momentos/actividades en la propuesta metodológica de la Línea de Investigación en Ergonomía de la UPB.

3. MOMENTOS/ACTIVIDADES

Si las unidades temáticas se refieren a los asuntos elementos o componentes prioritarios que deben ser observados en el proceso de configuración del producto de diseño desde la intervención ergonómica, los momentos o actividades de esta propuesta metodológica se constituyen en una secuencia que articula y que permite delimitar la situación desde el componente humano con la relación entre éste, los objetos/máquinas que utiliza y el entorno en el que son usados (Montmollin, 2000) y con la posibilidad de apoyo e intervención de diversas disciplinas (Vidal, M.C. 2001) buscando una mirada integral, es decir, desde una visión antropocéntrica, sistémica e interdisciplinaria de la Ergonomía. Los momentos/actividades se desarrollan de la siguiente manera (Sáenz, L.M.:2005):

Identificar: Es el primer momento del proceso, en el cual los puntos de interés son las características, - posibilidades y limitaciones -, y los requerimientos psico-físicos del usuario a partir de la observación de las formas, medidas y movimientos del cuerpo y de aspectos del comportamiento incluyendo los hábitos de las personas. Se convierte en la fase de reconocimiento de las dimensiones física/cognitivas y sociales. Apoya la visión antropocéntrica de la Ergonomía y es la razón de ser del diseño: el ser humano. Se refiere al reconocimiento de las unidades temáticas en la relación Usuario-Producto-Contexto. (Ver la Figura 2.) Momentos/actividades en la propuesta metodológica de la Línea de Investigación en Ergonomía de la UPB.

Una vez reconocidas dichas características llega el momento de **evaluar** los aspectos críticos y las oportunidades teniendo en cuenta lo que se ha investigado en el tema: el estado del arte, las condiciones de uso, la legislación y normativa y la observación detallada por medio de posibilidades existentes en métodos de evaluación específicos (alternativas metodológicas suministradas por la Ergonomía), etc. Es una etapa de análisis y de confrontación del hombre con los objetos, observando las características funcionales-operativas, estético-comunicativas y morfo-productivas (situación actual) y también es el momento de observar los aspectos del contexto y como éstos facilitan o no, la relación de uso. Esta etapa debe dar como resultado una serie de requerimientos que a modo de pautas puedan ser expresados en formas tangibles. Es un momento que resalta la visión interdisciplinaria de la Ergonomía, pues la información que se genera es asunto de diversas áreas del conocimiento que se integran para apoyar el proceso de configuración de productos/servicios y/o la intervención ergonómica. (Ver la Figura 2.)

La propuesta metodológica establece posteriormente una etapa para **Integrar** o aplicar los requerimientos que han resultado del análisis en las primeras etapas, convirtiéndolos en formas que respondan a las características del usuario y que sean coherentes con el contexto de uso. Es la etapa de concepción de propuestas formales y de los elementos teóricos/prácticos observados que se convierten en formas tangibles. (Ver la Figura 2.) En la intervención ergonómica es posible definir como requerimiento, la adquisición de objetos existentes en el mercado que cumplen con los requerimientos expresados en la etapa del análisis; también es posible determinar el planteamiento de diseño de nuevos productos o la adaptación y los ajustes a objetos ya existentes. Luego está la etapa para **elaborar** o materializar las ideas mediante la realización de modelos y prototipos que permitan su confrontación con diversos usuarios. Son las ideas

concebidas que pasan del papel a la tridimensionalidad, preferiblemente a escala con el hombre, para que se puedan **validar**, es decir, ser sometidas a una valoración por parte de los usuarios aplicando metodologías y recursos (pruebas de usuario y otras herramientas de análisis de la Ergonomía) a fin de establecer valores del producto, dificultades en el uso y características especiales, que conduzcan a la ratificación de la propuesta o a la determinación de ajustes para su mejoramiento. (Figura 2.) Posteriormente se da la fase de la producción -**producir**-, es decir el proceso de fabricación (en serie o semi-industrializada según sea el caso) de los objetos que se consideran necesarios para la situación de uso aunque también se puede dar el caso de una adquisición, porque ya existen versiones disponibles en el mercado. Después, es posible **implementar** o ejecutar la intervención ergonómica, como se observa en la Figura 2. que finalmente le brinda al ser humano una nueva alternativa de relación de uso para el desarrollo de una actividad.

5. EL PROCESO DE DISEÑO Y SU RELACIÓN CON LA INTERVENCIÓN ERGONÓMICA

Diversas alternativas metodológicas pueden ser un apoyo para el proceso de diseño de productos. Se presenta para esta propuesta un esquema que relaciona el modelo de concepción de diseño según la visión del proceso disciplinar de la Facultad de Diseño de la Universidad Pontificia Bolivariana, en relación con la intervención ergonómica para el desarrollo de un producto de diseño.

ETAPAS DEL PROCESO DE DISEÑO

El modelo disciplinar plantea como primer momento el **reconocer el problema** a partir de una lectura del contexto, entendido éste como el entorno macro en el que pueden ser observadas demandas potenciales del Usuario. Es la etapa de identificación de aspectos críticos y de oportunidades para mejorar la situación.

En la propuesta de Ergonomía es la fase de *identificación* de las características y de los requerimientos psico-físicos del usuario en actividad, aspectos formales, comunicativos y de producción de los objetos observando las condiciones culturales y ambientales del contexto. (Ver la Figura 3.)

El segundo momento del modelo es el de **analizar** los aspectos funcionales-operativos, estético-comunicativos y morfo-productivos como elementos que contribuyen con la definición de criterios y de requerimientos para la posterior formalización.

Desde la visión de la Ergonomía es el momento de evaluar: los aspectos críticos y las oportunidades teniendo en cuenta tanto los recursos metodológicos de esta disciplina, como la legislación, normativa y el estado del arte.

Estos dos momentos iniciales se constituyen en una fase de obtención de INFORMACIÓN como resultado de la lectura e interpretación de las características y necesidades del usuario, así como de las dinámicas del contexto. Sirven para definir un problema/oportunidad de diseño. (Sanín, J.D. 2005) Ver la Figura 3.

DESARROLLAR IDEAS.

Es la etapa de la creación, de la configuración de propiedades formales y materiales del producto. Es el momento de presentar diversas alternativas de diseño que deben contemplar la mayor cantidad posible de requerimientos obtenidos de la primera etapa.

En la intervención ergonómica es el momento de **integrar** o de aplicar los requerimientos que han resultado del análisis en las primeras etapas, convirtiéndolos en formas que respondan a las características del usuario y que sean coherentes con el contexto de uso.

El desarrollo de ideas o integración se constituye en el

momento de la **formalización**, que consiste en la traducción del enunciado verbal en una propuesta formal representada a través de un objeto idóneo para la solución al problema/oportunidad que se ha enunciado (Sanín, J.D. 2005). Ver la Figura 3.

REALIZAR

Es la etapa de concretar tridimensionalmente una o varias alternativas de diseño que deben responder a los requerimientos planteados por el análisis del sistema Usuario-Producto-Contexto. De igual manera, en la intervención ergonómica es el momento de **ELABORAR** las propuestas en la dimensión real y en la medida de lo posible con las características formales y materiales para su funcionamiento. Es un modelo o prototipo según las características del proyecto. Ver la Figura 3.

VALORAR

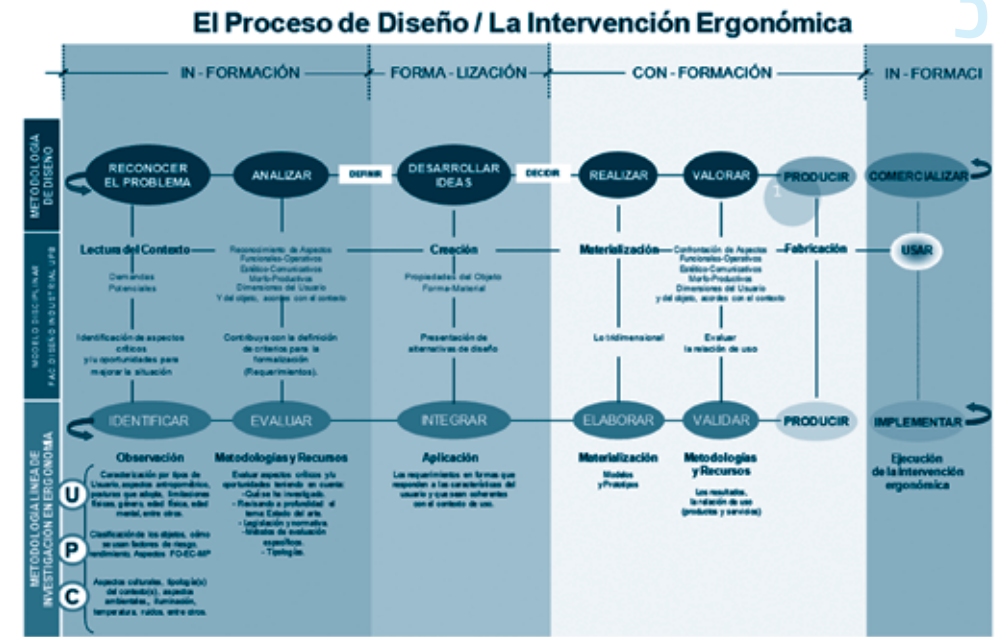
Se refiere a la fase en la cual se confrontan los aspectos funcionales-operativos, estético-comunicativos, morfo-productivos, las relaciones dimensionales hombre-objeto y aquellas características que inciden en la relación su uso, con las características, posibilidades y limitaciones de los usuarios,

En la intervención ergonómica es el momento de **VALIDAR** la relación de uso y de verificación de los resultados en la aplicación y su implementación definitiva.

La valoración/validación arroja nuevos criterios que deben ser tenidos en cuenta en la producción definitiva de los objetos, pues el contacto con los usuarios es en esencia la prueba tangible de lo adecuada que se encuentra la relación usuario-producto-contexto.

Posteriormente, tanto en el proceso de diseño de productos como en la intervención ergonómica, la etapa siguiente es la de **producir** o fabricar el resultado considerando los aspectos morfo-productivos consecuentes con el ambiente.

Los momentos de realizar, valorar y producir se constituyen en la etapa de **CONFORMACIÓN** o momento en el que la forma entra al contexto y adquiere sentido práctico al ser implementada por sus usuarios finales (Sanín, J.D. 2005). Desde la visión del diseño, se lleva a cabo des-



pues la **comercialización**, que permitirá el uso de los productos en la vida cotidiana; y si se observa desde el punto de vista de la ergonomía es el momento de **la implementación** o puesta en marcha de las recomendaciones definidas por el proceso.

Se puede decir que esta etapa si bien está al final del proceso, permite reiniciar el ciclo o etapa de la **in-formación**, pues es la adquisición y el uso del producto o de la puesta en marcha de la intervención ergonómica los que nuevamente arrojan elementos para retroalimentar la situación de uso y definir las ventajas y/o desventajas del diseño o la aplicación realizada. Ver esquema en la Figura 3.

Si se observan el proceso de diseño y la visión propuesta por la Línea de Investigación en Ergonomía de la UPB, es posible determinar que los momentos/actividades planteados se llevan a cabo de manera paralela, estableciendo una relación entre la actividad proyectual y la intervención ergonómica. De manera que esta condición no es un valor adicional o que pueda ser incorporado en cualquier momento del proceso de diseño. Por el contrario, debe ser considerado desde el inicio del proceso.

El esquema del proceso de diseño al igual que la intervención ergonómica han de ser concebidos de manera paralela y cíclica, es decir, como un proceso de retroalimentación permanente en el que se observa al usuario, la relación que éste establece con los productos y el contexto de uso, para concebir desde allí, nuevas alternativas de diseño y para proponer ajustes para el mejoramiento en el uso o en las formas de hacer.

Figura 3. El proceso de diseño y la intervención ergonómica, actividades paralelas y complementarias. Propuesta de la Línea de Investigación en Ergonomía de la Universidad Pontificia Bolivariana, desarrollada por Sáenz, L. M. y Sevilla, G. Septiembre 2007

CONCLUSIONES

- Tanto la Ergonomía como el Diseño procuran el bienestar, la salud y la seguridad de los usuarios.
- El producto de Diseño igual que la Ergonomía requiere de un proceso de observación, análisis, aplicación y verificación que incluya a los componentes del sistema Usuario-Producto-Contexto.
- Metodológicamente es posible establecer un paralelo entre el quehacer de la Ergonomía y el quehacer del Diseño.
- La Ergonomía se constituye en una herramienta de análisis para el proceso de Diseño.
- El Diseño puede ser expresado como un instrumento de aplicación del análisis ergonómico.
- El Diseño es uno de los resultados posibles de la intervención ergonómica.
- Las visiones antropocéntrica, sistémica e interdisciplinaria de la Ergonomía hacen también parte del proceso de diseño
- La Ergonomía no debe ser un valor que se considera solamente en el momento de la formalización; debe estar presente desde el inicio del proceso de Diseño.
- Las unidades temáticas y las actividades propuestas por la metodología se convierten en campos de acción para la actividad docente en pregrado y postgrados, en semilleros de investigación, en propuestas para trabajos de grado y en proyectos de asesoría y consultoría a las empresas que cada vez más desean incorporar las condiciones ergonómicas a sus productos, bienes y servicios.

BIBLIOGRAFÍA

- De Montmollin, M. (2000) Introducción a la ergonomía, los sistemas hombres-máquinas (quinta reimpresión). México D.F. Editorial Limusa de C.V.
- Facultad de Diseño, Escuela de Arquitectura y Diseño (2005). Modelo disciplinar en proyecto educativo programa Diseño Industrial. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- ICSD (2008) International Council Society of Industrial Design (Definition of design). Extraído el 1 de octubre de 2008 de <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>
- IEA Council (2000). Internacional Ergonomics Association (What is Ergonomics) Extraído el 1 de Octubre de 2008 de http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics.
- Maldonado, T. (1977) El Diseño Industrial reconsiderado: definición, historia, bibliografía. Barcelona: Gustavo Gilli.
- Quarante, D. (1992) Diseño Industrial, Tomo I. Barcelona: CEAC S.A.
- Sáenz, L.M. (2005) Ergonomía y diseño de productos. Criterios de análisis y aplicación. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Sáenz, L.M. (2006) Fundamentación conceptual y metodológica – línea de investigación en ergonomía – Versión 3. Grupo de Estudios en Diseño, Facultad de Diseño Industrial Universidad Pontificia Bolivariana. Manuscrito no publicado. Medellín, Colombia.
- Sanín, J.D. (2005) Método General de Diseño. El Diseño como un mecanismo de adaptación artificial. Fundamento Disciplinar del Diseño Industrial. Facultad de Diseño Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana. Manuscrito no publicado. Medellín, Colombia.
- Saravia, M.H., 2006, Ergonomía de concepción, su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Vidal, M.C. (2001) Ergonomía na empresa. Útil, pratica e aplicada. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica.