

# **Las metodologías participativas de la ergonomía como una oportunidad para la investigación en diseño**

Fernando Camelo Pérez

## **Introducción**

**L**a ergonomía ha tenido una aplicación clásica desde la concepción de la relación hombre-máquina de la microergonomía, lo que ha hecho que la orientación de los problemas de investigación científica y también de tipo proyectual de las profesiones que involucran el diseño en su quehacer científico y profesional, en general, se resuelvan con análisis y soluciones de corto plazo y sin analizar el sistema complejo que interactúa en las diferentes situaciones.

La presente reflexión plantea la importancia de involucrar la ergonomía, el diseño y sus metodologías participativas en los procesos de investigación científica, pasar de la aplicación básica en la práctica del diseño a la investigación en diseño. En la búsqueda del conocimiento científico, riguroso, replicable, comunicable y sobre todo útil, se hace un recorrido respecto a las definiciones del método, las metodologías y los procedimientos, las técnicas y las herramientas, y su relación con la ergonomía, el diseño, las metodologías participativas y su aplicación en la investigación en diseño.

Se amplía la información respecto a casos de metodologías que dan evidencia de la oportunidad de apoyar la investigación en diseño y los mismos proyectos de diseño, enfatizando en la labor realizada en el grupo de investigación en diseño Taller 11, adscrito a la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, refiriéndonos específicamente a la metodología focalizar, apreciar, proponer (FAP), aplicada al diseño y la ergonomía participativa en la accesibilidad física de personas en condición de discapacidad.

## **De lo fundamental**

Antes de la descripción de los procesos que se realizan en el tema de ergonomía relacionada con el diseño, se debe resaltar que la investigación en diseño va mucho más allá de un proyecto de diseño, el cual se enmarca en lo que tradicionalmente ha desarrollado desde las diferentes profesiones proyectuales que manejan la acción de diseñar para resolver problemas cuyos resultados no son replicables

desde el punto de vista de la investigación científica formal. La investigación en diseño ha venido tomando campo de acción con un carácter formal y científico, lo que implica que debe hacerse un esfuerzo para tener los conceptos de investigación científica e involucrarlos con el diseño y más específicamente con el tema de la ergonomía y la participación. Basados en esto la orientación del presente artículo gira en torno a la manera en que la investigación que se hace en diseño puede tomar las características formales beneficiosas para la comunidad científica y profesional.

Inicialmente se resaltan varias definiciones basadas en la revisión de Bunge (1960). Según este autor, la comprensión del conocimiento existente se denomina ciencia y está relacionada con la investigación científica, de la cual se describirán varias características que son importantes para determinar si los proyectos que se hacen en diseño se refieren a aspectos proyectuales netamente o poseen atributos científicos. Por lo anterior se puede afirmar que la investigación científica es fáctica, es decir, busca la verdad que conduce a la libertad del conocimiento útil para la aplicación y resolución de problemas; debe trascender los hechos, no solo como descripción específica de una situación, sino como análisis de las relaciones presentes, de la generación de categorías y variables para relacionarlas y validarlas.

La ciencia relacionada con la investigación científica es analítica, una vez abordados los problemas generales, tiende a descomponerlos en sus partes fundamentales para facilitar la comprensión y llegar a una posible solución, así como orienta el método cartesiano; es especializada, en el sentido que las temáticas trabajadas son específicas a las disciplinas, profesiones y campos del conocimiento;

sin embargo, esto no es obstáculo para que se puedan desarrollar aproximaciones interdisciplinarias, aunque el objetivo de investigación siempre tiene una base de conocimiento específico. Por otra parte, debe ser comunicable en sus diferentes tipos de productos, ya sea como artículo de revista científica indexada o de publicación de índole reflexivo frente a un tema específico. Aquí vale anotar la obligatoriedad de que se haga pública la información.

La claridad y la precisión son fundamentales en la ciencia y la investigación científica, sobre todo en lo correspondiente a la definición de los problemas que van a tratarse, y siempre busca las estrategias para medir, analizar, validar y refutar lo que se está investigando. También debe ser verificable, debe ser puesta a prueba por la comunidad, lo que ratifica su carácter público y de replicabilidad, por cuanto de nada sirve tener información privada, que la comunidad no puede probar; además es sistemática, su desarrollo se basa en todo un conjunto de teorías, métodos, metodologías, procedimientos, técnicas y herramientas que se diseñan y aplican de manera ordenada, y según el tipo de diseño de la investigación, pueda lograrse la mayor objetividad en los resultados, basados en la razón.

La investigación científica es legal, busca, en principio, que los aspectos particulares sean correctamente analizados y correlacionados y puedan volverse principios, leyes o teorías generales; sin embargo, se puede añadir que es legal, por cuanto debe respetar las orientaciones y mandatos respecto a la autoría de los proyectos y resultados, de las referencias de otros autores, para conservar una comunidad científica basada en el reconocimiento y el respeto.

La ciencia relacionada con la investigación científica es explicativa, busca el porqué de las cosas, de los fenómenos y hechos. Cada una de las etapas históricas lo ha hecho, validando, refutando, generando nuevo conocimiento como una especie de ciclo de vida científico. Es predictiva, busca que la información, las categorías y las variables de hoy puedan desembocar en un resultado definido. Cabría preguntarse si es posible involucrar el tema de la prospección como orientación del futuro sin tener necesariamente que analizar las categorías y las variables ciertas de hoy en día. En último término, debe ser útil, las reflexiones y hallazgos se deben poder utilizar por los interesados según su área, lo útil debe ser el fin primordial de la ciencia.

Una vez revisado este tópico de la ciencia como fin del conocimiento, se examinan algunas definiciones de método. La Real Academia de la Lengua Española (RAE) indica que es un modo de decir o hacer con orden o un modo de obrar o proceder, hábito o costumbre que cada uno tiene y observa. El Seminario de Investigación del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia (2014), en la sección referida al método de la ciencia, se refiere al método como "el arte de disponer la sucesión de los pensamientos, ya sea para descubrir la verdad que ignoramos o para probarla a otros cuando la conocemos"; lo cual significa que el método tiene una connotación estructural de las relaciones mentales y del pensamiento para hacer ciencia. Por tal razón estamos de acuerdo con el hecho de que para hacer ciencia se necesita una orientación global y general, lo que se ha denominado el método científico, y que Heras (1991) llama "el modo ordenado y sistemático de proceder a un resultado"; y que además se puede determinar

como una ruta, guía o brújula de naturaleza general que orienta la búsqueda del conocimiento; lo que nos lleva a concluir que podemos entonces tratar el método como un marco general.

Ahora bien, podemos hablar de la metodología que, basada en la estructura general del método, se encarga de organizar y operacionalizar la información para el análisis. Así aparece la metodología de investigación científica, que inicia desde la elección del área temática hasta la síntesis y las conclusiones de los resultados, y busca, dependiendo del área de estudio, del enfoque y paradigma de investigación, estructurar las etapas de ejecución como forma de modelo mental de aproximación, pero específico, siendo marco para definir los procedimientos, técnicas e instrumentos para aplicar en el desarrollo de las actividades y como aspectos de recolección.

Como se observa en la información anterior, hay una orientación general respecto al método como modelo general de pensamiento, la metodología como base de operacionalización y los procedimientos, técnicas e instrumentos como aspectos de recolección, todo lo cual se relaciona con el tema de la ergonomía y el diseño, la participación y las metodologías de investigación, y se basa en que la ergonomía se orienta tradicionalmente al tratamiento de problemas referidos a los objetos y su relación con el ser humano, su bienestar, la productividad y el rendimiento. Estos aspectos están muy bien plasmados en la definición más reciente de la Asociación Internacional de Ergonomía del año 2000, que se refiere a la ergonomía con una visión sistémica, de relación física, mental y psíquica de productos y sistemas, en búsqueda del bienestar y la productividad, con base en las capacidades y limitaciones.

Así pues, a pesar de que ya han pasado quince años desde la publicación de la definición, y que podría suponerse que ya se habría interiorizado en los diseñadores, está claro que cualquier profesional que quiera solucionar problemas del ser humano a través de la investigación en diseño y ergonomía, debe tener presente, ante todo, que para llegar al cumplimiento más profundo de la definición y objetivos de la ergonomía, debe abordarla desde la investigación en diseño, debe manejar el método científico como modelo de pensamiento para la búsqueda del conocimiento, utilizar metodologías según el marco del problema, para que, ligadas a la dinámica de investigación científica, cumplan con las características de la ciencia revisadas en el primer aparte, las cuales darían un claro marco general de generación del conocimiento en diseño, basado principalmente en la participación de los usuarios. Finalmente, frente a este acápite respecto a las metodologías, se ha pretendido que procedimientos, técnicas y herramientas se utilicen como metodologías, cuando es evidente que son instrumentos que únicamente apoyan la recolección de información.

La relación, la posibilidad y la compatibilidad de aplicación de la ergonomía y la participación en la investigación en diseño, se analizan más profundamente cuando se revise que la investigación científica en general puede aportar al desarrollo trabajos con un enfoque cuantitativo, cuantitativo o mixto. Desde el punto de vista del tipo de investigación, según la finalidad, es básicamente investigación aplicada por su carácter práctico; según los procedimientos por realizar puede ser descriptiva, porque muestra lo que está pasando con un fenómeno, y experimental, porque está buscando también lo que puede pasar más adelante según los antecedentes de la situación; según los datos que se quieran buscar, puede ser de

campo, porque se interrelaciona con las personas; y experimental, por la búsqueda de datos de causa-efecto.

El siguiente punto se refiere al enfoque que pueden tener las metodologías relacionadas con los proyectos de investigación en ergonomía y diseño, en los que es posible realizar aplicaciones desde la sistematización de experiencias, en las cuales el conocimiento es construido a través de la experiencia del investigador y la comunidad. Pueden aplicarse metodologías basadas en la investigación acción participación, donde el objetivo es el mejoramiento de las condiciones de la población, y la verdad se encuentra desde la experiencia de la comunidad, basada en las condiciones del contexto y en necesidades generadas por la propia población.

El uso de la metodología de investigación etnográfica se fundamenta en la descripción contextualizada y bajo consenso de la comunidad y el investigador, y participa de manera similar con la metodología de investigación-acción. Los enfoques metodológicos antes mencionados se derivan de la teoría de la investigación científica general, sin embargo es imprescindible mencionar enfoques metodológicos específicos que pueden ser compatibles para investigación en diseño desde la ergonomía y el diseño, como lo son el diseño centrado en el usuario (Norman, 1998) y la ergonomía participativa (Wilson & Haines, 1997) descritos en otras publicaciones. Por otra parte, más adelante describiremos metodologías como parte del trabajo realizado en la línea de ergonomía y diseño del grupo de investigación en diseño de Taller 11, como la metodología focalizar, apreciar y proponer (FAP), para relacionarla con el diseño y la accesibilidad en espacios físicos de tipo laboral para la población con discapacidad.

## **Ergonomía y la investigación en diseño**

Cuando se aborda el tema de ergonomía desde su definición referida del año 2000, se encuentran palabras clave como sistema, bienestar, desempeño, capacidades, limitaciones, sin embargo al revisar la teoría de la ergonomía, que nació desde la perspectiva industrial siempre ligada al área de la salud, se evidencia en común una reiteración de la relación hombre-máquina o sistema hombre-máquina, como modelo fundamental de aproximación microergonómica. Esta situación originó la necesidad de tener una orientación más amplia, para lo cual se explora la teoría fundamental de la ergonomía respecto a la manera en que se analizan los sistemas de trabajo, que podría fortalecer el descontextualizado uso general del modelo sistema hombre-máquina orientado a procedimientos, técnicas y herramientas, y mejor basar su desarrollo en la propuesta de tomar el método científico en la investigación en diseño como modelo de realizar el trabajo investigativo para la creación de nuevo conocimiento, con base en el uso de metodologías participativas desde la ergonomía y el diseño.

## **Aplicaciones participativas relacionadas con el diseño y la ergonomía**

No solo debe mencionarse la posibilidad de la compatibilidad en la ergonomía, el diseño, la participación y la investigación en diseño, sino que existen acercamientos que evidencian que es posible, por ejemplo cuando Leinonen y Durall (2014) se refieren a la construcción colaborativa del conocimiento desde la tecnología

fundamentada en el pensamiento de diseño y plantean el diseño basado en investigación (DBI) para las personas que más adelante utilicen los objetos creados y así facilitar la creación de proyectos. Martínez y Correa (2015) manifiestan que la participación puede incidir en la creación de proyectos de vivienda y espacios urbanos como los planteados en Mendoza (Argentina), donde usan los talleres comunitarios y llegan a desarrollos importantes. Córdoba-Cely, Bonilla y Villamarín (2014) introducen de manera general el tema de las tecnologías colaborativas y la innovación social como una estrategia para proyectos de diseño para la solución de necesidades sociales. Barrero (2014) se refiere a la dinámica de la relación de interacción, participación y trabajo colaborativo entre la industria y la academia, que permite la resolución de proyectos puntuales para la prevención de las enfermedades laborales derivadas de los riesgos ergonómicos en la floricultura de Colombia. Silva, Valderrama y Sarria (2013) revelan un proyecto desarrollado para adultos mayores en el municipio de Palmira, departamento del Valle en Colombia, donde la interacción con las personas hizo que se realizaran las comprobaciones adecuadas para la puesta en funcionamiento del diseño denominado MOVITOK. Westermeyer, Maturana, Sanhueza y Poquet (2010) tratan la situación participativa y los proyectos desde el punto de vista del diseño de viviendas de emergencia en Chile y desarrollan un modelo metodológico del que concluyen que es necesario que el diseñador se acerque a los contextos y asuma la realidad para poder proponer proyectos que involucren las necesidades de la población. Alcaide (2015) indica que son necesarias la colaboración y la participación mediante enfoques sistémicos y participativos para la solución de problemas complejos; a esto lo denomina métodos de diálogo con grandes grupos (MDGG)

y lo ejemplifica con los casos de The World Café, Future Search y Open Space Technology. Schweitz y Granata (1997) refieren en su trabajo que las metodologías participativas hacen que haya mejores ambientes de trabajo, que los diseñadores pueden ser más eficientes en sus proyectos cuando facilitan la colaboración y no presentan resistencia al cambio; y en último término mencionamos a Weisbord (1985), quien desde hace bastante tiempo dijo que la democracia y la participación fundamentan la solución de los problemas; además indicó que la tecnocracia y la burocracia hacen que no se canalice la creatividad de las personas para el mejoramiento de sus entornos.

Todos estos ejemplos de casos informan que la utilización de las metodologías participativas en proyectos de diseño tiene la potencialidad de dirigirse a la utilización de estas no solo para encontrar resultados concretos objetuales, sino también del nuevo conocimiento. Así pues, este artículo quiere mostrar además como desde la investigación en diseño, el grupo de investigación Taller 11 ha estructurado la metodología focalizar, apreciar, proponer (FAP), orientada desde la ergonomía participativa, para facilitar el planteamiento e implementación de proyectos en la generación de propuestas de diseño que favorezcan la accesibilidad de personas con discapacidad en puestos de trabajo, la cual está sintetizada en la Figura 13.

Al referirnos a la metodología FAP y detallar su ejecución teniendo como guía la Figura 13, el investigador, desde el punto de vista personal, debe cumplir en primer lugar con lo que se ha denominado la necesidad de fundamentación, es decir, conocer la teoría y la práctica del tema ergonómico; segundo, la necesidad de información, esto

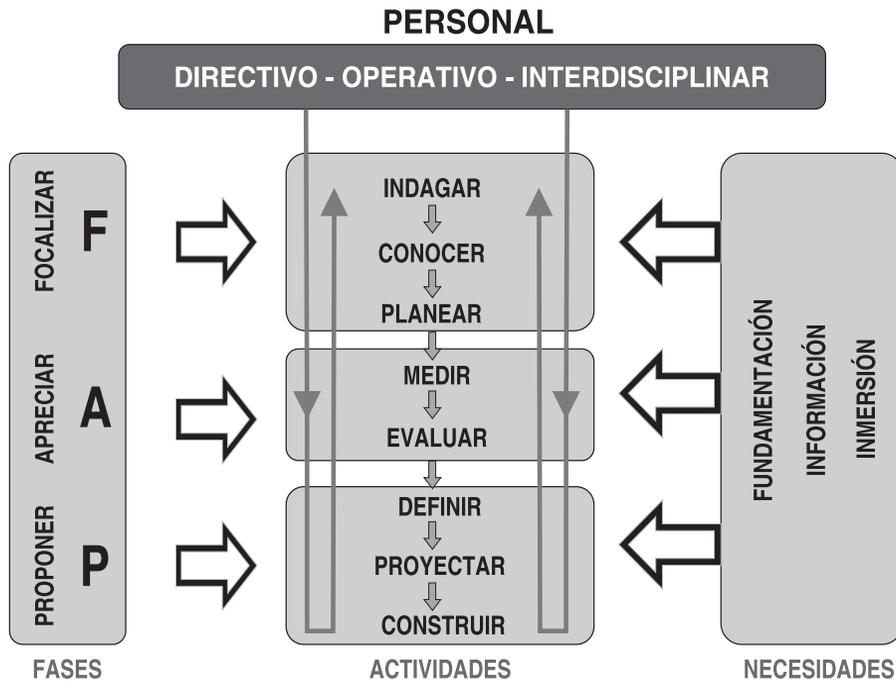


Figura 13. Metodología FAP.

es, facilitar y tener habilidad para el adecuado flujo de comunicación en todos los niveles, y por último, la denominada necesidad de inmersión, que se refiere a tener la capacidad de convivir con las personas en las áreas de trabajo, para lograr con esto la participación de todo el personal, directivo, operativo e interdisciplinario.

Lo anterior se define como un aspecto de índole estratégico, pero ya desde el punto de vista pragmático, en la metodología se propone la ejecución de tres fases, así: la primera, denominada *focalizar* (F), con base en una visión macro, significa determinar el punto que se va a intervenir, y se fundamenta en que la persona que orienta la intervención conozca el entorno, interactúe y defina con el personal, el objetivo, el alcance y el impacto de lo que se quiere hacer y donde se quiere hacer; la segunda fase, denominada *apreciar* (A): una vez focalizada el área de intervención, se deben evaluar las condiciones reales de las personas y el entorno, para finalmente, y ya determinadas las prioridades, se logre llegar a la última fase, denominada *proponer* (P), en la que se llevan a cabo las intervenciones definidas y concertadas, fruto del proceso de investigación, que puede traducirse como conocimiento científico o necesidades puntuales para proyectos de diseño.

Ahora, después de describir de manera general las fases, y teniendo en cuenta el flujo de la Figura 13, se especifican las actividades de cada fase, así:

### **Fase focalizar (F):**

1. Indagar: se deben realizar reuniones con el personal directivo para definir objetivos, alcance e impacto.
2. Conocer: se deben visitar las áreas, interactuar principalmente con el personal operativo y directivo de las áreas específicas, para contrastar la orientación de la actividad y captar la visión desde el área que se va a intervenir y hacer los ajustes pertinentes.

3. Planear: se deben organizar las tareas específicas que se van a desarrollar en las siguientes fases, y para esto, debe realizarse interacción y consulta con personal directivo, operativo e interdisciplinar, presentar y concertar un plan de trabajo.

### **Fase apreciar (A):**

4. Medir: se deben aplicar diferentes herramientas cualitativas y cuantitativas, según la planeación. Aquí se incluye la ejecución del perfil biométrico como herramienta fundamental.
5. Evaluar: se toma la información de la fase anterior, se sistematiza, y los resultados se socializan y consultan con el personal directivo, operativo e interdisciplinar.

### **Fase proponer (P):**

6. Definir: una vez revisados los resultados, se deben generar los requerimientos teóricos del diseño, deben ser socializados y consultados con el personal.
7. Proyectar: se hace bocetación, virtualización en un sistema de diseño asistido por computador (CAD), incluyendo simulación si es necesario, mediante animación o prospectiva, y como en las fases anteriores, deben ser socializados y consultados con el personal.
8. Construir: se deben elaborar maquetas, modelos de comprobación, pruebas de usabilidad, posteriormente se generan planos técnicos, fabricación e instalación de modelos finales, interactuando una vez más con todo el personal.

Todo lo anterior debe ser ejecutado según la propuesta, con una actitud abierta, comprometida y sencilla, que pareciera de alguna manera pasiva, aunque es todo lo contrario, pues la persona que orienta este tipo de trabajos debe ser líder y ser consciente de que es quien dirige las acciones y marca también los tiempos, facilitando el planteamiento e implementación de propuestas de diseño que favorezcan la accesibilidad de personas con discapacidad en puestos de trabajo.

## **Conclusiones**

Cuando se habla de diseño y ergonomía puede pensarse en la aplicación de aspectos de tipo netamente metodológico, procedimental y de herramientas básicas, en relación únicamente con el sistema hombre-máquina, concepto que es de continua utilización pero que no genera una visión integral en los investigadores, pero si se piensa más profunda y rigurosamente, mediante la investigación en diseño y la utilización del método científico, las metodologías, los procedimientos, las técnicas y las herramientas específicas hacen que el conocimiento y las soluciones que se puedan proponer sean útiles a corto, medio y largo plazo a la sociedad.

Es claro que la investigación en diseño, desde una perspectiva ergonómica y participativa, puede crear nuevo conocimiento en metodologías, procedimientos e instrumentos que faciliten el desarrollo de verdaderos proyectos de solución integral.

Las profesiones que tienen como centro la actividad de diseñar, tienen que comprender que los proyectos de diseño no solo aportan al conocimiento puntual y ligado a un problema específico, sino que además la investigación en diseño con visión ergonómica y participativa puede ampliar el marco del conocimiento, a fin de dar fundamentos para ofrecer soluciones con proyectos de diseño, así como proporcionar bases de conocimiento que puedan contribuir al mejor acto de diseñar.

## Referencias

- Alcaide, X. M. (2015). Métodos de diálogo con grandes grupos. Herramientas para afrontar la complejidad. (Spanish). *Revista de Estudios Sociales*, (51), 186-197. doi:10.7440/res51.2015.14.
- Barrero, L. H. (2014). Ergonomía en floricultura en Colombia: resultados y lecciones. (Spanish). *Revista Ciencias de la Salud*, 1245-53. doi:10.12804/revsalud12.esp.2014.06
- Bunge, M. (1960). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Recuperado de: [http://www.aristidesvara.net/pgnWeb/metodologia/metodo\\_cientifico/naturaleza\\_metodo/bunge\\_libro\\_aristidesvara.pdf](http://www.aristidesvara.net/pgnWeb/metodologia/metodo_cientifico/naturaleza_metodo/bunge_libro_aristidesvara.pdf)
- Camelo, F. (2013). Metodología para la accesibilidad en el espacio físico de los puestos de trabajo. Una perspectiva desde el diseño y la ergonomía participativa. *El hombre y la Máquina*, 0121-0777.

- Córdoba-Cely, C., Bonilla, H. & Villamarín, F. J. (2014). Innovación social: aproximación a un marco teórico desde las disciplinas creativas del diseño y las ciencias sociales. (Spanish). *Tendencias: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, 15(2), 30-44.
- Instituto de Estudios Ambientales & Universidad Nacional de Colombia. (2014). *El método de la ciencia*. Recuperado de [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/cap\\_3/sub6.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/cap_3/sub6.html)
- Leinonen, T. & Durall, E. (2014). Design Thinking and Collaborative Learning. *Comunicar*, 21(42), 107-115. doi:10.3916/C42-2014-10
- Martínez, C. & Correa, E. (2015). Diseño participativo de espacios urbanos bioclimáticos. (Spanish). *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 8(15), 40-59. Recuperado de <https://www.ebscohost.com/academic/fuente-academica-premier>
- Silva, E. C., Valderrama, L. P. & Sarria, D. (2013). Movitok: una propuesta creativa para el adulto mayor. (Spanish). *Nexus* (1900-9909), 1336-51.
- Schweitz, R. & Granata, E. (1997). Could Participative Design be the Answer for us? *Journal for Quality & Participation*, 20(1), 34.
- Weisbord, M. R. (1985). Participative Work Design: A Personal Odyssey. *Organizational Dynamics*, 13(4), 5-20.
- Westermeyer, J. B., Maturana, A. B., Sanhueza, J. C. & Poquet, M. P. (2010). Necesidad de habitar más allá del espacio: diseño de implementación objetual para viviendas de emergencia. (Spanish). *Arquitecturas del Sur*, (37), 70-83.

