

LA UBICOMP Y EL DISEÑO INDUSTRIAL¹

Lucio Beducci

Universidad Nacional de La Plata – Facultad de Bellas Artes

Resumen

Los incipientes efectos de la invasión de las computadoras en el campo cultural alcanzan hasta los puntos más remotos del planeta y comienzan de a poco a inmiscuirse en nuestra intimidad sin que nos demos cuenta. Cada vez estamos más rodeados de circuitos electrónicos que alcanzan dimensiones imperceptibles para la experiencia humana y frente a estos reaccionamos en ocasiones con asombro y comodidad, satisfechos y contentos y en otras con desconfianza e incredulidad sobre sus potenciales utilidades. Estas sensaciones y emociones son mediadas por los objetos y productos en los cuales lo diseñador industriales participamos en distintas etapas proyectuales.

La Ubicomp y el Diseño Industrial es una serie de reflexiones desencadenadas a partir del proceso desmaterializador generado por la microelectrónica y las ciencias de la computación. El Diseño Industrial explica el proceso a partir de los conceptos de Miniaturización e Inmaterialidad y sentadas sus bases en *La Materia Oscura del Diseño*², aquí se pretende continuar dicha investigación profundizando en las implicancias metodológicas, pedagógicas y de usabilidad que estos han revelado. Los productos que incorporan computadoras en su anatomía tienen una naturaleza distinta a los de los de la era mecánica y es necesario adaptarse al cambio de paradigma y comprender los fenómenos colaterales de la computación ubicua, tanto teóricos como prácticos, para poder desenvolverse de forma competente en un ámbito profesional multidisciplinar e influido por las ciencias de encrucijada.

<[...]la “inteligencia” de las máquinas no está en ellas, sino en la cabeza de los diseñadores, cuando ocurre lo inesperado el diseñador no está ahí para responder, y, muchas veces, la máquina falla.>

Donald A. Norman (2010)

Introducción

El mundo en el que vivimos e intentamos entender se comprende mediante conceptos que los hombres, como seres explicativos, creamos. Así todo concepto asociado a un método de materialización construye lo que llamamos una idea. El método de materialización es puramente contingente; depende de muchos factores (sociales, económicos, políticos, culturales, educacionales, temporales, etc.) y puede mutar con facilidad. El concepto en cambio, si bien no es inmutable ni atemporal, opone mayor resistencia y puede perdurar en el tiempo siempre y cuando sea socialmente aceptado.

Hoy por hoy el cuerpo de conocimientos que modelan los conceptos esta cada vez más dominado por una moda: la ciencia. Ésta, atada a la noción de progreso, parece querer convencernos no sólo de que su camino es el correcto, sino de que es el único posible porque es la única forma de generar conocimiento. Es cierto que la producción de éste último se ha incrementado exponencialmente durante el siglo XX, es cierto que la tendencia continúa y también es cierto que la decantación de conocimiento científico al mundo cotidiano se ha acelerado y multiplicado; pero, ¿quién nos garantiza que seguirá así? ¿Quién garantiza que la ciencia no se estancará? y si lo hace, ¿por cuánto tiempo?

¹Este trabajo pertenece al Proyecto de Investigación B228: *Perspectivas Historiográficas en Diseño Industrial*. FBA-UNLP Directora: María del Rosario Bernatene.

²Beducci, Lucio. Universidad Nacional de San Juan. IV Jornadas Latinoamericanas: Diseño para el desarrollo local. *La materia oscura del diseño: Sobre miniaturización e inmaterialidad en el escenario del diseño posmoderno y su formación pedagógica*. San Juan, 19 y 20 de Abril de 2012. ISBN: 978-950-605-714-5.

Lo concreto recae en que históricamente el factor que por excelencia ha permitido la materialización de los conceptos del conocimiento ha sido la tecnología y su estado actual tiene como estrella a la computadora. Gracias a las ciencias de la computación, la tecnología digital e informática logró adentrarse en nuestra cotidianidad a través de los productos de uso diario, modificando nuestros espacios y nuestros tiempos, y facilitando o complicando nuestras vidas. Esta investigación se enfoca en profundizar las estrategias que ha utilizado el Diseño Industrial como disciplina para poder adaptarse al cambio de paradigma del profesional contemporáneo, tomando como partida *La materia oscura del diseño* (Beducci, 2012); donde se exploraron los orígenes de las nociones de Miniaturización e Inmaterialidad y algunas de sus implicancias.

La base dual

El Diseño Industrial ha encontrado explicaciones a la manifestación del avance de las tecnologías digitales sobre su campo de acción a partir de las nociones de Miniaturización e Inmaterialidad. En *La Materia Oscura del Diseño* (Beducci, 2012) se describe cómo la primera responde a un origen tecnológico mientras que la segunda a uno filosófico. La Miniaturización nace a partir del desarrollo de la microelectrónica y de las necesidades de optimización del espacio de la cultura japonesa y su mayor aporte se arraiga en el posibilitar la migración de funciones: ciertos requisitos mecánicos de los objetos comenzaron a ser resueltos por la electrónica, luego por la microelectrónica y el hardware, hasta que finalmente el hardware comenzó a migrar al software, siendo este último esencial para satisfacer necesidades específicas. El factor fundamental para que esa migración tenga alcance masivo fue la visión de Mark Weiser, investigador del Xerox PARC (Palo Alto Research Center), quien vaticinó que las computadoras se incorporarían a todo nuestro entorno, donde cada objeto tendría un microprocesador embebido. Esto es la Ubicomp, un ambiente que cuenta con información sobre nosotros, sobre el exterior y el interior y puede actuar en consecuencia: haciendo recomendaciones, trabajando por nosotros, alertándonos, economizando recursos, etc., sin ningún tipo de interferencia o laguna que imposibilite la comunicación entre nosotros y la red ubicua. Las posibilidades al momento de que Weiser dio a conocer sus ideas parecían infinitas, así como las dificultades sociales que implicaría dicho cambio, por lo que más que un potencial escenario real parecía ciencia ficción; sin embargo, en el siglo de los dispositivos móviles y la nube, de la domótica y la robótica doméstica, de la ropa inteligente y la nanotecnología, de los sistemas de localización globales, ¿quién podría negar que el desarrollo tecnológico y científico ha seguido la línea vislumbrada por Weiser, e incluso, ¿quién podría decir que no está cambiando nuestra vida.

El concepto de Inmaterialidad nació del interés del filósofo Jean-François Lyotard a partir de la exposición "Los inmateriales" en el Centro Pompidou en 1985. En pocas palabras las tres columnas que sostienen la idea de inmaterialidad son: primero que el proceso que "reduce la materialidad" recurre a tecnologías que producen componentes diminutos cuyas características se escapan del entendimiento humano, ya que no son perceptibles por nuestros sentidos o se escapan de lo cotidianamente manipulable; segundo, la asociación o puente intelectual entre hombre-objeto y la dualidad cuerpo-mente, con las que el objeto se asoma a la intangibilidad del razonamiento humano mediante un nuevo lenguaje, utilizado tanto en los sistemas hombre-objeto y como en los objeto-objeto; y finalmente de los dos puntos anteriores se concluye la imposibilidad de percibir en los productos el mecanismo o técnica por medio del cual se cumple con la función o parte de la misma. En palabras de Bürdek (1994, p.313) "El servicio real que prestan los productos es cada vez mas inmaterial, es software. El manejo de los productos resultaba evidente en la era de la mecánica y de la electricidad. La ergonomía establecía las dimensiones, y la forma nacía de la visualización de la función. Este conocimiento ha ido perdiendo relevancia con la introducción de la microelectrónica en muchos sectores del producto, ya que la verdadera "forma de trabajar" de un producto se ha vuelto invisible."

Relaciones tangibles e intangibles

Son pocos los autores que describen la Inmaterialidad y la Miniaturización desde el Diseño Industrial, y éstos más que nada se limitan a describir históricamente los acontecimientos y las ideas que

los ilustran. Así ambos conceptos no tienen una definición específica pensada desde una actividad proyectual y sus diferencias, similitudes y/o relaciones no están esclarecidas. Para lograr precisar las discrepancias es muy importante analizar casos que ejemplifiquen como se manifiesta históricamente el proceso de inmaterialidad en los productos y así argumentar una taxonomía de los mismos. Sin bien la extensión de esta investigación no logra alcanzar dicha profundidad, a priori se pueden dilucidar ciertos lineamientos entre las líneas de los distintos autores que desde sus disciplinas, inherentes a estos temas, dan luz en este incipiente sendero del diseño. Por ejemplo cuando Tomás Maldonado habla de la desmaterialización aclara que, para que ésta sea posible, debe haber una materia preexistente que pueda ser desmaterializada. Pensando de esta manera se mezclan no dos, sino tres conceptos: dado que la desmaterialización implicaría una miniaturización que permita la pérdida de materia y una inmaterialidad consecuente que la confirme. Así la desmaterialización parece involucrarse como un concepto que describe el paso intermedio entre la miniaturización y la inmaterialidad, en otras palabras, la desmaterialización es el proceso que une dos extremos de un fenómeno. Maldonado no cree en el fin último de los extremistas de la inmaterialidad: “es irrazonable conjeturar, como algunos se aventuran a hacerlo hoy, que los hombres en su vida cotidiana puedan a la larga desembarazarse definitivamente de la exigencia elemental y demasiado tosca e ingenua, como se dice, de querer siempre y de todas maneras *tocar con la mano* las cosas de este mundo.” (Maldonado, 1999, p.15).

En cuanto a los extremos de esta cadena podemos ver que la Miniaturización se diferencia de la idea de Inmaterialidad en el plano de lo tangible. Si bien ambos quieren explicar el mismo fenómeno toman diferentes puntos de partida: el concepto de Inmaterialidad está planteado desde una perspectiva aparentemente metafísica; la Inmaterialidad explica el fenómeno desde aquello que ya no está. Por su parte la idea la Miniaturización plantea el problema desde aquello que ya no estará, es decir, su objetivo es reducir, simplificar y disminuir. La Inmaterialidad como concepto es una reflexión posterior al fenómeno, mientras que la Miniaturización es una intención previa que puede concluir en dicha reflexión. Ahora bien se puede entender a la Inmaterialidad como un concepto filosófico e intelectual, posterior a la Miniaturización y así reflexionar sobre esta noción desde el materialismo histórico marxiano, donde evidentemente las condiciones materiales de la producción incentivan la idea de vivir en un mundo inmaterial. Es en la retroalimentación existente entre el ámbito de las ciencias de la computación y los avances tecnológicos de la microelectrónica donde surge la promoción intelectual y pragmática para trabajar sobre la utopía de una inmaterialidad encauzada hacia la dualidad cuerpo-mente: “La rápida evolución en el terreno de los microprocesadores conduce a mayores prestaciones, a una mayor velocidad de elaboración y a precios más baratos. El sueño de poder desarrollar máquinas semejantes al hombre [...] se aproxima.” (Bürdek, 1994, p.336).

Existen muchos ejemplos entre los objetos de uso cotidiano de cómo este proceso se ha llevado a cabo y es en los productos del pasado donde encontramos aquella materia preexistente perdida. El ejercicio más sencillo que se puede hacer es la comparación de dos objetos correspondientes a distintos períodos históricos. Si tomamos un monitor de PC de la década del '90 y uno contemporáneo que mantenga la misma relación de aspecto, la diferencia es evidente, nadie puede negar que estos se hayan reducido. Más allá de esta incuestionable prueba es necesario manejarse con cierta prudencia: es absolutamente cierto que ocupan menos espacio físico, pero no es necesariamente cierto que el más nuevo tenga menos componentes que el más viejo, ni mucho menos que los mismos componentes del antiguo monitor están miniaturizados. Los componentes de uno y otro son tan diferentes entre sí como lo es la tecnología que los separa. Esto significa que la miniaturización no tiene una correspondencia lineal entre uno y otro objeto, sino que hay un salto evolutivo significativo y que está relacionado con el cambio de paradigma que suponen la microelectrónica y el nivel de manipulación y modificación de la materia que las nuevas tecnologías son capaces de hacer. El cambio de modelo es tan grande que ha alcanzado el campo de la mecánica: “Bajo la dirección del científico norteamericano Richard S. Muller se desarrollaron en la Universidad de Berkeley en California los así llamados micromotores, que tiene un tamaño de sólo unos pocas centésimas de milímetro.”(Bürdek, 1994, p.337). De esta forma se revela una de las características más importantes de la relación entre el concepto de Miniaturización y el de Inmaterialidad: son inversamente proporcionales; cuánto más chica es la escala de trabajo de la tecnología mayor es el grado de inmaterialidad. ¿Por qué? Simplemente porque cuanto más diminuto más imperceptible es a nuestros sentidos.

Las fronteras de la inmaterialidad están entonces supeditadas en primera instancia a los límites de nuestra percepción del entorno, porque, como decía Lyotard, lo extremadamente pequeño está por fuera de nuestro entendimiento. Vivimos en un mundo en el que lo que está al alcance de nuestras manos es interpretado por la macrofísica y por nuestras experiencias, pero las ciencias de la computación están pisando el campo de la microfísica y la nanotecnología. Dando este paso caemos en el segundo escalafón que alcanza la miniaturización, radicado en la mismísima materia: “[...] en algún momento alrededor del año 2020 o así todo tocará fondo. Al paso que se avanza actualmente, los cables acabarán teniendo el grosor de un átomo, las celdas de memoria tendrán un solo electrón, y la planta de fabricación costará el PNB del planeta, de modo que nadie podrá permitirse construirlos.” (Gershenfeld, 2000, p.193). Establecido como límite una entidad más chica que el átomo podríamos pensar ¿hay algo más? Bueno, sí. Hay más, porque no podemos olvidar que estas tecnologías implican un “objeto inteligente” y eso significa que entran dentro del ilimitado universo teórico. Lo que sucede entonces es que pueden encontrarse casos donde la materia preexistente radica en manifestaciones materiales que no son inmediatas o del entorno evolutivo del propio objeto, sino que tiene un trasfondo material que lo antecede y del cual se toma su concepto. Por ejemplo siguiendo la línea de las pantallas se puede apreciar que: “A partir de esta matriz numérica la imagen se construye por síntesis con un mosaico de *pixels* (acrónimo de *picture elements*), definidos cada uno de ellos por valores numéricos que indican su posición en el espacio de unas coordenadas, su color y su brillo [...] En el fondo, esta técnica constituye un desarrollo técnico muy sofisticado del principio analítico y estructural que subyace en la vieja artesanía de la confección de los mosaicos, de los tapices y de la pintura puntillista de Seurat” (Gubern, 1996, p.137). En otros casos, la inmaterialidad excede la frontera del concepto materializado y extrapolado de otro ámbito para manifestarse en funciones que no se encuentran dentro de lo materialmente posible, lo que significa que no son físicamente factibles y por lo tanto forman parte de una realidad virtual o lógica. Un ejemplo clarificador de esta condición es la famosa función “Deshacer” (Ctrl+Z). Esta función existe dentro de las posibilidades de cualquier ordenador y dentro del marco de un programa, pero, no se corresponde con ninguna realidad fáctica, ya que supondría (cómo señala Gubern cuando refiere a los videojuegos, 1996) una violación a uno de los más importantes axiomas de la vida diaria: la irreversibilidad de los hechos. Ya sea por la extrapolación de una materialización en un ámbito ajeno o por la creación de nuevas funciones propias del mundo formal, las propiedades “intelectuales” del nuevo paradigma tecnológico permiten manipular y poner en función *conceptos*, mediados obviamente por el ingenio formal y fáctico del hombre.

El Diseño Industrial como disciplina pragmática no ha tomado una postura concreta sobre las implicancias de este cambio de paradigma pero tampoco se ha mantenido indiferente. La miniaturización permite a los diseñadores una libertad que antes no tenían, ya que antes debían acatarse a los lineamientos mecánicos de la función, pero “[...] a medida que la parte técnica presenta menos condicionantes, el diseño de la forma adquiere mayor importancia y se centra más en requisitos estéticos, emocionales y semánticos.” (Torrent y Marín, 2005, p.378). Esto da pie a la idea de que cualquier cosa es posible dado que la abstracción de lo intangible tiene innumerables interpretaciones. Esta libertad hermenéutica colisiona con el modelo argumentador de la forma de la era mecánica y en consecuencia genera confusiones metodológicas. A esta altura no creo descabellado pensar que nuestra metodología también sufrió la desmaterialización y mientras vivimos la inmaterialidad seguimos erróneamente diseñando con un método antiguo y anacrónico.

Este vuelco simbólico también tiene una conexión conceptual con posturas del diseño italiano de la década del '80: la microelectrónica emancipa al diseñador de la relación de dependencia entre forma y función, mientras que “[...] Memphis se podría considerar como un sinónimo de diseño libre de preceptos [...]” (Bürdek, 1994, p.101). Pero mientras que para Memphis era una decisión, para la miniaturización es una consecuencia generalmente ineludible. Lo concreto sería preguntarse qué camino tomó el diseño para hacer frente a esta nueva libertad de facto: según Bürdek fue el diseño metafórico. Para el autor “[...] el empleo de los microprocesadores “faltos de significado” inició un nuevo rumbo en el diseño. Se planteó la cuestión de base de qué significaban los productos electrónicos en su uso cotidiano. ¿Qué expresan, o qué pueden representar? [...] Se posibilitó un nuevo “expresionismo” creativo [...]” (Bürdek, 1994, p.308). Esto reabrió las puertas de la estrategia metafórica que se había perdido como recurso estilístico como mucho en el siglo XX.

Recurrir a la metáfora como recurso porque no hay restricciones a la imaginación es liberar la expresión. Esa vía desemboca en una subjetividad muchas veces añorada por diseñadores que trabajan con mucha profundidad la morfología de los productos en búsqueda de la dominación semántica. Lo extraño es que sobre el escenario en el que estos despliegan sus atributos muchas veces se percibe cierta homogeneidad morfológica, a tal punto que no estamos seguros que tipo de producto estamos viendo. Para entender esta aparente contradicción es necesario comprender que las computadoras nacieron como “[...] una nueva generación de máquinas que no fueron producidas para un fin específico, por el contrario están en situación de ejecutar actividades diversas por medio de ciertos programas [...]” (John Chris Jones, 1988, citado por Bürdek, 1994, p.313), lo cual permite inferir una intención universal. Normalmente la tradicional respuesta del diseño ante lo universales una imagen neutra, carente de una personalidad reconocible y que pueda adaptarse a la mayoría. Pero quizás el espíritu de la época aboga por la representación de lo abstracto y lo miniaturizado a través de la mínima expresión posible, lo cual podría introducir diversos interrogantes: ¿lo escueto de la forma responde a sus componentes miniaturizados? Entonces ¿realmente la forma dejó de seguir a la función? Si la búsqueda tecnológica se centra en llevar todo a la mínima expresión posible y quién la representa geoméricamente es una plaqueta de circuitos integrados y una pantalla entonces la respuesta es no. Los nuevos hijos de la computación ubicua que se han desarrollado lo suficiente como para convertirse en productos de consumo masivo, celulares, reproductores de audio, video, dispositivos móviles, GPSs, e-books, etc., a grandes rasgos parecen ser prácticamente isomorfos. Si el Diseño Industrial emula el enfoque de las ciencias de la computación y pretende ocuparse de la estilización de aquello que en estos casos cumple la función, un conjunto de dispositivos electrónicos agrupados en el mínimo espacio posible, probablemente solo le quede abocarse a detalles semánticos que no hacen a la funcionalidad del objeto sino solo a su interpretación simbólica. En mi opinión el rol del diseñador debe mutar y evolucionar pensando desde la inmaterialidad.

Maldonado contribuye a esta reflexión cuando, citando a Alfred Kastler, señala que “[...] en la escala de nuestros sentidos, estamos acostumbrados a reconocer en aquello que llamamos *objetos* dos propiedades fundamentales: la permanencia y la individualidad, propiedades que fueron características en la mecánica clásica y que hoy faltan en la microfísica.” (Maldonado, 1999, p.14). La pérdida de la permanencia y la individualidad son asociables a la mutación y a la falta de identidad respectivamente, dos grandes características inherentes a la inmaterialidad. Digamos que la mutación radica en el software mientras que la falta de identidad en el hardware. Las personas utilizamos distintos métodos intelectuales y pragmáticos para intervenir el mundo material de acuerdo a la necesidad que requiera ser satisfecha. Nuestro intelecto y nuestras acciones *mutan* o *cambian* dinámicamente entre un método u otro de acuerdo a la tarea que tengamos que desempeñar y las computadoras tienen el mismo potencial: los usuarios podemos, análogamente a nuestras mentes, usar distintos programas para poder cumplir distintas funciones. En definitiva los productos de la computación ubicua ya no permanecen inmutables, por medio de la interfaz gráfica del software pueden cambiar según los requisitos y los requerimientos contingentes. Seguidamente a esta cualidad aparece la pérdida de identidad. Como todos los productos de la microelectrónica parecen que pueden cumplir las mismas funciones aparentemente existe una tendencia a ser diseñados con características morfológicas idénticas: las pantallas, elegidas como interface por excelencia, rigen el diseño geométrico mientras que el tratamiento morfológico y ergonómico queda supeditado a ella y a un diseño de interacción dinámico con el software. Todo esto, gracias a las tecnologías *touch*, cada vez es menos material.

Considerando estas cuestiones se puede ver que el camino proyectual del diseñador ya no es el mismo. Existen principalmente dos razones: primero por lo que hasta aquí vimos que la computación ubicua tiene para ofrecer dada la consecuente sustitución de los medios mecánicos por hardware y software; segundo porque el camino en sí mismo se ha vuelto inmaterial desde la incorporación del CAD/CAM al proceso de diseño. Bürdek identifica con claridad los campos en los que interviene el diseño asistido por computadora: la Autoedición, el Dibujo Técnico, la Representación, la construcción, la maquetización y producción y la simulación. Para cada una de las etapas de diseño los programas de diseño han logrado convertirse en herramientas muy poderosas que aceleraron y racionalizaron los procesos, incrementaron la calidad y la precisión y mejoraron las experiencias virtuales, ya sean mecánicas o estéticas, previas al prototipo. El CAD, más allá de quienes lo ponderan y quienes lo denigran, envuelve ciertas características que requieren especial atención ya que transformaron la

metodología y la pedagogía del diseño. Antoine Picon señala varios de estos puntos al comparar la metodología proyectual abstracta de la era mecánica y la actual. En primer lugar el *hardware* y el *software* se sitúan entre la mano y la representación gráfica final, mediados por distintos tipos de dispositivos digitales y programas. Cada dispositivo posee una topografía y una ergonomía distinta así como cada programa conceptualiza el dibujo desde distintas perspectivas: no es lo mismo dibujar con un mouse que con un lápiz digital, así como tampoco es igual diseñar en un programa de superficies NURBS que en un software paramétrico. Así es como “[...] en el propio *software* hay mecanismos de operación y preferencias que imponen restricciones al diseñador.” (Ortega, 2009, p.70). Otro de los atributos importantes es que se pueden manipular formas, luces y texturas dinámicamente; es decir, ya no se trabaja con entidades estáticas, sino con “flujos geométricos” cuyos cambios se pueden apreciar en tiempo real. Un peligro de esta vertiginosa experiencia es la pérdida de escala, en el mundo virtual y digital solo hay unidades pero no dimensiones; el valor de una (1) unidad puede ser de un metro, un centímetro, un milímetro, etc. Por todas estas cuestiones es que se considera que el CAD ha proporcionado una nueva libertad creativa, pero es muy importante comprender que “[...] el diseño asistido por ordenador no puede ser una exploración laberíntica de las casi infinitas posibilidades ofrecidas por la máquina. La forma puede transformarse indefinidamente, pero deben tomarse opciones, tienen que ejecutarse decisiones para romper la naturaleza teórica reversible de la manipulación digital.” (Ortega, 2009, p.75).

Si bien la miniaturización se puede utilizar como estrategia o herramienta y valerse de sus distintos dispositivos para diseñar (plaquetas electrónicas, microprocesadores, sensores, etc.), se puede optar por una alternativa, probablemente incluida en el proceso de diseño a partir de expectativas generadas por Mark Weiser a fines de la década del 80, que se caracteriza por la idea de proyectar sin pensar en la materialidad del objeto, es decir, proyectar desde la inmaterialidad. Para el investigador del Xerox PARC la invisibilidad era condición necesaria para poder hablar de la computación ubicua, en otras palabras un diseño inmaterial absoluto. La diferencia entre tomar como camino la miniaturización o elegir la vía de la inmaterialidad se puede apreciar en el seguimiento histórico de algunos productos. Los trabajos finales de los alumnos de la cátedra de Historia del Diseño Industrial de la U.N.L.P. son evidencia de que en muchos casos el proceso desmaterializador (me refiero a la reducción dimensional y material pura) es posible siempre y cuando la función principal del objeto no dependa de algún proceso físico que requiera de la utilización de un espacio determinado; este caso es el de los binoculares. La mecánica óptica de este dispositivo permite aumentar nuestra capacidad visual mediante la utilización de una serie de lentes que aproximan el objetivo visual. Para incrementar la magnitud del aumento el sistema modifica la posición lineal relativa entre los distintos prismas y es esa modificación la que demanda de un espacio físico ineludible. Esto deviene en que las dimensiones generales no puedan reducirse para una dada cantidad de aumentos, lo que, sin embargo, no constituye un límite para la inmaterialidad. La microelectrónica alcanza a los binoculares a partir de la incorporación de sistemas inteligentes que brindan funciones nuevas relacionadas con la captura del contenido visual, ya sea en imágenes o en video digital. Como los medios mecánicos y químicos para retener la información visual quedaron obsoletos frente a la avalancha digitalizadora; como los dispositivos que se encargan de censar, almacenar y procesar la información se volvieron diminutos; y como el software puede coordinar todo el sistema en un tiempo aceptable, la incorporación de computadoras a un producto como un binocular paso a ser solo una cuestión política; sobre todo para empresas como Sony, Cannon o Pentax, que diseñan y fabrican cámaras digitales. Este caso ilustra cómo pensar desde las posibilidades que brindan la microelectrónica y el software permite elaborar una estrategia de diseño. Camino que implica la incorporación de funciones intangibles, de inteligencia de programación y de dispositivos que no están al alcance de nuestras percepciones: en definitiva es un proceso que parte desde la inmaterialidad hacia el objeto. El caso contrario es la miniaturización bruta. Los adelantos en las tecnologías de fabricación y de producción parecen haber permitido que los espacios se reduzcan exponencialmente. Uno de los rubros que más ha abogado por la miniaturización pura es el de los teléfonos celulares. Otrora vivimos una excesiva carrera por una irracional disminución de tamaño que parecía tenernos en vela. Desde el famoso “ladrillo”, el Motorola Dynatac 8000x, hasta uno de los teléfonos más delgados que podemos recordar, el V3 (también de la firma estadounidense), presenciamos en calidad de testigos cómo el progreso tecnológico posibilitó la reducción de componentes. En este caso la función principal no tiene muchas limitaciones en cuanto el espacio físico, de hecho, solo para satisfacer la necesidad de establecer una comunicación con otra persona los componentes que se requieren ocuparían mucho menos lugar. Pero en calidad de mejorar las

prestaciones, sumar funciones secundarias y considerando el diseño de interfaces, el celular conserva ciertos lineamientos que evita que se reduzca del todo. Actualmente esta frenética carrera parece haber aminorado el paso a partir de la nueva ola inaugurada probablemente por el *Iphone*, y caracterizada por los *Smartphones*; ya no importa que tan chico, pero sí que tan inteligente.

Sea el camino que sea que se tome, parece ser que es innegable que las computadoras han ganado un lugar entre nosotros, sin embargo la ciencia de la computación espera, desde Weiser en adelante, que nuestras interacciones con los objetos digitales se vuelvan tan naturales que olvidemos por completo que un microprocesador se inmiscuye en la resolución de la función; en otras palabras esperan que se vuelva realmente invisible, tanto como para no considerarla tecnología. Genevieve Bell y Paul Dourish (2006) fueron muy críticos con los concepto que encerraban a la *ubicomp*. La visión de Weiser fue de gran influencia para una enorme cantidad de investigadores de las ciencias de la computación que adoptaron un programa de investigación y una retórica coherente con dicha publicación, pensando a la computación ubicua como un futuro tecnológico. Según Bell y Dourish este programa y esa retórica se mantuvieron por demasiado tiempo en pie y es necesario cambiar de perspectiva. Más allá de la diferencia temporal entre una y otra publicación, los autores cuestionan la actualidad del enfoque de Weiser, porque la metodología y los objetivos de muchos de los trabajos de investigación contemporáneos todavía persiguen las mismas metas. Además, señalan que la perspectiva que tenía Weiser sobre la computación ubicua no es solo vieja, sino también muy americana.

Dourish y Bell presentan su posición con tres argumentos principales que se encadenan entre sí. El primero es contraponerse a la idea de una computación ubicua como “futuro próximo”. El peligro radica en que la computación ubicua entendida como un «futuro próximo» coloca a sus propios logros fuera de alcance, cegando simultáneamente las prácticas actuales. Y justamente son las prácticas actuales que dan las que enmarcan el segundo argumento: ambos creen que la *ubicomp* no es un futuro próximo como parece serlo para muchos investigadores que consideran vigente a Weiser; sino todo lo contrario: piensan que es ya una realidad. Opinan que muchos siguen considerándolo como un futuro próximo porque todavía la utópica idea de “invisibilidad” no se ha logrado; sin embargo Bell y Dourish entienden que la computación ubicua está entre nosotros, pero no de la manera que Weiser imaginó. La justificación de esta hipótesis se basa en dos claros casos de estudio que documentan detalladamente: Singapur y Corea. En ambos es evidente como la computación ubicua es algo alcanzado hace rato (véase Bell y Dourish, 2006).

Aceptando el mundo de la *ubicomp* podremos ver que uno de los mayores desafíos del diseño, la usabilidad, se acentúa con el hecho de que “la miniaturización va acompañada de una pérdida de realidad, porque ya no es posible percibir cómo funciona la técnica.” (Guggenberger, 1987, citado por Bürdek, 1994, p.306). En esa pérdida de realidad se manifiesta la invisibilidad de Weiser, y lo que puede acontecer es un producto “sobreautomatizado”: “[...] hay equipos tan buenos que la gente no tiene que estar atenta.” (Norman, 2010, p.102). Frente a aquello que no se ve las personas actúan como si no estuviera, o a la inversa, cuanto más peligroso parece ser algo más atento se está. Norman analiza este problema desde los vehículos y pone de manifiesto los riesgos de la confortabilidad inmaterial: la eficacia de los dispositivos que incorpora un vehículo lleva al conductor a encontrarse dentro de un habitáculo que lo aísla del contexto en el que se encuentra, de forma que no siente vibraciones, ni sonidos, ni percibe ningún estímulo de orden natural que es brindado por el contexto; en otras palabras, no hay retroalimentación. Incluso llega a conjeturar que es necesaria una “amplificación artificial para que el conductor sea consciente de las condiciones de ese entorno.” (2010, p.83) Lo cual para el mismo Norman no es muy convincente, por que consiste en una gran paradoja: artificar la materialidad que se está evitando o reconstruir desde la inmaterialidad del *software* la materialidad del contexto.

Un hecho que denota otro grave problema de usabilidad en los productos de la computación ubicua es que la verdadera revolución digital ha sido más para las computadoras en sí que para las personas: “[...]la reacción más común a los ordenadores no llegaron a verla en absoluto ninguna de las predicciones históricas: la irritación. Para la mayoría de la gente, que los ordenadores se adueñen del mundo no supone una preocupación acuciante; le preocupa más adónde se habrá ido a para el archivo que estaban editando, por qué su ordenador no quiere encenderse, cuando terminará de cargar la página web, si la batería se agotará antes de que terminen de trabajar [...]” (Gershenfeld, 2000, pp.243-244). Y esto es inherente al hecho de que “Los llamados <<sistemas inteligentes>> se han vuelto cada vez más

petulantes. Creen saber qué es lo mejor para nosotros. Pero su inteligencia es limitada.” (Norman, 2010, p.21). El problema radica muchas veces en la falta de comprensión de la función y el cómo cumplirla. Muchos de los problemas de usabilidad y de *affordancias* (Norman, 1988) no han sido bien resueltos durante la era analógica y han saltado a la digital para sumarse a los nuevos problemas que surgen a partir de la miniaturización y la automatización de las tareas. Para Donald Norman el camino óptimo para la resolución de los problemas de usabilidad es esencialmente diseñar considerando la naturalidad de la interacción, correspondiendo las funciones del objeto con sus efectos físicos y la retroalimentación. La era digital encuentra dificultades para poder representar con naturalidad estos fenómenos físicos a través de interfaces y procesos intangibles que generalmente representa gráficamente las acciones. “Necesitamos un enfoque más sosegado, más fiable, más humano. Necesitamos <aumento>, no automatización.” (Norman, 2010, p.41).

Como sostienen Dourish y Bell, es necesario tomar un nuevo rumbo en el desarrollo de las ciencias de la computación, específicamente en la investigación y desarrollo de la computación ubicua, pero, paralelamente, otras disciplinas como el Diseño Industrial no pueden quedarse observando al margen sin tomar cartas en el asunto. En primer lugar para construir y aportar desde este nuevo conocimiento con el valor agregado del nuestro; y en segundo, para estar atentos a los nuevos paradigmas que plantean estos nuevos saberes y poder absorberlos, ya que repercuten (además de en nuestra disciplina) directamente en los usuarios de nuestros productos. “Nuestra época se ha convertido en la época de los especialistas, cada uno de ellos encerrado en sus respectivos campos y éstos cada vez más estrechos.” (Gerardin, 1968, p.7). Para pensar el mundo futuro hoy por hoy es imperioso proyectarlo a través de ciencias de encrucijada. Un Diseñador Industrial formado con los conceptos teóricos de la inmaterialidad y en la metodología de la inmaterialidad debe poder afrontar y superar estas problemáticas y conciliar el encuentro de todas estas disciplinas que trabajan juntas para proyectar productos acordes al usuario y su contexto.

Bibliografía

- Aguiar, H., Albornoz, L., Almeida, M., Becerra, M., Beltrán, R., Gómez Ortega, M., et al. (2010). *Pensar los medios en la era digital. Iberoamérica frente al desafío de la convergencia*. Buenos Aires: La Crujía.
- Beducci, L. (2012). IV Jornadas Latinoamericanas: Diseño para el desarrollo local. La materia oscura del diseño: Sobre miniaturización e inmaterialidad en el escenario del diseño posmoderno y su formación pedagógica. Universidad Nacional de San Juan, San Juan. ISBN: 978-950-605-714-5.
- Bell, G. y Dourish, P. (2006). *Yesterday's tomorrows: notes on ubiquitous computing's dominant vision*. Springer-Verlag, London Limited.
- Bunge, M. (1978). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Bürdek, B. E. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Gerardin, L. (1968). *La Biónica*. Madrid: Guadarrama, Título Original: *La Bionique*, traducido por Enrique Gutiérrez, pág. 7.
- Gershenfeld, N. (2000). *Cuando las cosas empiecen a pensar*. Barcelona: Granica.
- Gubern, R. (1996). *Del Bisonte a la realidad virtual: La escena y el laberinto*. Barcelona: Anagrama S.A.
- Maldonado, T. (1999). *Lo real y lo virtual*. Barcelona: Gedisa S.A.

Norman, D. A. (1988). *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: Nerea.

Norman, D. A. (2010). *El diseño de los objetos del futuro: La interacción entre el hombre y la máquina*. Barcelona: Paidós.

Ortega, L. (Ed.). (2009). *La digitalización toma el mando*. Barcelona: Gustavo Gili.

Rolando, F. L. (2007). *Arte, Diseño y nuevos medios. La variación de la noción de inmaterialidad en los territorios virtuales*. Obtenida el 20 de febrero de 2012, de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=111&id_articulo=5064.

Torrent, R. y Marín, J. M. (2005). *Historia del Diseño Industrial*. Madrid: Cátedra.

Weiser, M. (1991). *The Computer of the 21st Century*. Scientific American Special Issue on Communications, Computers, and Networks, U.S.A., Septiembre. También obtenida el 15 de marzo de 2012, de <http://sandbox.xerox.com/want/papers/ubi-sciam-sep91.pdf>.