

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
TEORÍA E HISTORIA DEL DISEÑO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

LA ASIMILACIÓN DE LA TECNOLOGÍA VESTIBLE.
ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE CUERPO, VESTIMENTA Y
ELECTRÓNICA.

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN DISEÑO INDUSTRIAL.

PRESENTA:

MARCELA ALEJANDRA DUHARTE SOLIS

TUTORES PRINCIPALES

DR. OSCAR SALINAS FLORES
MDI GLORIA MENDOZA FRANCO
MDI ELOÍSA MORA OJEDA
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DRA. ANGÉLICA MARTÍNEZ DE LA PEÑA
MDI MARGARITA LANDÁZURI BENÍTEZ
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

MÉXICO SEPTIEMBRE
2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

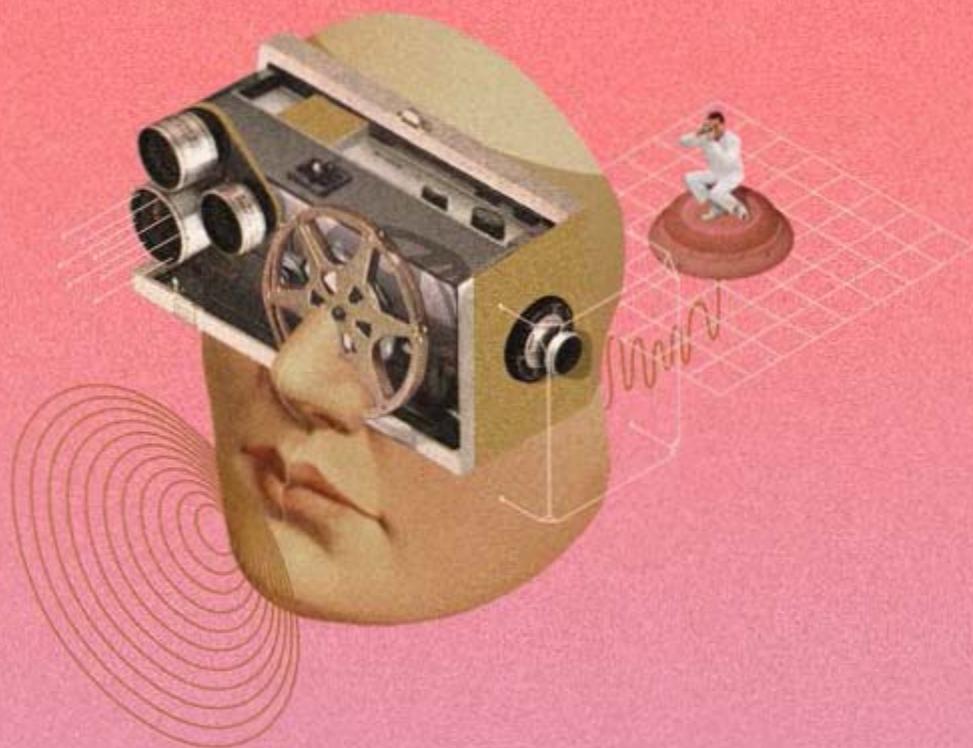


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA
DE MÉXICO

UNAM
POSGRADO 
División Industrial

La asimilación de la tecnología vestible

*Análisis de las relaciones entre
cuerpo, vestimenta y electrónica*

MARCELA
ALEJANDRA
DUHARTE
SOLÍS

La asimilación de la tecnología vestible.

*Análisis de las relaciones entre
cuerpo, vestimenta y electrónica.*

MARCELA ALEJANDRA DUHARTE SOLIS
México
2016

ÍNDICE

08 PRESENTACIÓN.

11 ANTECEDENTES.

13 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

27 CAPÍTULO 1: LA PROMOCIÓN DE UN ENTORNO INFORMÁTICO.

28 I. La promoción de la computadora de oficina.

36 II. Factores culturales e ideológicos.

37 IIa. Referencias culturales y económicas en la promoción de un entorno informático.

40 IIb. El diseño de información.

46 III. La influencia cultural de la ciencia ficción y la divulgación científica.

47 IIIa. La influencia cultural de la simbiosis hombre-computadora.

53 IIIb. La influencia de la ciencia ficción.

58 IV. Conclusión

63 CAPÍTULO 2: EL ADVENIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA VESTIBLE.

64 I. El papel del complejo militar-industrial en la producción de un entorno informático.

68 II. La publicidad y el marketing en la asimilación de un entorno informático.

74 III. Materiales e innovación en la producción : los primeros vestibles,

75 IIIa. El primer lente de realidad virtual.

76 IIIb. Los sensores integrados a la vestimenta. El caso del traje espacial *Apollo*.

81 IIIc. El programa de monitoreo y armamento militar *Land Warrior*.

84 IIId. El sistema de monitoreo *Lifelog*.

86 IV. Conclusión.

ÍNDICE

89 CAPÍTULO 3: EL CONSUMO DE TECNOLOGÍA VESTIBLE.

93 I. La domesticación de la tecnología vestible.

98 II. La apropiación de la tecnología vestible.

98 IIa. Apropiación del producto en el estilo de vida (consumo auto-determinado).

101 IIb. Apropiación de tecnología vestible en áreas de monitoreo (consumo como valor instrumental).

104 II. La objetivación de la tecnología vestible.

112 IV. Conclusión.

117 CAPÍTULO 4: PROSPECTIVA DE LA TECNOLOGÍA VESTIBLE: CUERPOS AUTOMÁTICOS Y MÁQUINAS SENSIBLES.

128 I. Análisis de la computación vestible.

129 II. Prospectiva de la tecnología vestible.

132 UNA REFLEXIÓN FINAL.

136 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

148 LISTA DE MARCAS COMERCIALES DE TECNOLOGÍA VESTIBLE CONSULTADA.

PRESENTACIÓN

El incremento en la investigación y desarrollo de proyectos en tecnología vestible, presupone el acoplamiento de dispositivos electrónicos y computacionales sobre el cuerpo humano, para facilitar y extender las capacidades cognitivas y sensoriales además de mejorar significativamente sus habilidades (Barfield , 2016). Sin embargo, ante tal prometedor discurso, vale la pena preguntar qué tipo de habilidades se mejorarán y cuáles serán las capacidades que se incrementarán, qué aspectos serán corregidos y por qué nuestro cuerpo debe y puede ser mejorado mediante tecnología mecatrónica. Por otra parte, comprender la tecnología vestible hace necesario considerar las condiciones sociales y culturales necesarias para su aparición y analizar lo que se ha escrito acerca de ella con la finalidad de inferir qué lugar ocupa o podría ocupar en nuestra sociedad. Asimismo es necesario advertir la relación entre los distintos grupos sociales que operan durante su desarrollo: ingenieros, desarrolladores y diseñadores, así como distribuidores y consumidores. De esta manera, cuando se habla de tecnología vestible se describe simultáneamente una serie de organizaciones interconectadas e implicadas en la producción y promoción de ésta, así como las acciones que realizan las personas al vestir su cuerpo con dispositivos electrónicos.

Lucy E. Dunne (2004) arguye, en su tesis sobre el desarrollo de la tecnología vestible, que el campo de investigación aún se encuentra inexplorado por los diseñadores, la ingeniería electrónica y las ciencias de la computación son las áreas que dominan el campo, en donde no son consideradas las variables relacionadas con el cuerpo humano y la interacción con el dispositivo. En consecuencia, un estudio de la tecnología vestible requiere estudios interdisciplinarios que abarquen el cuerpo vestido y las tecnologías de producción apropiadas para su construcción. El carácter híbrido de la tecnología vestible no suele ser reconocido por los desarrollos dentro de la disciplina que tienden a considerar aspectos de la producción en áreas industriales, de entretenimiento, salud o deporte, análisis de consumo dirigidos al inversionista, sin admitir que el desarrollo de ésta depende de la comprensión y el reconocimiento de una amplia gama de variables que afectan la interacción con el dispositivo. Un análisis desde el consumo sigue la trayectoria de las alzas y bajas de la demanda del producto en el mercado, estos se centran en la psicología del individuo y trata el objeto como “la encarnación de los valores sociales y culturales que prevalecen en un momento y

lugar específico” (Entwistle, 2002). De acuerdo a eso, el marco la producción se vuelve pasiva; es una respuesta a las demandas del consumidor o se detallan los adelantos técnicos e innovaciones que determinarán un aumento en la demanda, pero no analiza los detalles o sus características particulares en diversos mercados o rubros, de modo que no ofrecen una concepción integrada que permita comprender el diseño de la tecnología vestible. Los análisis encontrados en distintas tesis de investigación acerca de su diseño y desarrollo no dan cuenta de la experiencia de vestir los dispositivos, lo cosifican como un ente abstracto que se traduce en una generalización excesiva y se homologa a un usuario único posible (Ugur, 2013).

Por lo tanto, para el desarrollo de la presente tesis se expondrá una visión basada en la cultura de diseño como un sistema que reconoce las relaciones entre producción y consumo y las conexiones entre la cultura, la sociedad y las diversas instituciones, personas y prácticas involucradas. También se argumentará que un estudio acerca del diseño de tecnología vestible debería conectar la historia de su aparición con el desarrollo y asimilación de la computación y el anhelo de portabilidad del artefacto, puesto que ambas están estrechamente vinculadas.

El desarrollo de la teoría de la cibernética es un factor importante en los escritos acerca de tecnología vestible, sin embargo estos estudios pasan por alto los mecanismos por los cuales ésta tecnología se puede traducir en una prenda cotidiana, y se concentran en el desarrollo teórico del concepto y los posibles adelantos que transformarán los límites biológicos humanos. Dentro de esta investigación se expone que el diseño de la tecnología vestible es problemático porque establece un precedente que conecta la vestimenta y los dispositivos electrónicos, ambas pertenecen y se identifican dentro de la cultura de maneras diferentes. El vestir y la moda se encuentran determinadas por “una práctica corporal contextualizada” (Entwistle, 2002), donde la moda se comprende como “una expresión del cuerpo dentro de un marco discursivo” que se traduce en prendas que se producen, distribuyen y consumen; y por otro lado se debe tener presente que las motivaciones para el desarrollo de una tecnología son múltiples y variadas, donde el éxito o fracaso de una tecnología depende de un sistema de producción, basado en un esquema de valores y prioridades determinado (Elliot & Elliot , 1980)

Puesto que la vestimenta forma parte de un orden microsociedad dentro de los espacios sociales, una persona cuando se viste debe tener presente las normas que se encuentran implícitas en dicho espacio, como la posible actividad a realizar, el grado de

formalidad requerido o el género que represente nuestra vestimenta.

Las personas cambian de vestimenta para expresar su identidad , para denotar su clase o posición social, dicha tensión también se expresa en que la ropa debe cumplir con las exigencias del mercado segmentado en niños, hombres y mujeres, así como en formatos, colores y tamaños; además los plazos de tiempo en los que se utiliza una indumentaria se encuentran ligados al sistema de confección industrial que hace hincapié en el cambio y en las nuevas líneas; Joanna Entwistle (2002) que la industria de la confección ha sufrido una transformación en los últimos doscientos años , de un consumo inicial de prendas diseñadas para durar se ha pasado a la compra de múltiples prendas, baratas y que se sustituyen con frecuencia.

ANTECEDENTES

Diversas investigaciones sobre las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) comenzaron a ampliar el enfoque acerca del impacto de los artefactos tecnológicos en las vidas de las personas. Destacan los estudios de los comunicólogos Roger Silverstone y Eric Hirsch (1996), y del historiador inglés James Summer (2012), quienes abordaron la capacidad de las personas para construir una relación activa con la tecnología. El enfoque de dichas investigaciones se centraba en el consumo de la tecnología moderna en el hogar y la familia, se planteaba la influencia y efectos de los distintos dispositivos encargados de la comunicación y la información así como las diversas formas en que las personas los vuelven significativos. Los individuos procesan la experiencia que adquieren dentro de las tecnologías de la información y la comunicación dotándolas de sentido, generando un repertorio de recursos para el procesamiento de significados mediante modelos de interpretación y evaluación ya establecidos por la cultura (Silverstone & Hirsch, 1996). Estos estudios se centraban en el hogar, como el espacio que contextualiza el comportamiento de la tecnología “como cosas que habitan las casas y ocupan un espacio doméstico” (Silverstone & Hirsch, 1996 pág. 13), siendo parte de la dinámica de la vida cotidiana y las relaciones familiares.

El estudio de las tecnologías de la información y comunicación se presenta como un tema caracterizado por el múltiple y alto impacto de penetración y asimilación de nuevos artefactos en la vida de las personas. Esto hace posible hablar sobre las diferentes consecuencias culturales de los artefactos tecnológicos porque sus efectos se producen sobre valores y hábitos ya existentes, constituyéndose como un contexto para desafiar el determinismo tecnológico que considera a los individuos como recipientes pasivos de productos. Silverstone y Hirsch (1996) demuestran como los aparatos son domesticados en la sociedad por la vida familiar y modelados por las complejidades de las interacciones familiares “lo que durante un tiempo fue el término de un proceso pasivo es ahora reivindicado como activo: la manera como la gente modifica las cosas para adaptarlas a fines propios” (Silverstone & Hirsch, 1996), asimismo Mihaly Csikszentmihalyi y Rocherberg-Halton (1981) establecen que los objetos son comprados por motivos estéticos así como funcionales y son valorados dentro de la misma forma que otras posesiones materiales.

Durante las últimas décadas los estudios mencionados han facilitado una

comprensión de la tecnología como un sistema de construcción social y cultural. Además de sus soportes técnicos, destacan su vinculación con el diseño entendiéndose éste como la disponibilidad de acciones y significaciones de la cultura material dentro de la vida cotidiana. El debate también se ha centrado en el impacto que el cambio tecnológico ha tenido dentro de las estructuras sociales y los valores culturales establecidos. En ellos se indica la importancia de considerar la tecnología como objeto simbólico a la vez que material, así como su inscripción crítica dentro de las estructuras y la dinámica de la cultura del consumidor contemporáneo; los autores Mihaly Csikszentmihlayi y Rocherberg-Halton (1981), dicen al respecto:

“Ningún modelo general sobre la forma en que la gente utiliza los objetos puede ignorar las prácticas y relaciones que se producen dentro del hogar, ningún modelo de prácticas de relaciones familiares puede ignorar el modo en que los individuos hacen uso de los objetos. Pero estos objetos son tecnologías de la información y la comunicación, ¿Por qué las tecnologías de la información y la comunicación plantean problemas especiales? Porque no son simplemente objetos, son medios” (pág. 15)

En este contexto, los recientes cambios en la práctica del diseño han afectado no sólo dicha actividad, sino que también la manera de estudiar el diseño y las metodologías para aproximarse al objeto de estudio. Actualmente se busca un desarrollo más integral para comprender los fenómenos; este cambio puede resumirse en el tránsito del paradigma objetual, asociado a lo material, hacia uno intangible: los pensamientos, las acciones y los usos. En este sentido, para Margollin (2005) pasamos de problemas específicos a otros de frontera difusa, esto no significa abandonar el diseño de productos, sino vincularlo con una situación más amplia dentro de la producción y el uso, desafío que involucra la historiografía de los productos.

METODOLOGÍA Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:

Las consideraciones metodológicas que se tomarán en cuenta para aproximarse a los objetivos descritos con anterioridad será un estudio cualitativo interpretativo que considere los motivos y contextos históricos, sociales y materiales de la tecnología vestible. En el marco teórico se analizarán sus aportes de manera diferenciada.

Marco teórico proporcionado desde los estudios de Cultura del diseño:

La cultura del diseño se vislumbra como el concepto más adecuado para estudiar el influyente papel del diseño en la sociedad occidental; ésta entiende el diseño como una práctica cultural conducida por estrategias de diferenciación. La historiadora de diseño Isabel Campi señala que este proceso se apropia y emplea una amplia gama de discursos, no solamente aquellos de la modernidad, sino también discursos sobre el patrimonio, la subcultura, el espacio público, la europeidad y el poder del consumidor (Campi, 2013).

La cultura del diseño no es fija ni homogénea, sino que abarca una compleja matriz de actividades humanas, percepciones y articulaciones; la complejidad del diseño necesita cuidadosos análisis de sus manifestaciones materiales, espaciales y textuales. En ese sentido Guy Julier (2014) propone una ampliación de las tres matrices del diseño, producción, diseño y consumo, y un análisis integrado de las tres; la matriz de la producción no sólo abarca la fabricación sino también otros factores como “todas las formas de intervención consciente en la concepción, ejecución, distribución y circulación de los bienes y servicios” como también las influencias históricas, el estatus y la organización profesional de los diseñadores y la percepción que el mercado tiene de ellos. Por último, en la matriz del consumo incluye la demografía, las relaciones sociales, el gusto, la geografía cultural, la etnografía y la respuesta psicológica.

Las tres matrices señaladas no pueden existir de manera aislada, sino que interactúan cíclicamente entre sí y entre cada uno de los factores. La cultura del diseño, aspira a ser una nueva disciplina que explore las interrelaciones entre diseño, producción y consumo viéndolos como flujos dinámicos y no secuenciales.

Este nuevo método de estudio se genera a partir de la creciente vinculación del diseño y los últimos avances en estudios culturales, sociología, economía, política y geografía para comprender la producción cultural contemporánea. Julier arguye que

la historia del diseño ha llegado a una encrucijada y necesita ser replanteada; la visión tradicional presenta el trabajo de diseño como el trabajo de individuos, y concede más importancia a cuestiones estilísticas que a sus procesos o al impacto social. En la década de los noventa muchos historiadores de diseño cuestionaron dicha visión al incorporar en sus estudios teorías provenientes de la cultura material; no obstante dicha corriente teórica no prestaba la suficiente importancia al trabajo de los diseñadores ya que se ocupaba sobre la forma en como son recibidos los productos, analizando sólo su difusión y asimilación. Para el autor, la cultura del diseño retoma estrategias metodológicas del estudio de la cultura material. Una de ellas es la idea de que el diseño inculca valores a los objetos en diferente niveles, valores estéticos, de intercambio, simbólico u otros, Julier (2014) señala:

“la cultura del diseño se convirtió en un proyecto que recogía la interacción y las tensiones existentes entre estos dos mundos. ¿Cómo transmiten experiencias los objetos de diseño, sus productores y sus diseñadores? ¿Qué tipo de tensiones y de discontinuidades se dan en este proceso, y como se manifiestan de manera efectiva esas experiencias? ¿Cómo desarrollan y emplean productores culturales su comprensión del comportamiento de los consumidores como información útil para nuevas acciones? Y si vamos a hablar de diseño en su sentido global, más allá de los objetos domésticos ¿qué herramientas analíticas podemos usar para valorar estas relaciones? (pág. 14)

Responder a dichas interrogantes es lo que en esencia intenta hacer la cultura del diseño: con este objetivo Julier reformula tres conceptos básicos del diseño: valor, circulación y práctica; por valor entiende el papel que tiene el diseñador como creador de valor, comprendiéndose no solo en un ámbito comercial sino también social, cultural, ambiental, político y simbólico; la circulación se comprende como una serie de elementos que soportan y dan forma a los procesos de la cultura del diseño incluyendo tecnología disponible, y los factores ambientales y humanos así como las redes de conocimiento, la legislación, las presiones políticas, las fluctuaciones económicas y las políticas fiscales, finalmente, el concepto de práctica se vislumbra como un campo integrado por el mantenimiento y las actividades socialmente constituidas que realizan las personas (Julier , La cultura del diseño, 2014, pág. 45)

Asimismo el autor señala que el diseño es y ha sido un vehículo para el simbolismo y la coacción política además de ser un indicador del nivel de la economía,

de la regeneración cultural y del bienestar social; pocas áreas de la actividad humana intelectual y comercial afectan a tantos aspectos de la vida cotidiana, tanto públicos como privados (Julier , 2014)

¿Cómo la cultura del diseño sirve para los propósitos de esta investigación? Comprender los usos y consumos, así como la asimilación de los dispositivos generados al margen de la tecnología vestible, conlleva a un análisis más amplio que sólo la cultura del diseño puede proporcionar. Dicho estudio incluye, por lo tanto, los aspectos materiales e inmateriales de la vida cotidiana, la articulación de una realidad social a través de sus imágenes, palabras, formas y espacios, y por otra la conjugación de discursos, acciones, creencias, estructuras y relaciones. También alude la manera en que el contexto geográfico puede influir en la práctica y los resultados del diseño, considerando cómo las características específicas de un lugar, disponibilidad de materiales y tecnologías, así como los factores culturales afectan la naturaleza de los negocios, el clima, los modos autóctonos de intercambio, y cómo estos redundan en las acciones particulares.

La interpretación de los objetos de diseño dentro de una concepción de la cultura de diseño se efectúa cuestionando los límites impuestos por una lectura visual y estética, en donde es necesario analizar a detalle el objeto y el énfasis en todas las expresiones visuales, espaciales y materiales que contribuyan al significado final. Victor Margolin (2005) describió esta forma de pensamiento contextualizado en un sintagma “entorno de producto” definiéndolo como “el conjunto de objetos, actividades, servicios y ambiente que pueblan el ámbito vital” (pág. 68). Este concepto hace necesaria una investigación contextual para entender las condiciones que forman objetos diseñados , pero también para comprender cómo estos se integran en estas actividades, así como su relación con el triángulo que conforman las actividades de diseño , producción y consumo.

El análisis propuesto debe tener en consideración la producción, todas las formas de intervención consciente en la creación, ejecución, distribución y circulación de bienes y servicios. Incorpora la influencia de materiales, tecnologías y sistemas de fabricación, además de los efectos del marketing, la publicidad y los canales de distribución; por lo tanto, la industria del diseño se estructura dentro de este sistema tanto para reproducirlo como para modificarlo (Julier,2014). La figura del diseñador está claramente vinculada a este proceso; él es el encargado de modelar la forma y el contenido de los objetos visuales y materiales que se producen y se consumen. En el caso particular de ésta investigación, un análisis de los discursos sociales, culturales y políticos que influyeron

sobre los diseñadores y el público será primordial para comprender la asimilación de la tecnología vestible. Por último, el consumo abarca la discusión de cuestiones cualitativas acerca de las razones y los significados del consumo. ¿Por qué ciertos artículos de la tecnología vestible han fracasado y otros que no tienen una función utilitaria adquieren una posición especial respecto a otros?

Sin embargo, ninguno de estos tres puntos (producción, diseñadores y consumo) se puede leer de manera aislada: la interacción e influencia entre las áreas no es neutral y desempeña un papel activo al influir en los sistemas de producción, diseño y consumo contemporáneo. El estudio de la cultura del diseño se centra en la intersección de estos dominios y su interacción con los objetos diseñados.

Por consiguiente, ¿Cómo comprender el papel del diseñador dentro de la generación de dispositivos de tecnología vestible? Margollin (2005) señala La función del diseñador es crear valor. Dicho concepto abarca valores sociales, culturales, ambientales, políticos y simbólicos. El papel del diseñador en este caso alude a la creación de nuevos productos y formas, se comprende dentro de un campo de actividades que orquestan y coordinan los procesos materiales y no materiales, el concepto clave para comprender este proceso en la reproducción de “nodos de producto” mediante los que la información cultural se filtra a través de diferentes soportes y momentos. Para Victor Margollin (2005) el establecimiento de múltiples coordenadas para la reproducción en red de esa información cultural se llama “entorno de producto”, en la cual la acción de crear puede originar, posicionar y diferenciar diversos productos y también “nodos de producto” para aumentar su valor. Naturalmente la creación depende de las tecnologías, los factores humanos y ambientales, y también de las redes de conocimiento, de legislación, las presiones políticas, las fluctuaciones económicas o las medidas fiscales, que también influyen como factores contextuales. Dichos aspectos dependen de las corrientes de distribución e información, las formas como los productos se canalizan, formatean, interrumpen o facilitan para promover su movimiento o recepción. Por último, como señala Julier (2014) “la cultura del diseño contribuye a estructurar la formación y práctica de las normas de interacción, mediante la provisión de elementos interrelacionados que les confieren sentido”; es decir, la complejidad de un objeto inserto en un sistema cultural señala que es insuficiente un análisis basado en la producción; los objetos producidos deben interpretarse como fruto de la interacción de información y valores entre los ámbitos de la producción, el consumo y el de los propios diseñadores.

Marco teórico proporcionado desde los estudios de Cultura material:

Si se analiza la historia cultural, ésta ha abierto nuevas puertas para la investigación historiográfica; Victor Margolin (2005) arguye que el término cultura material designa una categoría temática a los objetos, artefactos y/o cosas. Si bien se considera que estos términos tienen significados diferentes, la mayoría de los especialistas coinciden en que la definición de la cultura material implica “una fuerte interrelación entre los objetos físicos y la conducta humana” (Margolin, 2005), siendo el enfoque propuesto por la cultura material más progresista que la investigación tradicional en artes decorativas debido a que extiende su interés a los artefactos utilizados por todos los grupos sociales dentro de una cultura.

Los estudios de cultura material pueden ofrecer nuevos enfoques metodológicos; en primer lugar, brindan la posibilidad de analizar los artefactos dentro de un contexto social y arrojar luz sobre los debates, y segundo, permiten comprender sus significados culturales a partir de las maneras en que éstos fueron generados y asimilados. En dicho contexto las fuentes no se limitan a ser espejos de un periodo, las cuales reflejan o imitan una realidad, sino que ellas mismas implican una problemática de construcción de la realidad, por lo tanto, un análisis crítico puede permitir descubrir los testimonios involuntarios que contiene.

Marco teórico proporcionado desde la historiografía contemporánea de diseño:

La historiografía contemporánea del diseño pone en cuestión las antiguas formas históricas desde las cuales se fundó el campo y la perspectiva que limita el diseño a un marco objetual; en este contexto Victor Margolin (2005) sostiene que existen pocas teorías de acción social que examinen la relación con los productos o investiguen cómo la gente adquiere y organiza el conjunto de los productos con los que vive. Bajo ese enfoque, el estudio sobre el uso de los productos es un tema que se mantiene como marginal, es decir, pese a que existen varias investigaciones sobre consumo, pocas tratan sobre la manera en que las personas usan los productos. Entre otras consecuencias, esta carencia impide que investigadores culturales comprendan mejor el papel de los productos en la sociedad. Se debe realizar un esfuerzo para reconocer en el diseño la importancia dentro del consumo, los objetos y las imágenes que proporciona y como éste ejerce una influencia en los ámbitos de lo social y lo cultural. Margolin señala que muchas investigaciones han tratado de demostrar que el conocimiento de diseño se produce mediante una pluralidad

de enfoques teóricos, investigaciones e ideales sostenidos en una comunidad. Una historiografía de diseño tiene como misión comprender las relaciones entre la demanda de mercado, la influencia de la industria en fabricación en serie, y el vínculo entre el diseñador y las instituciones de apoyo, sean éstas del sector público o privado.

Por consiguiente ¿De qué manera la historiografía contemporánea del diseño aporta en esta investigación? Primero, ofrece la posibilidad de analizar las formas en que el diseño ha sido un agente como un reflejo del cambio tecnológico. Se le atribuye al diseño una función formativa dentro de la sociedad y la cultura, entendiéndose como un concepto que es capaz de comunicar mensajes complejos mediante su lenguaje visual y sus materiales, y también como un concepto que permea los valores y contenidos ideológicos que conlleva (Sparke, 2010). Dicho de esa manera los dispositivos de tecnología vestible pueden ser leídos como vehículos significantes dentro del proceso dinámico a través del cual se crea y se refleja una cultura. La historiografía del diseño permite comprender como el progreso tecnológico hizo posible los dispositivos de tecnología vestible. El diseño forma parte del desarrollo del modelo de producción industrial, porta los mensajes de la tecnología dentro del contexto sociocultural. El diseño transmite las bases filosóficas de la fabricación industrial, los materiales culturales de fabricación, transfiriéndolos al ámbito del consumo (Sparke, 2010).

Marco teórico proporcionado desde la historia de la tecnología:

Penny Sparke (2010) arguye que el diseño actúa como puente entre los ámbitos de la producción y el consumo “el proceso de diseñar, se transforma en el concepto sociocultural de diseño; los materiales adquieren una significación especial en este contexto: tienen un contenido cultural mínimo hasta que son diseñados y se convierten en objetos materiales” (pág. 15) Por lo tanto, analizar la manipulación que el diseñador hace con los materiales puede ofrecer una comprensión acerca de los múltiples significados que adquiere el producto en el contexto del consumo y el uso.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:

1. Modelo de Construcción social de la tecnología

Antecedentes del constructivismo social de la tecnología: Es necesario señalar que la ciencia y la tecnología no son estructuras monolíticas. Éstas se expanden y cambian según la cultura que las sustenta; “son producidas socialmente en una variedad de circunstancias sociales” (Thomas & Buch, 2008a). Dentro de esa línea, el artículo “La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente”, los autores Trevor Pinch y Wiebe E. Bijker (2008), apuntan hacia un análisis de la construcción social de ambas entidades y del cómo éstas dependen de un eje cultural y social que las sustente;

“tanto la ciencia como la tecnología son culturas socialmente construidas y apelan a los recursos culturales que son apropiados para los propósitos que tienen entre manos. Desde esta perspectiva, la frontera entre ciencia y tecnología, es un asunto de negociación social, que no representa distinciones a priori que deban subrayarse. Tiene poco sentido entonces tratar la relación entre la ciencia y la tecnología de un modo general y unidireccional” (pág. 28)

Si bien los autores proponen una sociología para la tecnología, existen diversos estudios sobre tecnología que se revisarán a continuación en el marco de los estudios sobre tecnología, éstos se pueden diferenciar en tres áreas: Estudios sobre innovación, historia de la tecnología y sociología de la tecnología. Las áreas de estudio se revisarán a continuación:

- Estudios sobre innovación: La mayoría de estos estudios fueron llevados a cabo por economistas que buscaban establecer las condiciones de éxitos para una innovación. Sus investigaciones se limitan a analizar la capacidad empresarial, las habilidades de comercialización junto a factores macroeconómicos, en donde la tecnología era vista como algo ajeno. Lo decepcionante de estos estudios es el hecho de que se explica la innovación como un proceso lineal. Por ejemplo en el modelo de Uhlman el contenido de la innovación se explica de la siguiente forma: Investigación básica > Investigación aplicada > Desarrollo tecnológico > Desarrollo de productos > Producción > Utilización.

Si bien estos estudios han ayudado a la comprensión de las condiciones de éxito de una innovación, no son claros cuando existen otros factores involucrados, tales como el contexto socio-cultural, la economía y la cultura.

- **Historia de la tecnología:** Este desarrollo disciplinar analiza las innovaciones tecnológicas exitosas, lo que señala un carácter asimétrico en dicha investigación. Esto contribuye a la aceptación de un modelo de desarrollo tecnológico lineal. Propone que “toda la historia del desarrollo tecnológico ha seguido un camino ordenado o racional, como si el mundo actual fuera la meta precisa hacia todas las decisiones, hechas desde el comienzo de la historia, hubieran sido dirigidas conscientemente” (Thomas & Buch, 2008); esta tendencia subraya la creencia de que el éxito de un artefacto tecnológico es parte de su desarrollo y funcionamiento.
- **Sociología de la tecnología:** Un abordaje teórico que comprenda el artefacto tecnológico como una construcción social puede explicar el éxito o fracaso del desarrollo de una tecnología, por lo tanto una perspectiva que trate el conocimiento y los procesos de construcción del conocimiento científico y tecnológico, desde la sociología habilita para comprender dichos procesos desde una mayor diversidad de ámbitos y contextos.

Asimismo, Thomas (2008) señala que el constructivismo social de la tecnología es un ejercicio de reflexividad en donde se intenta describir y explicar las relaciones socio-técnicas entre múltiples factores. Dichos factores son interpretados por el autor como una serie de conceptos que no deben estudiarse de forma individual, sino que integran características micro-macro, es decir, desde los artefactos hasta unidades socio-técnicas complejas.

“ todo conocimiento y toda afirmación cognitiva han de ser tratados como siendo socialmente construidos, es decir , que las explicaciones acerca de la génesis , la aceptación y el rechazo de las afirmaciones cognitivas se deben buscar en el dominio del mundo social más que en el mundo natural” (Thomas & Buch, 2008, pág. 28)

Para los autores Pinch y Bijker (2008) una perspectiva desde la construcción social de la tecnología permite lidiar con las controversias del éxito y fracaso de un artefacto. Dentro de este marco sitúan como ejemplo el trabajo de Michel Callon (2008); a partir del

estudio de un automóvil eléctrico francés, demostró que durante el proceso de desarrollo de un artefacto, muchas instancias son negociadas “lo que es cierto y lo que no, quién es un científico y quién es un tecnólogo, que es tecnológico y que es social, quien puede participar en esta controversia” (Thomas & Buch, 2008, pág. 15). Asimismo, se proponen dos conceptos dentro de la sociología de la tecnología para un estudio más unificado acerca del desarrollo de un artefacto tecnológico; el primero corresponde al Programa Empírico del Relativismo (PER) y el segundo es la Construcción Social de Tecnología (CST). Ambos conceptos se revisarán a continuación:

El Programa Empírico del Relativismo propone un acercamiento hacia la construcción social del conocimiento científico, destacándose el análisis empírico de los desarrollos científicos contemporáneos.

“Pueden identificarse tres etapas en los objetivos explicativos del programa empírico del relativismo, en la primera se exhiben la flexibilidad interpretativa de los datos científicos, en otras palabras se muestra que los datos científicos están abiertos a más de una interpretación, estos cambian el foco de la explicación de los desarrollos científicos del mundo natural al mundo social” (Thomas & Buch, 2008, pág. 34)

Este programa representa un esfuerzo por comprender el camino de las ciencias naturales en términos de construcción social, basado en la tesis de que los mecanismos sociales son los que limitan la flexibilidad interpretativa y que por tanto permiten que las controversias científicas concluyan y se perfeccionen. El método de flexibilidad interpretativa del PER es útil para analizar un objeto dentro sus posibles variables de gestación y ofrece un modelo multidireccional donde es posible determinar las causas de que algunas variantes del artefacto mueran y otras sobrevivan. Un investigador de diseño podría indagar aquella parte selectiva del proceso de desarrollo en la cual surgieron los problemas y examinar cuáles fueron las soluciones presentadas por cada artefacto en cada momento particular.

En ese sentido Trevor Pinch y Wiebe E. Bijker (2008) consideran que la construcción social de la tecnología (CST) puede abordar por completo el proceso de desarrollo de un artefacto tecnológico y éste debe ser descrito como una alternancia entre variación y selección (interpretándose desde una epistemología evolucionista). Ello deriva en un modelo multidireccional que se vuelve esencial para cualquier descripción

de la tecnología. No obstante, muchas investigaciones de tecnología vestible se basan en artefactos exitosos dentro de la sociedad: “el éxito de un artefacto no es lo que explica su existencia, sino que es precisamente lo que necesita ser explicado”(pág 30).

¿Cómo una comprensión desde la sociología de la tecnología se vuelve relevante para un estudio sobre el desarrollo de tecnología vestible? Fallan (2010) afirma que una tecnología no se desarrolla en aislamiento dentro de una sociedad tecnológica, sino que ésta se transforma simultáneamente y en correlación. Fallan señala que es necesario construir un repertorio conceptual y metodológico para los estudios históricos de diseño, tanto del fenómeno, como del proceso y resultado, desligado del tradicional marco teórico metodológico procedente de las artes, donde una comprensión de la sociología de la tecnología puede proveer aspectos relevantes acerca del artefacto y abordar de manera más fehaciente la producción de diseño contemporáneo.

2. Modelo proceso de ciclo de vida de un producto

Modelo domesticación de la tecnología

El concepto de domesticación de la tecnología es referido por Pantzar (1992) para establecer el fenómeno bidireccional de adopción de una tecnología, como un sistema que da y recibe. El término metafórico se utiliza para describir el proceso según el cual la tecnología modifica el comportamiento de los usuarios de la misma manera que los usuarios transforman la tecnología que los rodea. Los artefactos se adaptan a los patrones de uso, pero al mismo tiempo crean nuevas maneras de usarlos. Estas transformaciones tienen lugar en un ámbito emocional y simbólico, los artefactos y sistemas tecnológicos se forman y se transforman de una manera parecida como lo hacen los productos y las ideologías del diseño (Campi, 2013)

El modelo que presenta Pantzar (1992) llamado “Modelo de cambios de funciones y elección en el ciclo de vida del producto” sostiene que la innovación del consumidor es la que determina los lineamientos de los nuevos productos, así como su proceso de domesticación. Este modelo de análisis puede proveer pistas acerca de los cambios que se incorporan cuando el producto es ingresado a la vida cotidiana de las personas. La propuesta se centra en el cómo los artefactos, tecnologías y sistemas sociales se estabilizan e institucionalizan y se convierten en objetos integrados al estilo de vida (etapa de clausura) dentro de la vida de los consumidores. El autor da cuenta de la transformación subyacente de los objetos; de «juguetes» a «instrumentos», de «lujos»

a «necesidades», de «placer» de «confort», o de «sensación» de «rutina». Arguye que los motivos y necesidades detrás de una compra y el uso de la tecnología se pueden explicar bajo un modelo de dos ejes (tabla 1); un eje horizontal referido al grado de interiorización del producto y otro diagonal que opera en el comportamiento de elección. La integración de ambos ejes se debe a que los economistas favorecen explicaciones lineales dirigidas hacia un cálculo racional (direcciones internas) y la sociología subraya el factor de adaptación y sociabilización de un producto (direcciones externas). En la cual, las elecciones de compra están dominadas por un estado pasional “caliente”, interno y emocional (deseo y entusiasmo), mientras que las opciones de moda se efectúan por conformismo o imitación (Pantzar , 1997).

Tabla 1 Modelo de domesticación cotidiana del producto (Pantzar , 1997)

DETERMINACIÓN			
DIRECCIONES INTERNAS (individual)	DIRECCIONES EXTERNAS (social)		ESTADO MENTAL
Preferente Cálculo (Consumo racional) Economía	Estilo de vida Adaptación (Consumo social) Sociología	ESTABLE FRIO	
Pasión Deseo Consumo (emocional)	Moda Imitación Consumo (conformista)	INESTABLE CALIENTE	

Tabla 2 Modelo de cambios de funciones y motivos de elección en el ciclo de vida de un producto (Pantzar , 1997)

	ETAPA 1 CONSUMO AUTO DETERMINADO (Consumo como juego)	ETAPA 2 CONSUMO PARA VALOR INSTRUMENTAL (Consumo como trabajo)	ETAPA 3 CONSUMO CRITICO Y CREATIVO (Consumo como arte)
Concepción colectiva de las funciones del producto A	Juguete Lujo Maravilla de la ciencia	Herramienta Necesidad Producto serio	Crítica al estilo de vida material intensivo
Método y fase productiva B	Fase de inducción creativa	Estandarización	Reevaluación de las funciones del producto
Función C	Colectiva Experiencia compartida del uso Encontrar la función	Uso personal Rutina	Des-rutinización De la necesidad al lujo
Motivo D	Sensación Placer Estatus	Satisfacción de necesidades Rutina	Estilización Colección Autoexpresión

También es importante señalar que el ciclo de vida de un producto presenta 4 fases dentro del proceso de domesticación, y están integradas dentro de un sistema transaccional de relaciones mediáticas y mercantiles (Silverstone & Hirsch , 1996). Las fases son las siguientes: Apropriación, Objetivación, Incorporación y Conversión

La fase de Apropriación se produce cuando un objeto, una tecnología o un mensaje, en el momento que es comercializado y comprado, pasa a abandonar el sistema generalizado de intercambio y es propiedad de una persona que se convierte en su dueño;

mediante la apropiación por parte de las personas los objetos se vuelven auténticos y alcanzan su significación. Para el autor Daniel Miller la autenticidad de los artefactos, “deriva de su participación activa dentro de los procesos de auto creación social en el que aquellos constituyen directamente el conocimiento que tenemos de nosotros mismo y de los demás” (Silverstone & Hirsch , 1996), es decir, los criterios para comprender un artefacto en una cultura es su habilidad para ser útiles.

La Objetivación se expresa en el uso y en la forma en que los objetos se disponen, manifestándose también en la construcción de un entorno; la organización y la forma como son expuestos los artefactos, proporcionan objetivación de los valores, la cultura, el gusto, etc de la persona que lo apropia. En este sentido la objetivación está ligada a percepciones de estado y esto se expresará en diferencias de género y rango etario; es importante destacar que los objetos aparecen y se muestra en un entorno espacial significativamente ya construido, Mihaly Csikszentmihalyi (1981) dice al respecto:

“si la apropiación se revela a sí misma en la posición y la propiedad, la objetivación se exterioriza a si misma por medio de la exposición, y a su vez revela los principios clasificatorios que informan un sentido de la persona acerca de si misma y del lugar que ocupa en el mundo” (pág. 15).

La Incorporación es la forma como se utilizan los objetos en especial las tecnologías, cuando éstas son funcionales y la forma como aprendemos a utilizarlas. Dentro de la incorporación la comprensión del artefacto sobrepasa las intenciones de los diseñadores, bajo ese enfoque, la incorporación trae a presencia cuestiones anteriores relativas al género y la edad y también como reforzamientos o afirmaciones de status; se examina la disposición del artefacto, el lugar que habita, el quien, como y cuando se utiliza. La incorporación, junto con la objetivación, brinda una base para el constante trabajo de diferenciación e identificación dentro de las personas. Por último, la Conversión se define en la relación que presenta la persona con el artefacto y el mundo exterior. Los objetos adquieren significados dentro de la historia personal y los miembros de una comunidad donde el objeto se define y reivindica a sí mismo.

CAPÍTULO 1: LA PROMOCIÓN DE UN ENTORNO INFORMÁTICO.

La introducción de la computadora en el imaginario colectivo y la promoción de un entorno informático, a partir de 1950 en Estados Unidos, serán ejes centrales para comprender el advenimiento de la tecnología vestible en las próximas décadas.

A través de la revisión de archivo de diversas publicidades en revistas y catálogos de fabricantes de computadoras, esta sección da cuenta de las influencias y las referencias culturales provenientes de lugares tan diversos como la divulgación científica, la ciencia ficción y el discurso adoptado por empresas como *International Business Machine Corporation* (IBM), *Remington Rand* y *Honeywell* acerca de las posibilidades de progreso e innovación vinculados al uso de la computadora. El estudio muestra como la incorporación del objeto en áreas de oficina y la aceptación de la computadora como una máquina para procesar información de manera ágil y eficiente tuvo un enorme efecto sobre la concepción, percepción y consumo del aparato e hizo posible imaginar otros espacios de integración entre la computación y las personas.

I.LA PROMOCIÓN DE LA COMPUTADORA DE OFICINA

La primera aparición pública de una computadora en Estados Unidos, como un instrumento que facilita el intercambio de información, la realización de cálculos y el procesamiento de datos, fue en una presentación televisiva en 1952: la máquina asombró al público cuando presentó un cálculo predictivo que daba por ganador al presidente Eisenhower con apenas 1% de muestra de la población votante. La introducción de la UNIVAC Electronic Computer por parte de la empresa Remington Rand inauguró la palabra “computadora” dentro del dominio público (Ceruzzi, 2003). Y marcó la entrada de la computadora en el ámbito civil, pues las UNIVAC para los cincuenta, eran sinónimo de un complejo sistema matemático y se utilizaban para calcular la trayectoria de proyectiles, censos estadísticos, presupuesto nacional y logística. La percepción popular las identificaba con confusas máquinas utilizadas por grandes empresas privadas y agencias de defensa militar de los Estados Unidos (EEUU).

La publicidad de la época situaba la computadora como un elemento para el desarrollo científico, militar y escasamente civil (Ceruzzi, 2003). Asimismo, el poderoso arquetipo que representaba la investigación espacial y atómica enlazó la dimensión simbólica de la computadora como puertas plausibles para la entrada al futuro y convirtió el aparato en un icono de la automatización industrial y tecnológica (Ilustración 1).

Los anuncios de la época también evidencian el uso de la computadora como una metáfora del cerebro humano; presumiblemente hasta la fecha no existía una referencia semiótica con que asociar la máquina electrónica y las tareas de procesar información o resolver complicados problemas matemáticos las realizaban las personas, Berkeley (1961) escribió:

“La computadora es una suerte de cerebro mecánico capaz de orientar y asesorar al hombre al igual que una armadura protectora”(pág. 11).

The Univac Scientific Computing System

Operation Thinking Cap

It takes more than a slide rule alone, these days, to perform the computations necessary for scientific problems such as those encountered in atmospheric research. The scientist of today, equipped with modern data-gathering devices, is faced with a stupendous data-reduction task which requires extremely high speed computation. That's why the Univac Scientific electronic computing

system (formerly known as the ERA 1105) has proven to be invaluable to scientists and engineers alike.

Because of its ability to reduce large volumes of data at tremendous speeds, the Univac Scientific System easily handles even the most difficult research problem. Its speed is matched by many other outstanding characteristics including: superb operating efficiency, ob-

tained through large storage capacity... great programming versatility... the ability to operate simultaneously with a wide variety of input-output devices... and far greater reliability than any computer in its class.

For more information about the Univac Scientific System or for information about how you might apply the system to your particular problem, write to...

ELECTRONIC COMPUTER DEPARTMENT **Remington-Rand** ROOM 2205, 315 FOURTH AVE., NEW YORK 10

23

ilustración 1: Publicidad de Remington Rand UNIVAC "Operation Thinking Gap". Recuperado de Scientific American. A División of Natural American, INC. (Diciembre de 1954).

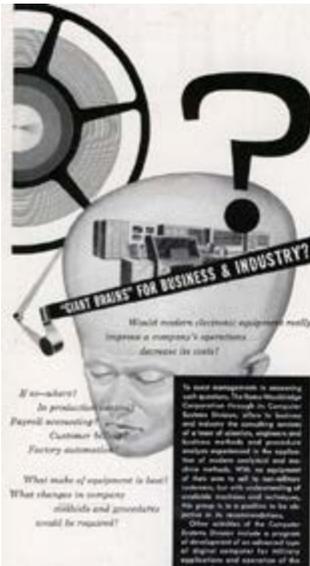


Ilustración 2i: Publicidad de Ramo- Wooldrige Corporation "Giant Brains" for business & industry. Recuperado de Scientific American (1955).



Ilustración 2ii: Publicidad de computadora ENIAC. "The Army Brain". Recuperado de Mechanix Illustrated (1946).

La metáfora de la computadora como modelo del procesamiento humano fue usada por primera en el simposio organizado en el Instituto Tecnológico de California en septiembre de 1948 (Newell & Simon, 1970); la imagen del cerebro humano y la computadora como máquinas procesadoras de símbolos, enfatizó la elaboración de imágenes que describían computadoras con comportamientos considerados inteligentes (hablar, jugar ajedrez, calcular) y la adopción de un sistema electrónico en reemplazo del cerebro humano (Ilustración 2i y 2ii). Las imágenes también presentaban las primeras consolas como epitome del futuro, con superficies metálicas cubiertas de controles, luces y botones y proyectaban una imagen omnipotente del aparato en la cual la agilidad y destreza tecnológica de la industria se afianzaba en la utilización del mismo (ilustración 3)

Sin embargo, la integración de la computadora en áreas de oficina modificará la apreciación pública del aparato, la empresa IBM iniciará un proceso de educación que afianzará la computadora en un artefacto amigable y rodeado de ensueño futurista. La empresa dominó la industria de la computación cerca de 30 años (1952- 1985) sus clientes recurrentes fueron el gobierno de Estados Unidos (EEUU) y numerosos contratistas militares (Ceruzzi, 2003). A comienzos de los cincuenta, la empresa IBM comercializaba calculadoras, electrodomésticos y máquinas de escribir para escritorio; sin embargo, el presidente de la empresa Thomas Watson Jr. se sintió persuadido a fabricar computadoras debido al gran éxito que significaba la comercialización de la computadora UNIVAC.

Para comienzos de 1952 la empresa anunció IBM 701, construida en el Instituto de Estudios Avanzados de

Princeton: la unidad era muy parecida al diseño y características de la UNIVAC, consolas separadas cubiertas de una carcasa metálica que daban la sensación de unidad en el equipo. La primera salida del laboratorio, a principios de 1953 de la IBM 701, fue por encargo del laboratorio de Armas Nucleares en Los Álamos, EEUU; el Departamento de Defensa solicitó diecinueve unidades en el transcurso de ese año por lo que fue conocida como la “calculadora de defensa”. Sus tareas correspondían a resolver trayectorias de misiles, criptoanálisis y análisis de datos para el desarrollo de armas nucleares (Ceruzzi, 2003). Sumado a lo anterior, la empresa IBM recibió un contrato por parte de SAGE¹, lo que equivalía en ingresos para la empresa en quinientos millones de dólares (Ceruzzi, 2003), en consecuencia, dicha contratación incidió directamente en el dominio comercial de IBM sobre las máquinas UNIVAC y éste continuaría a lo largo de las décadas siguientes.



Ilustración 3: Publicidad de IBM “Giant Brain” That’s strictly business. Recuperado de Scientific American (1954).

En 1956 la empresa contrató al diseñador gráfico Paul Rand para la creación de su logotipo, se destacaba por representar un diseño limpio y fácilmente asimilable “no era sólo una identidad, sino una filosofía de diseño básico que impregnó la conciencia corporativa y conciencia pública” (Rand, 1956) Hacia 1960, Rand modificaría el logotipo, por medio de una técnica de medio tono, para que la marca luciera menos pesada visualmente, y desarrollaría más adelante el logotipo a rayas que conocemos hoy en día².

Los esfuerzos de la empresa para destacarse en el ámbito comercial para uso en oficinas también son visibles en el artículo de la revista “Datamation³”, fundada en 1957 para ser distribuida entre profesionales de la ingeniería y dirigida a creciente número de interesados en computación y dedicaba las siguientes líneas a la empresa IBM: “la empresa se destaca por su constante innovación, su pasión por el desarrollo de la informática y los beneficios que estos traerán a la sociedad” (Ceruzzi, 2003, pág. 67).

Asimismo, la comedia romántica dirigida por Walter Land y protagonizada por Katherine Hepburn y Spencer Tracy, llamada *Desk Set* (Ilustración 4), fue patrocinada por la compañía IBM en 1957. La trama se desarrolla en torno a una empresa que decide adquirir dos computadoras para ayudar a los empleados a realizar tareas de manera más eficiente. Los “cerebros electrónicos”, como son llamados en la película, asustan e intrigan a sus empleados, quienes piensan que serán reemplazados por las máquinas. La película inicia con una toma de gran angular que pone en manifiesto el protagonismo de la computadora; IBM facilitó el set, proporcionó operadores para los equipos y la capacitación de los personajes en escena y aparece en los créditos finales que agradecen su participación. La estrategia que visibiliza la máquina y la pone en el orden público también se hace cargo de los cuestionamientos que predominan en el imaginario colectivo: la máquina reemplazará el trabajo humano, trayendo a presencia el ludismo que frenaba la aceptación de la computadora en otras instancias de la vida cotidiana (Ensmenger, 2010); a pesar de la superficialidad de la comedia romántica, *Desk Set* fue la primera película en mostrar las consecuencias en la organización y automatización de las tareas en una oficina.

2 Rand continuaría dirigiendo el material de comunicaciones y publicidad de la empresa IBM hasta los noventa.

3 Cuando apareció la revista en 1957, aun no estaba claro quiénes podrían ser los futuros interesados en leerla, sin embargo, Donald Prell imaginó que sería la mejor manera de promocionar las investigaciones y desarrollos del equipo de Ingeniería de aplicaciones de la empresa donde él era vicepresidente. El nombre *Datamation*, es acrónimo de *data* y *automation*; está última acuñada por John Diebold en 1952 para definir procesos de retroalimentación en los mecanismos industriales. *Datamation*.



Ilustración 4: Fotogramas de la película Desk Set. 20th Century-Fox. Estados Unidos. Land, W (1957).

En 1958 la empresa IBM realizó una aparición pública en el pabellón de Estados Unidos para la Feria del Mundo organizada en Bruselas. La empresa presentó el modelo 305 rebautizado como RAMAC (máquina contable de memoria aleatoria) en la cual los visitantes podían realizar consultas y recibir respuestas en un dominio de diez idiomas, esto se hizo para resaltar los rápidos procesos de gestión de información y eficiencia en el tiempo de respuesta. El proyecto fue apodado “Profesor Ramac”: la máquina era capaz de responder alrededor de 4000 preguntas en una amplia gama de temas, que variaban entre «¿Cuál es el precio de los cigarrillos estadounidenses?» y «¿Qué es la música de jazz?» o «¿Cuántos negros han sido linchados en los EE.UU. desde 1950?». La máquina se demoraba alrededor de 90 segundos en contestar, y a pesar de que muchas preguntas podrían resultar incómodas, el RAMAC se encontraba programado para otorgar respuestas de manera diplomática (Schwoch, 2009).

La promoción de la computadora para automatizar la gestión de la información en áreas de oficina también es visible en los catálogos, publicados entre 1955 y 1965, de las empresas IBM y Honeywell; ellos dan cuenta de la presentación del aparato como espacio integral de trabajo, la computadora se presenta como una central de terminales y consolas de diversas funciones, que completan redes telefónicas, máquinas de escribir, pantalla y diversos procesadores (ilustración 5i y 5ii). Las imágenes traen a presencia la estética espacial que predominaba el periodo, y las fotografías de los catálogos muestran las consolas como el interior de una nave espacial connotando el control y automatización de las áreas de trabajo (Atkinson, 2000).



Ilustración 5i: Fotografía de IBM 1440 Data Processing System . Guía para ejecutivos IBM (1962).

Ilustración 5ii: Fotografía de la Honeywell Series 16 Direct Control System. Catálogo editado por Honeywell (1968).

II. FACTORES CULTURALES E IDEOLÓGICOS REFLEJADOS EN LA PROMOCIÓN DE UN ENTORNO INFORMÁTICO.

La aceptación de la computadora en el ámbito público como aparato para automatizar tareas de oficina tiene un desarrollo histórico distinto al de las computadoras personales. Esta distinción es importante porque la computadora para uso en oficina tuvo un desarrollo dentro de la industria y el departamento de defensa de los EEUU y estuvo sujeta a transformaciones producto de su desempeño y aceptación (Atkinson, 2000). Mientras que la computadora personal fue el resultado de emprendedores e investigadores privados, representa otro estatus dentro de la cultura y connota una red de significados que se explorarán más adelante.

El análisis que se presenta a continuación expone las diversas influencias culturales que dominaron el periodo comprendido entre 1955 y 1970; la exploración muestra la compleja interacción de la computadora con la sociedad y el modo cómo se encuentra prescrita a múltiples factores. Se argumentará que las influencias y factores ideológicos contribuirá a la aceptación pública del aparato. Se estudiará el vínculo generado por los diseñadores Ray y Charles Eames, Eliot Noyes y Eero Saarinen dado a conocer en folletos, publicaciones, exhibiciones, productos y películas auspiciadas por la empresa IBM para introducir el consumo de la computadora en ámbitos cotidianos. Finalmente se investigará el papel de la literatura de ciencia ficción y la publicidad que hizo posible imaginar otros espacios de integración entre la computación y las personas.



Ilustración 6: Dibujo "Closer Than We Think" Push-button education.
Recuperado de Chicago Tribune. Radebaugh, A (1958) .

II a. Referencias culturales y económicas en la promoción de un entorno informático.

La introducción de la computadora refleja un nuevo discurso frente a la máquina dominado por la confianza del “baby boom”, la promoción del “american way of life” y la notoria preponderancia que tendrá el Estado en asuntos de política económica. Al respecto Negri (2002) señala: “el Estado está ahora preparado para penetrar en la sociedad, para recrear continuamente la fuente de su legitimidad en un proceso de permanente reajuste de las condiciones de equilibrio” (págs.15). El impulsor de este principio fue el economista británico John Maynard Keynes, quien a través del libro publicado por primera vez en 1936 “La teoría general del empleo, el interés y el dinero”, propone al Estado como un agente activo dentro de la economía nacional, éste se encarga de la regulación e incentivo de la producción, el control de los mercados y del comercio exterior, a través de leyes que reglamenten un equilibrado funcionamiento económico. Un Estado movilizado en favor de la producción, el consumo, la demanda de bienes y servicios fue la base de la teoría de Keynes para el llamado Estado de Bienestar, éste se responsabiliza de estimular y generar incentivos dentro del sector empresarial, asegurar la plena ocupación y el empleo como generador de demanda de productos y consumo, también asume proteger los intereses tanto de los consumidores como de empresarios con el fin de impedir los abusos de los sectores monopolistas.

Las estrategias escogidas para mantener la situación de mejoramiento salarial y de cobertura social equivalieron a garantizar y regular el sistema de relaciones sociales mediante la justicia distributiva de los recursos. Esto dio como resultado fuertes incentivos dentro del sector empresarial que acrecentaron la producción, paralelamente, generaron un aumento en la capacidad de consumo que pudiera absorber lo fabricado. El incremento de las ganancias industriales originó mayor capital y mejoró la capacidad adquisitiva de diversos sectores postergados de la sociedad. El cambio tecnológico y la automatización industrial generaron las condiciones apropiadas para la promoción de dicha teoría económica. En consecuencia, la percepción del público frente al cambio tecnológico que auguraba la prensa, recreaba imaginarios colmados de expectativa; la vida sería más fácil, los productos serían más baratos y los trabajadores más productivos y con mayor tiempo para dedicar al ocio y el consumo.

Los mecanismos de persuasión que operaron en la época fueron el enorme optimismo representado en la computadora y la automatización. Y contextualizaron

grandes ferias internacionales, publicaciones semanales y caricaturas acerca de futuros perfeccionados por la automatización de las tareas cotidianas. Las imágenes presentaban computadoras electrónicas, interfaces telefónicas con pantalla integral, naves voladoras y ventanas al excitante futuro que se aproximaba (ilustración 6 y 7). A fines de los cincuenta se publicaba semanalmente el *Chicago Tribune* un suplemento llamado *Closer Than We Think* del ilustrador Arthur Radebaugh. Las imágenes recreaban, llenas de confianza, las soluciones tecnológicas previstas para el 1999. En ellas es posible encontrar relojes inteligentes para comunicación interestelar, autos voladores, auriculares para proyección de entretenimiento audiovisual, robots mayordomos y sistemas informáticos para el aprendizaje escolar, entre muchos más.



Ilustración 7: Dibujo "Closer Than We Think" Automatic Kitchen
Recuperado de Chicago Tribune Radebaugh, Arthur (1958) .

En ese contexto, la Feria Internacional de New York de 1964 dedicó su temática a *El Mundo del Mañana*, ésta ofrecía al público Futurama II patrocinada por la General Motors, la *Casa del futuro* de Monsanto, *Tomorrowland* de Disneyland financiada por Pepsi. La exposición Futurama II representaba la posibilidad de vivir en el espacio, nuevas sociedades humanas habitarían la luna y el mundo submarino y sería posible prever el clima gracias a sofisticados aparatos emplazados en la Antártida (ilustración 8). La primera versión del espacio fue diseñado en 1939 por Norman Bel Geddes e imaginaba el excitante futuro de los Estados Unidos en 1960. El viaje era guiado por un tren y acercaba al público a los dioramas que mostraban las maravillas que pronto se fabricarían, una voz les señalaba "el mundo del mañana es un mundo de belleza" (Doordan, 2000, pág. 112) .

La Casa del futuro, patrocinada por el departamento de innovación química de Monsanto, propuso una construcción íntegramente de plástico. El diseño estuvo a cargo de a los diseñadores del MIT, Marvin Goody y Richard Hamilton, quienes proyectaron lavavajillas, microondas, sistemas de intercomunicación con pantalla incluida, muebles de plástico, electrodomésticos y ropa de poliéster. El objetivo fue abrir mercados para la confección de productos de plástico por lo que la casa estaba diseñada en ocho secciones prefabricadas de plástico blanco ancladas a una sólida base de hormigón (Monsanto house of the future, 2016). A pesar de que fue visitada por 60.000 personas no despertó el entusiasmo esperado; el tipo de construcción no era viable en términos climático y no tuvo éxito comercial. Finalmente, el espacio Tomorrowland junto al “Carrusel del progreso”, ofrecía a los espectadores una serie de animatronics que representaban a todos los niños del mundo, mostraba personajes a escala real siendo manipulados por exoesqueletos mecánicos a distancia. El artefacto creado por los ingenieros Wathel Rogers, Herbert Taylor y Roger Broggie en 1963 y patentado en 1966 bajo el nombre Animating apparatus número de patente 3277594 (Rogers, Herbert, & Broggie, 2015) ofrecía una primera mirada al futuro robótico, donde las tareas estarían dirigidas por una computadora. En consecuencia, los ensueños futuros materializaban un imaginario colmado de expectativa, la vida mediada por la automatización de las tareas y la mediación informática permitiría a la humanidad prosperar y conquistar nuevos mundos.



Ilustración 8: Fotografía de diorama. “Colonia bajo el agua”. General Motors en Futurama New York. Habitantes del futuro. (1964).

II b. El diseño de información en la promoción de un entorno informático .

Para comunicar el valor social de la tecnología informática a los ciudadanos estadounidenses y proyectar una empresa versátil e innovadora, el director general Thomas Watson Jr.⁴contrató al diseñador Eliot Noyes para desarrollar el primer programa corporativo de identidad comercial de la empresa. El papel de Noyes se describía como la persona “encargada del carácter corporativo” y equiparaba el papel del diseñador como el especialista dedicado a identificar el carácter de la empresa para luego proyectarlo de manera significativa dentro de la sociedad, condición que para IBM significaba representar el paradigma tecnológico de la sociedad moderna (IBM , 2015). Aquel objetivo se verifica en 1955 en la portada de la revista Time del 28 de marzo, en el artículo “Los constructores del cerebro”, Watson (1968) señala:

“nuestra misión es hacer que una serie de trabajos, antes lentos y laboriosos, ahora puedan ser realizados de manera automática. Hace 100 años hubo una revolución industrial en la que se puso a poderosos caballos de fuerza al servicio de las manos industriales de América. Hoy comenzamos a poner esa misma fuerza detrás de las manos intelectuales, la energía eléctrica en el lugar del poder cerebral” (pág. 81).

En ella también se puede observar un dibujo realizado por Boris Artzybasheff (2015), bajo el titular “Clink, clank - un sonido metálico-, piensa”; artículo que relata la nueva generación de máquinas llamadas computadoras; en él se hablaba del artefacto construido por IBM para la empresa Monsanto “para los visitantes es señal de asombro, un cerebro gigante”. Se equiparaba la computadora de IBM con el avance de la civilización; “las perspectivas de la humanidad son verdaderamente deslumbrantes”, “la automatización industrial significará nuevas riquezas, nuevos alcances de ocio y dignidad al hombre que trabaja” (Watson , 1968, págs. 86-81). El reportaje hace hincapié en la necesidad de acelerar la automatización de las fábricas, reducir el costo humano del error y cuestiona los temores de la población sobre un posible reemplazo del hombre como fuerza de trabajo, también señala que la computadora será una necesidad si la economía se expande e incrementa la cantidad de datos para analizar y gestionar. No obstante, la ilustración de la portada corresponde a una figura antropomorfa de máquina-hombre,

4 Jonh Watson Jr. fue director general de la compañía desde 1952 hasta 1984 . Su biografía puede ser consultada en IBM. Recurso en línea: https://www03.ibm.com/ibm/history/exhibits/chairmen/chairmen_4.html . Fecha de consulta:2015/11/13

ésta realiza con una de sus extremidades la señal de “silencio” mientras que la derecha hace amagos de presionar un botón (ilustración 9). La imagen puede interpretarse como el sentir suspicaz del escéptico público ante los cambios que auguraba máquina.



Ilustración 9: Dibujo portada revista Time
Clink, Clank- un sonido metálico- piensa.
Artzybasheff (28 de marzo de 1955).

Con la finalidad de educar al escéptico público acerca de los beneficios sociales de la computadora, la Oficina de Eames, a petición de Eliot Noyes, recibió el encargo de realizar una película animada para IBM: *La Máquina de información, la creatividad humana y el procesador de datos* (Eames & Eames, *The Information Machine*, 1957) para ser proyectadas en el pabellón de Bruselas junto al RAMAC. Dicha petición se enmarcaba en el interés que comenzaba a despertar en el público las máquinas informáticas y de procesamiento de datos, así como las implicaciones que esta tecnología tenía en la vida diaria, por lo tanto, el trabajo de los diseñadores Ray y Charles Eames se concentró en enfatizar las cualidades de la computadora.

En los cincuenta ésta se representaba como una máquina poderosa “de potencia similar al cerebro humano” (Berkeley, 1961) y con una gran habilidad para manejar grandes volúmenes de información, sus áreas de desempeño eran la industria, los laboratorios

científicos y la estadística. La tarea de los Eames consistió en hacer la ciencia de la computación algo fascinante y accesible para el público en general. La relación comercial entre la empresa IBM y los Eames se concretó con la colaboración del programa educativo en la realización de la película *La Máquina de información*, basado en el filme de 1953 *A Communication Primer* donde se explicaba el uso del computadora como un nuevo canal de comunicación; el cortometraje se fundamentaba en el libro *La Teoría Matemática de la comunicación* de Claude Shannon y Warren Weaver, y fomentaba el uso de teorías de comunicación como herramientas de planificación y diseño. La contratación de los Eames por parte de IBM también se materializó en la exposición interactiva *Mathematica; a World of Numbers ...and Beyond*, descrita por Charles como “una exposición que entretuviera y educara, al tiempo que iluminara a los aficionados sin avergonzar a los especialistas” (1961) y tal como se expresa en el catálogo, la integración por medio del diseño de arte y ciencia, tiene como resultado una experiencia de aprendizaje:

“Las matemáticas son una herramienta. Las matemáticas son una ciencia. Las matemáticas son una obra de arte. Las matemáticas son un lenguaje, un lenguaje conocido y usado a diario, un lenguaje que toca y afecta a casi todas las áreas del trabajo humano y el juego” (Eames & Eames, 1961)

La labor comunicativa asumida por los Eames, quienes se veían a sí mismos como “comunicadores de imágenes” fue la de informar; tarea en la cual los datos deben analizarse, comprenderse y organizarse, es decir, poner en manifiesto la información en función de alcanzar una solución efectiva y generar conocimiento. La acción de diseño planteada por Eames se fundamentó en dos estrategias didácticas, por un lado destacar la belleza de los principios científicos y por otro, explicar la ciencia a través de aspectos cotidianos de la vida diaria, fórmula que integraba de manera eficiente y atractiva el aprendizaje de la ciencia a través de películas, imágenes, folletos y juegos.

El cuidado en el diseño de la información puede comprobarse en otro encargo de la empresa IBM entregado a la oficina Eames; diseñar el pabellón para la Feria Mundial de New York en 1964 junto al arquitecto Eero Saarinen. La máquina de escribir *Selectric* de IBM (Pasternack, 2001) diseñada por un equipo encabezado por Noyes y en colaboración del escultor japonés Isamo Noguchi. Ésta se distinguía por su diseño innovador y orgánico; “tratamos de hacer hincapié en la sencillez y la simplicidad de la forma”. Noyes desarrollo un diseño biomorfo que parecía una pieza de escultura sin perder su función principal y característica: un disco en forma de pelota de golf intercambiable para ofrecer una mayor

cantidad de fuentes tipográficas a la hora de escribir (ilustración 10). El diseño tenía como objetivo proporcionar una imagen tranquilizadora de la máquina: líneas curvas que imitaban las de un cuerpo humano y expresaban el deseo de ofrecer ambientes de trabajo flexibles y adaptados a las sensibilidades humanas (Pasternack, 2011). Aquel disco intercambiable, sirvió de inspiración para el pabellón de IBM en la feria de New York; la estructura interna que simbolizaba la innovación y flexibilidad de la máquina de escribir sería la forma adoptada para albergar a 400 espectadores durante la presentación del filme *Think* (Eames & Eames, 1964) dispuestos en 22 pantallas de diversos tamaños programadas en catorce proyectores (ilustración 11). El documental trataba temas cotidianos en los que intervenía el uso de una computadora: la organización de una cena, la planificación de una ciudad, la lista de compras del mercado.

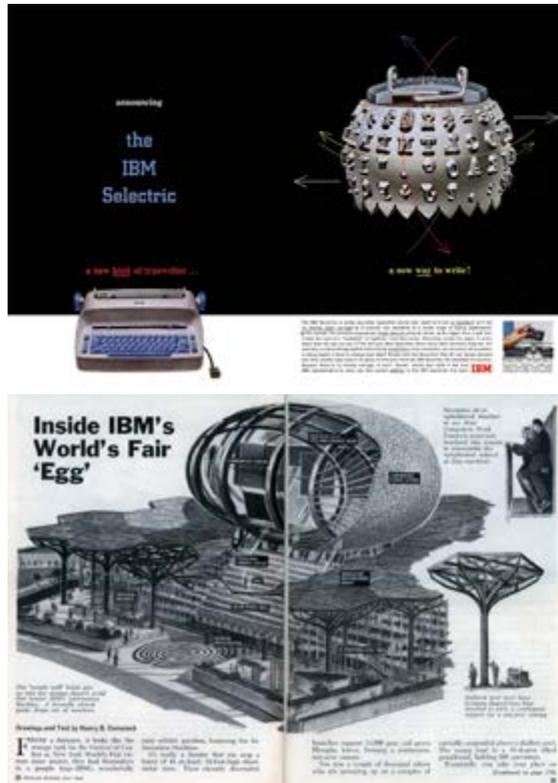


Ilustración 10: Publicidad IBM Selectric. IBM Archives. (1961).

Ilustración 11 : Dibujo Inside IBM's World's Fair 'Egg'. Recuperado de Popular Science. Comstock (Julio 1964).

Cada aspecto del pabellón de IBM hizo hincapié en las formas en que las computadoras podrían ser una parte integral de nuestro futuro. Los Eames también fueron los responsables del diseño de las exposiciones, gráficos, señalización y películas proyectadas. Una nota de la revista Popular Science (Comstock , 1964) señala que el espectáculo visual era tan impresionante que si aún, después de verlo, la gente seguía preguntando para servían las máquinas computadoras era culpa de la gente y no de la empresa IBM. En las nueve pantallas se visualizaba en paralelo diversos momentos del desarrollo industrial estadounidense, los avances tecnológicos del periodo y escenas de fotografías familiares, mientras un presentador interactuaba en directo para explicar al público las complejas tareas que podrían desarrollarse con la ayuda de una computadora (ilustración 12).

En suma, las máquinas computadoras no estaban para reemplazar el trabajo intelectual del hombre, sino para extender las capacidades humanas como nunca se habían visto hasta entonces, la informática tenía el potencial, sin precedentes, de incrementar el intelecto, el trabajo, la productividad, y determinó el imaginario de la herramienta como una extensión del hombre; el próximo paso en el camino a la liberación del trabajo y la creatividad humana. Al respecto, comenta Watson (1968) :

“La computadora podrá mecanizar todos aquellos procesos que son pesados para los seres humanos, liberándolo de la tediosa rutina...el hombre podrá poner su cerebro al servicio de problemas que requieran más atención que las funciones que suplirá la máquina, es decir, el pensamiento creativo” (pág. 82).

Charles y Ray Eames fueron pioneros en la experiencia de diseño centrado en las personas, dicho enfoque se hizo evidente para comunicar el papel de la tecnología informática dentro de la sociedad y el diseño fue incorporado como un propósito dentro de la experiencia, IBM encargó decenas de películas educativas, tanto para la televisión como para escuelas, materiales didácticos y espacios de exhibición. Lee Green, vicepresidente a cargo de la imagen pública y diseño estratégico, señala: “ellos nos enseñaron que si no entiendes algo, entonces no puedes diseñarlo”. La colaboración entre Charles y Ray Eames, Noyes, y Paul Rand fue esencial para la empresa en la tarea de comunicar al público la manera de interactuar y relacionarse con la creciente tecnología informática.

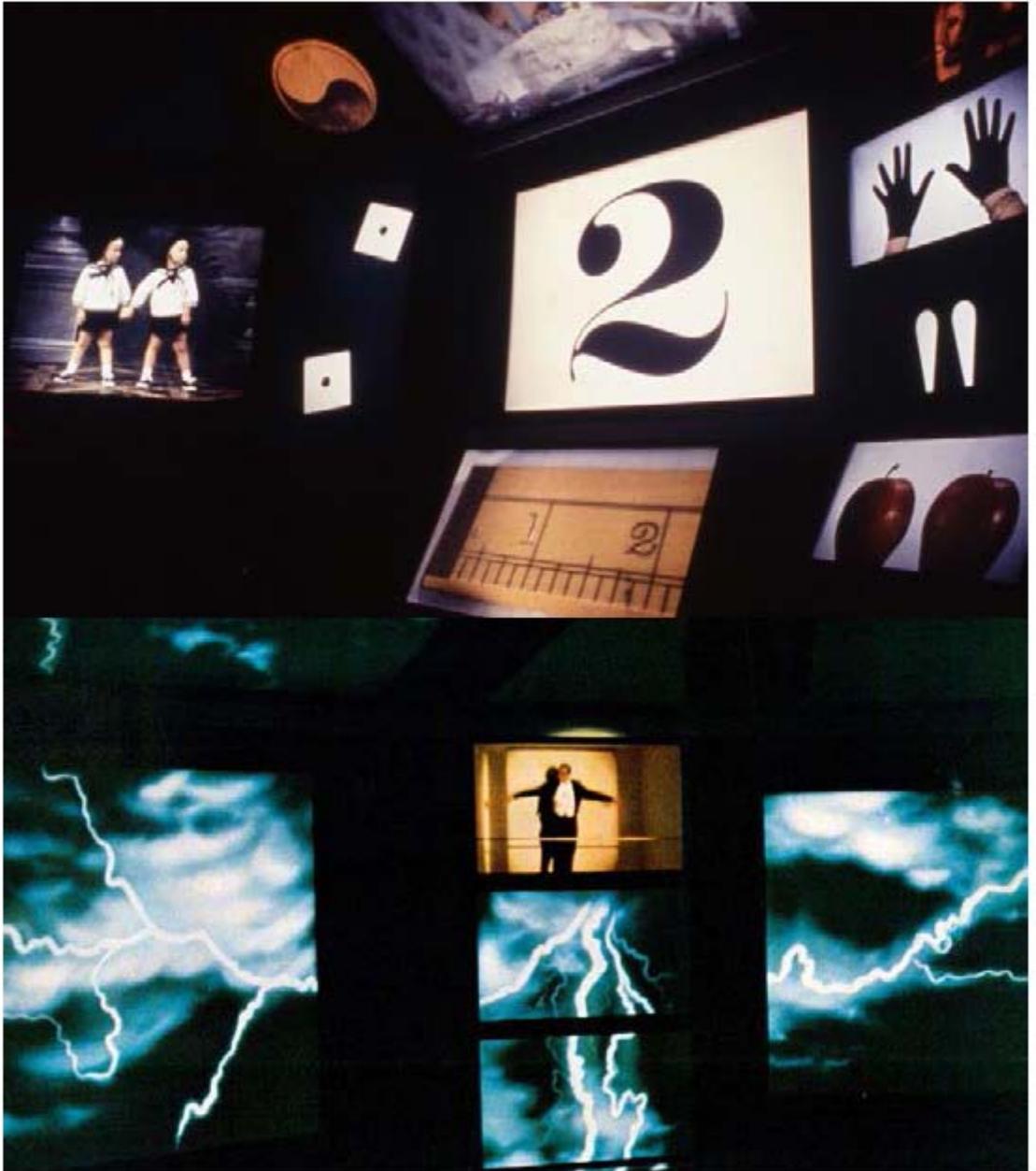


ilustración 12: Proyección filme *Think*. Eames Office(1964).

III. LA INFLUENCIA CULTURAL DE LA CIENCIA FICCIÓN Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN LA PROMOCIÓN DE UN ENTORNO INFORMÁTICO.

El análisis muestra la rápida diversificación del imaginario informático en la ciencia ficción, las proezas técnicas desarrolladas por el género varían desde cascos espaciales, armas integradas a la vestimenta, trajes con propulsores y comunicadores interplanetarios. La complejidad de los equipos utilizados en la ciencia ficción, derivados de las consolas informáticas, comandos de control y la creciente investigación aeroespacial, remontan a estaciones de trabajo concebidas para la vida fuera del planeta tierra y representa un importante precedente en el diseño de tecnología vestible. Se argumentará que la ciencia ficción y la investigación aeroespacial, en ámbitos especulativos para el periodo, ofrece la oportunidad de comprender el nivel de innovación en los diseños preliminares a su existencia como objeto.



Ilustración 13: Dibujo "As we May think". Recuperado de Time. Bush, Vannevar (Julio de 1945).

III a. La influencia cultural de la simbiosis hombre-computadora en la promoción de un entorno informático.

Una de las primeras inscripciones dentro del imaginario público de la simbiosis entre el hombre y una computadora fue proporcionada por Dr. Vannevar Bush en la publicación del "The Atlantic Monthly". En el artículo llamado "As we may think" el autor pregunta "¿a qué se dedicarán los científicos a partir de ahora? la frase promovía las conciencias científicas y tecnológicas de la época hacia un desarrollo deslindado del esfuerzo bélico y del poder destructivo de las máquinas. La investigación científica debía concentrar su trabajo en el desarrollo del poder mental humano. Si todos los instrumentos de poder se desarrollaran de manera adecuada, exento del fin destructivo, la humanidad sería capaz de obtener un control sobre el conocimiento y el saber cómo no se le tuvo entonces (Bush, 1945).

El autor propone tres desarrollos tecnológicos planteados como posibles adelantos en términos de la ciencia y la tecnología de aquel entonces: el primero es una pequeña cámara grabadora y fotográfica capaz de observar "lo que el ojo humano ve" (ilustración 13). Al posicionarse sobre la imagen capturada tendría una equivalencia con la visión del operador, quien a través de un cable inserto por medio de la manga, podría accionar el obturador en la medida que necesitase realizar algún tipo de registro. El segundo adelanto es el "Vocoder", máquina transcriptor del lenguaje hablado, pensada para facilitar el trabajo de memoria y toma de notas. Ambos desarrollos, ideados por Bush, se instalaban sobre la presunción de que un científico trabajaría de manera más concentrada si "sus manos estaban libres y no atado a un punto concreto del laboratorio" aumentando sus capacidades intelectuales por medio del dispositivo técnico (Bush, 1945, pág. 113).

Finalmente, la última propuesta elaborada por Bush fue el "Memex", parecido al Hipertexto que conocemos hoy en día, se describía como un dispositivo de uso personal para el almacenamiento de datos, registros y comunicados, automatizado de tal manera que los registros serían consultados con rapidez y facilidad. El relato distinguía al "Memex" como un elemento para ampliar la memoria: los archivos guardados en el dispositivo responderían a las búsquedas por asociación de ideas y conexión de ideas relacionadas. Objetivamente se concibió como un escritorio que constaría de palancas y teclados para la

búsqueda de los microfilms, estos provisionaban la información de manera comparada y se proyectaría sobre dos pantallas translucidas con una sección para realizar anotaciones.

Los dispositivos presentados anteriormente simbolizan un cambio dentro de la narrativa mecanicista que comprende la máquina como una herramienta reductora del esfuerzo físico. Se proyecta en la máquina la posibilidad de ampliar la cognición humana por medio del adelanto técnico y asistir a una persona en lo que ella hace y piensa. Bush (1945) comenta al respecto:

“Los impulsos que fluyen a lo largo de los nervios del brazo de una mecanógrafa transportan hasta sus dedos la información que había llegado hasta sus ojo u oídos, con el fin de que los dedos opriman la tecla adecuada. ¿Será posible poder interceptar dichos impulsos eléctricos, ya sea en la forma original en que la información llego hasta el cerebro o en la maravillosamente metamorfoseada forma en que ellas continúan hasta la mano?

A través de los huesos somos capaces de introducir sonidos por medio de los conductos nerviosos de las personas sordas que, de ese modo, pueden llegar a oír. De la misma manera ¿no sería posible aprender a introducirlos con el torpe proceso de transformar, en primer lugar, las vibraciones eléctricas en vibraciones mecánicas y posteriormente convertirlas de nuevo en vibraciones eléctricas?” (pág. 123)

Finaliza su artículo ofreciendo una visión optimista acerca del uso de la ciencia para evitar conflictos humanos, mediante la generación de dispositivos capaces de compilar la memoria, experiencia y la sabiduría de la humanidad. Al respecto Bush se pregunta ¿quién se atrevería a establecer límites respecto al punto al que esta técnica podría llegar en un futuro? La evidencia señala que este texto actuó como precursor al especular sobre posibles asistentes informáticos ubicados sobre el cuerpo y allanó el camino para futuros desarrollos en el área.

El cuerpo humano se convierte en el lugar que inscribe las futuras funciones de las máquinas; los avances en el desarrollo de la computación y la aparición de la ciencia cibernética transformaron las concepciones de la relación entre el hombre, la máquina y la naturaleza. La cibernética tuvo como objetivo conocer si los “cerebros electrónicos” (las computadoras) podrían explicar cómo operaba el cerebro humano (Beer , 2002). La premisa se basada en una poderosa analogía, que pretendía explicar en base a los

principios de retroalimentación de las máquinas, la manera cómo funcionaban los seres vivos desde una célula hasta el comportamiento de una sociedad (Kline , 2015). La retroalimentación de información en las máquinas fue central en la teoría ya que permitía comprender la manera como un sistema se adaptaba a su ambiente. Por lo tanto ¿qué implicaciones tuvo la noción de la ciencia cibernética en la relación entre hombre y la máquina? Los procesos electrónicos y los circuitos neuronales encontraron su equivalencia en la teoría, y se extendieron a la cognición y el diseño de organización del sistema vital humano. El paradigma de ingeniería genética y la biología molecular trajo consigo la posibilidad de pensar las máquinas artificiales a modo de organismos biológicos y el cuerpo humano fue comprendido como sistema inteligente equiparado a la máquina (Lorca, 2010). Edgar Morin señala al respecto:

“Todas estas nociones poseen un carácter cibernético en tanto identifican la célula con una máquina informacionalmente autorregulada y controlada, la aplicación a la célula, es decir, a la unidad fundamental de la vida, a la noción de máquina, ya es por sí mismo, un verdadero salto epistemológico” (Morin , 1973).

No obstante, la ciencia informática y las teorías de la información despertaron suspicacia en el público; la revista *Esquire* de 1952 publicó un artículo llamado “*Cibernética, condena o destino*” (Kubly, 1952), en él se planteaba la vida futura del año 2500 donde profesores robóticos de cerebros electrónicos evaluarían la opinión de sus alumnos, mientras que en las universidades, computadores resolverían complejos problemas matemáticos, físicos y de fusión nuclear sin necesidad de la intervención humanas. En él se detallan las grandes ventajas que tendría el uso de las computadoras en varios ámbitos de la vida humana y los temores sobre los posibles efectos de las máquinas al control del sistema productivo e industrial; Kubli (1952) señala:

“las máquinas controlarán los negocios, las organizaciones políticas, las relaciones diplomáticas y la guerra, y a menos de que el gobierno imponga un fuerte control sobre ellas, es decir, los cerebros electrónicos, determinará si la cibernética nos libraré del trabajo mecánico y pesado, o nos atraparé en una nueva y terrible esclavitud” (pág. 134).

La imagen que acompañaba la edición, realizado por Boris Artzybasheff, hacía referencia a la “neurosis” por exceso de trabajo que también podrían sufrir las máquinas (ilustración 14). Kubly se refería a las computadoras como entes inteligentes (metáfora

del cerebro humano) que en caso de tener una falla de memoria podían ser curadas por medio de electroshock (alza de voltaje) o en un caso grave una lobotomía (la desconexión de alguna de sus partes). Asimismo cuestionaba si los “cerebros electrónicos” podrían sentir emociones y reproducirse a mismas, tal como si fueran seres humanos, en un futuro cercano. La analogía que empata la computadora como “cerebro electrónico” con el funcionamiento de los procesos cognitivos humanos acompañó la noción de la cibernética y ayudó a concebir una simulación mecánica de los procesos del pensamiento humano (Boden , 2006).

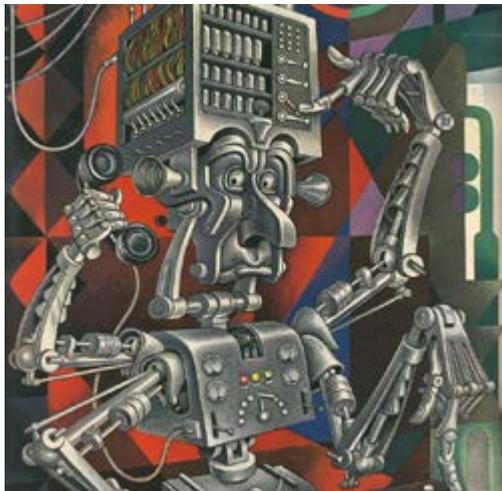


ilustración 14: Dibujo “Cybernetics, Doom or destiny”. Recuperado de Esquire.

En 1955 Marvin Minsky pronuncia en la Conferencia de Dartmouth la ambición de investigar los aspectos de la cognición y la inteligencia humana para crear máquinas capaces de razonar (Boden , 2006). La reunión llevada a cabo en Nuevo Hampshire, integrada por 10 participantes, tenía por finalidad dos meses de trabajo y se esperaba concretar una descripción exhaustiva del aprendizaje y del intelecto. El objetivo era develar la cognición humana y extraer datos que podrían ser utilizados en la creación de máquinas que los simularan. John McCarthy organizador del evento comenta:

“El estudio es para proceder sobre la base de la conjetura de que cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, ser descrito con tanta precisión que puede fabricarse una máquina

para simularlo. Se intentará averiguar cómo fabricar máquinas que utilicen el lenguaje, formen abstracciones y conceptos, resuelvan las clases de problemas ahora reservados para los seres humanos, y mejoren por sí mismas. Creemos que puede llevarse a cabo un avance significativo en uno o más de estos problemas si un grupo de científicos cuidadosamente seleccionados trabajan en ello conjuntamente durante un verano” (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 1955).

En septiembre de 1960 Manfred E. Clynes y Nathan S. Kline escribieron un artículo llamado *Cyborgs and space* (Clynes & Kline , 1960). En él se proponía la exploración espacial por medio de una criatura conectada a un cable eléctrico, está tendría electrodos y otros accesorios electrónicos que controlarían el corazón, la temperatura corporal y la respiración (ilustración 15). La criatura de nombre Cyborgs (entendida como organismo cibernético) poseería un sistema cerebral que le permitiría dormir los largos periodos de viajes espaciales. Clynes & Kline (1960) describían dicho organismo simbiótico como:

“Es esencialmente un sistema hombre-máquina, en el cual los mecanismos de control de la porción humana son modificados externamente por medicamentos o dispositivos de regulación para que el ser humano pueda vivir en un entorno diferente al normal” (pág. 74)

La alternativa de modificar las funciones corporales para suplir las falencias biológicas que nos impedirían vivir en otros mundos encuentra su equilibrio en la figura de cuerpo-artefacto. Un sistema que permitiría al hombre extender su conciencia, auto regularse y controlar cualquier incapacidad biológica.

Hacia fines de los sesenta, Joseph Licklider, quien trabajaba para la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados (ARPA) en la Oficina de Técnicas de Procesamiento de la Información, escribió un artículo llamado *Man-Computer Symbiosis* (Licklider, 1960), en él indicaba su convencimiento de que las computadoras eran máquinas alegres y permitirían una integración total con el cuerpo humano. Licklider se refería a la computadoras como “herramientas que servirán como nuevos medios de expresión, inspiraciones para la creatividad y acceso a la información en una extensa red global” (pág. 15). Para el autor era necesario simplificar la interacción entre las personas y las computadoras, ajustar dicha relación, requeriría un sistema informático rápido y cómodo, equipos con pantallas y controles que permitiesen imitar la manera como las personas

escriben y dibujan. En ese sentido, se proponía una pantalla interactiva y la máquina de escribir (era lo que tecnológicamente se encontraba disponible) así como un equipo de reconocimiento de voz para dar instrucciones. El valor del artículo recae en la importancia que el autor le otorga a la simbiosis, Licklider (1960) señala: “si pudiesen introducirse efectivamente el proceso de pensamiento humano; las funciones que podría realizar la máquina, mejorarían su capacidad para resolver problemas de manera más eficiente” (pág. 11).

Los desarrollos tecnológicos y la divulgación científica del periodo instalaron en el imaginario la posibilidad de intervenir el cuerpo humano con fragmentos de máquinas y equipos informáticos. Los avances en la materia prometían cambios en la manera como las personas se relacionan con sus equipos de cómputo; el cuerpo anidado por aquellos artefactos inauguró la idea de organismos biológicos eficientes y duraderos por medio de la informática.



Ilustración 15: Dibujo «Man Remade To Live In Space». Recuperado de LIFE. Freeman, Fred (1960).

III b. La influencia de la ciencia ficción

La preponderancia de la ciencia ficción en la promoción de un entorno informático estuvo determinada por la carrera espacial y el diseño aerodinámico; las consolas de los primeros computadores parecían sacadas de historietas de ciencia ficción. Al respecto Atkinson (2000) comenta que muchas de las primeras consolas de computadoras se inspiraron en imágenes reproducidas en las historietas de Amazing Stories o Las Aventuras de Buck Rogers; las superficies metálicas de esquinas rectangulares, las luces parpadeantes, el aspecto de cabina de control que unificaba el equipo y sillas que parecían flotar, fueron un precedente común en el diseño de las primeras consolas (ilustración 16).

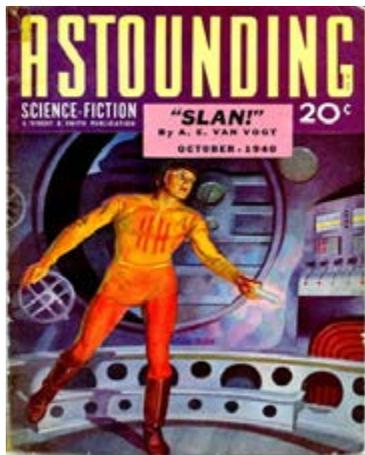


Ilustración 16: Portada de la historieta Astounding Science Fiction donde se aprecia una consola informática A.C Van Vogt (1940)

El entorno informático, representado en el género, da cuenta de una sociedad mediada por la computadora y como en ella convergen las esperanzas de la época; el desarrollo científico y tecnológico le depara al ser humano el incremento de sus capacidades, la conquista del espacio a través de la adecuación del cuerpo a nuevos ambientes por medio de la tecnología y el potenciamiento sensorial de sus facultades. Los relatos varían en los argumentos, no obstante, la temática ostenta la penetración de la máquina como una mejora dentro de las habilidades humanas. En consecuencia, se denotan incrementos en las capacidades para transportarse y comunicarse, de conocer y recorrer nuevos ambientes o mundos, de incidir sobre el medio y de incrementar la

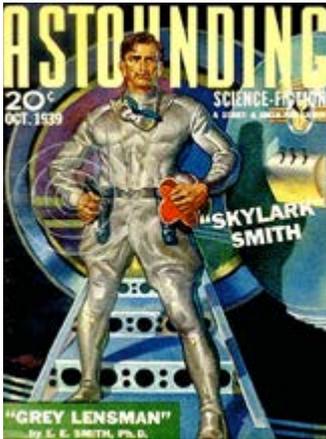


Ilustración 17: Portada de la historieta Astounding Science Fiction. Skylark. E.E. Smith. (1939)

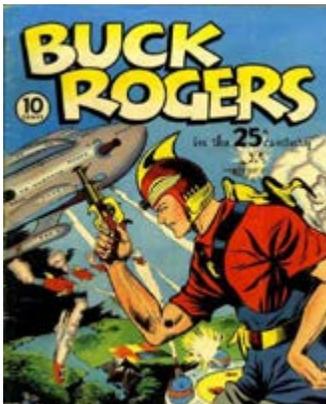


Ilustración 18: Portada de la historieta Buck Rogers. (circa 1940)

fuerza, la velocidad y la inteligencia (ilustración 17). Por consiguiente, él tópicos estuvo marcado por artefactos o gadgets que posibilitaban viajar en el tiempo, avanzar a la velocidad de la luz, recoger y transformar imágenes del pasado, destruir invasores con rayos ultrasónicos, comunicarse mediante un transmisor pegado al brazo o tener la posibilidad de leer la mente, etc (ilustración 18). Aquellos dispositivos no tenían ningún tipo de base científica como el término “hiperespacio”, concepto que denomina otro “tipo de espacio galáctico⁵” o los gadgets de tecnología futuristas, pero representan muchas de las utopías forjadas dentro de la ciencia ficción que más tarde se creía se harían realidad (Atkinson, 2000). Por lo tanto, la ciencia ficción cumplió la función de eje conector entre una tecnología en desarrollo y la sociedad ya que recreó una imagen del mundo futuro y manifestó los temores y deseos que albergó el imaginario colectivo con respecto a un entorno informático (Aguilar, 2008). Su carácter especulativo fue central debido a que las historias reflejaban interés por analizar las consecuencias que promovía el cambio tecnológico, sus posibles efectos en las sociedades y en la vida de las personas (Barcelo, 2008).

Buena parte de las películas de ciencia ficción adecuó aquellos *gadgets* dentro de la vestimenta de sus personajes, un examen más detallado indica que los controles se ubicaban en la cabeza, o sobre el antebrazo. En *Star Trek* de 1966, en el capítulo “el tiempo desnudo” se instala un intercomunicador de brazalete plateado y con grandes botones para su comando. En *2001 A Space Odyssey* de Stanley Kubrick, realizada en 1968 (ilustración 19), el traje espacial posee un panel de control con muchos botones cuadrados que sobresalen de la ropa. Para el caso

5 El concepto Hiperespacio que se popularizó hasta nuestros días inventados por John W. Campbell en “*The Mightest Machine*” y fue publicado por primera vez en 1934 en el magazine “*Astounding*”.

de los dispositivos que se ubican en la cabeza (*Forbidden Planet* de 1956, *Back to the future* de 1989, *Barbarella* de 1968) la mayoría son pasivos y dependen de la lectura de datos (pueden ser encefalogramas u otra habilidad dependiendo del caso) y cumplen funciones de tele-presencia, sexo virtual, tele-experiencia o mover objetos con ayuda del dispositivo.

La ciencia ficción interpretó la relación de las máquinas como extensiones humanas y las computadoras como aparatos creados para ampliar la cognición, el intelecto y la memoria. Las investigaciones científicas del periodo estimularon la literatura de ciencia ficción en relatos donde figuraban nuevos espacios de integración entre la computación y las personas. Sin embargo ¿Por qué era necesario equiparar el cuerpo humano con la máquina informática? Lorca (2010) señala que la ciencia ficción infringió un recurso de “indemnización y argumenta que la máquina fue considerada un elemento infractor y opresor de los sentidos; ésta sometía al hombre a ruidos molestos, contaminaba el ambiente, comprimía el cuerpo del hombre y lo obligaba a realizar pesadas y repetitivas labores.

La simbiosis entre la máquina computadora y el cuerpo humano se encontró precedida por aquellas ansiedades, los fragmentos de máquina ubicados sobre el cuerpo correspondieron a los deseos de intervenirlos con los prodigios de la computación. En las décadas siguientes la penetración de la máquina en el cuerpo humano derivó en cuestionamientos críticos acerca de las posibles implicaciones que ésta tendría sobre la sociedad.

Los peligros de una sociedad deshumanizada por la hegemonía informática y tecnológica destruyeron los maravillosos augurios. El ciberpunk, nombre que recibió el género a cargo de la crítica, se mostró escéptico ante la intervención electrónica y mecánica del cuerpo. Sus personajes fueron sujetos marginados de la sociedad; su rasgo distintivo son los implantes cerebrales o corporales para incorporarse maquinarias o chips especializados que les permitiesen conectarse a otros aparatos informáticos.

Este tipo de narración se consolidó durante el crecimiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y los medios de intercambio a través de la virtualización del capital. El objetivo de las máquinas computarizadas fue comunicar y procesar información, al respecto Lorca (2010) señala “los medios de circulación masiva, potenciaron la circulación de bienes simbólicos surgidos en la industria cultural [...] se

desenvolvió una progresiva preeminencia de los medios audiovisuales sobre los escritos” (pág. 51).

La noción de ciberpunk fue paralela al fenómeno de la cibernética: el control automático de la máquina por medio de la computadora y diversos dispositivos electrónicos. Los artefactos dentro del imaginario del ciberpunk pusieron en evidencia máquinas que incrementaban las habilidades motoras y también las facultades sensibles en mundos virtuales. Se planteaba un nuevo tipo de cuerpo humano ampliado a través de la máquina: éste puede transmutar y vivir dentro de un mundo informático.

Ahora bien ¿Cuáles son las connotaciones culturales que tienen aquellos discursos? En primer lugar se puede detectar la activación de un nuevo discurso en relación a la máquina, mediante la cooperación humanos y computadoras se podrán resolver problemas con mayor agilidad, la interpretación mecanicista que transformó la naturaleza del trabajo se ve ahora sobrepasada por un nuevo orden de producción, que establece máquinas “autónomas” que trabajen de forma rutinaria, eficiente, exacta y predecible, al tiempo que se espera que éstas se retroalimentaran de su entorno y relacionen estrategias según sea el ambiente, tal cual se genera el pensamiento humano; y segundo, se establece una codependencia entre la inteligencia humana y la artificial, una relación simbiótica en la cual cada organismo sacará provecho. Dichos planteamientos son claves para comprender la incorporación de la máquina computadora dentro el espacio íntimo y la extensión de sus límites formales a dispositivos adaptables al cuerpo humano. La confianza en el desarrollo tecnológico y sus objetos reiteró la polaridad entre lo racional y lo irracional, representada a mediados de los sesenta como una concordancia entre la ensoñación de una posible vida enriquecida por el mundo artificial (proyectada en la conquista de nuevos espacios cósmicos y marinos) y la seguridad y confort de las superficies lustrosas de los nuevos materiales, esta relación explica tanto el sentimiento de privilegio y libertad de la década y al mismo tiempo, de forma paradójica, su incapacidad para afrontar el alto grado de ansiedad que le provocaba el cambio tecnológico e informático.



Ilustración 19: Fotograma de la película 2001 A Space Odyssey del director Staley Kubrick. (1968)

IV. CONCLUSIÓN

En relación a los objetivos planteados se puede desprender del capítulo anterior que: La promoción y las motivaciones comerciales de la tecnología vestible se encuentran supeditadas a las estrategias de asimilación de la computadora emprendidas en los sesenta y setenta en Estados Unidos.

La promoción y asimilación de la computadora en los sesenta en Estados Unidos se realizó bajo la lógica de introducir un aparato científico y militar en un entorno civil. La máquina computadora, del tamaño de una habitación y compuesto de múltiples consolas plateadas y palancas multicolores, encontró cabida como figura icónica de la automatización industrial y tecnológica. La introducción del aparato en la vida cotidiana auguraba nuevas riquezas y prosperidad para la sociedad, el discurso para la promoción de la computadora se caracterizaba por demostrar su eficiencia en desempeñar tareas laborales con mayor habilidad y rapidez que cientos de personas, y por otro lado, en su potencial para realizar quehaceres administrativos en el hogar como buscar información, ofrecer recetas de cocina, gestionar la ubicación de comensales en una cena, etc. Ello se transmitía en más horas de ocio y descanso para la sociedad que veía en el futuro una promesa de conquista y expansión creativa e intelectual. Aquel aparato, que se comprendía en un comienzo como un temible cerebro electrónico, representó el objeto predilecto para la gestión y el control de la información.

Los catálogos de las empresas International Business Machine Corporation (IBM), Remington Rand y Honeywell revisados para el capítulo dan cuenta del devenir simbólico de la computadora en áreas corporativas, el carácter ejecutivo destinado a resolver funciones de oficina, tuvo una condición de instrumento para potenciar el trabajo y la productividad. La redundancia técnica del aparato, como escritorio, se vio reflejada en el desarrollo formal de la computadora que precisaba de un monitor, un comando de control (teclado) y un procesador de datos. Dicho antecedente técnico y semiótico ha sido difícil de superar por fabricantes y desarrolladores, no obstante, áreas de especulación científica signaron en la computadora el aparato idóneo para asistir a un investigador en un laboratorio. El procesador de información se transformó metafóricamente en asistente personalizado que colgaba del cuello, se ubicaba en la frente o se incrustaba en el cuerpo del individuo para actuar como una extensión mecánica e imperecedera sobre las capacidades biológicas humanas.

El cuerpo humano, al inscribir y adoptar las utilidades de las máquinas sobre su propia piel, recibiría los beneficios productivos de la máquina. La cibernética y la inteligencia artificial, el marco científico que indagó las posibilidades técnicas de penetrar el cuerpo con artefactos mecánicos, estudió también la simulación del pensamiento humano por medio de la mecánica y la informática, el objetivo fue desentrañar matemáticamente el carácter cognitivo de hombre y generar un ambiente simbiótico entre el humano y la máquina. La simbiosis entre humano y computador ejercería el papel de asistente, comunicador y potencialmente un sistema autónomo y compenetrado que garantizaría la durabilidad y eficiencia de la carne humana. Dichos elementos culturales también subyacen en el género literario de la ciencia ficción, y permiten imaginar una sociedad mediada por la máquina. El uso de comandos de control, intercomunicadores, lentes para realidad aumentada, cascos para telepatía, etc, ostentaron la penetración de la máquina como una mejora dentro de las habilidades humanas para ampliar la cognición, el intelecto, la memoria y las habilidades de control y gestión de la información de forma ubicua. Aunque muchas de aquellas características sólo permanecerían en la ficción, la contraposición que surge entre la computadora como una herramienta para el potenciamiento humano y la dependencia de los artefactos electrónicos transforma la pregunta en un sentido práctico ¿Es esta la herramienta que haría posible extender las facultades cognitivas humanas y vivir de manera plena? La posible afirmación a esa pregunta atrajo a los Eames, quienes a través del lenguaje del cálculo, la belleza de las fórmulas matemáticas, los dispositivos de control de información y comunicación imaginaron un supuesto representacional del computador como metáfora del pensamiento humano y del desarrollo de sus capacidades. La acción de diseño, tanto de los Eames, Rand y Noyes, respondió a las demandas económicas y sociales de la época, las cuales enmarcaron la computación dentro de valores de progreso, bienestar y emancipación en las rutinas laborales y cotidianas.

Ahora bien, el análisis da luces acerca de las motivaciones que tuvieron las corporaciones y los fabricantes de computadoras para promocionar una máquina al servicio de la productividad, asimismo uno se podría preguntar ¿Qué valor tienen los antecedentes destinados en la promoción de un entorno informático para comprender la asimilación de la tecnología vestible? Su importancia radica en que proporcionan un panorama más completo del desarrollo tecnológico y en especial del contexto cultural. Los objetos, presentados dentro de los marcos científicos y retomados por la ciencia ficción,

actúan como referencias de la manera como se imaginó el futuro e influenciaron las expectativas sobre el mismo; su propia existencia dentro del marco normativo cuestiona el papel social del desarrollo tecnológico, pues dan cuenta de las posibilidades formales y las narrativas dominantes del periodo. Dichas creaciones fueron producto del espíritu de su época y reflejaron las posibilidades técnicas y el gusto por los materiales sintéticos derivados de la investigación tecnológica. Estos productos imaginados adoptaban el discurso de la máquina como auxiliar y formaron parte del supuesto donde sistemas informáticos realizarían tareas humanas y adoptarían múltiples formas dentro de la casa y la oficina. El hecho de concebir espacios de integración para la computadora en múltiples actos de la vida humana reforzó la aceptación del aparato en el cotidiano como parte integral de la vida futura y posibilitó la introducción y asimilación de la computadora como un instrumento para almacenar, procesar, comunicar y recoger información, asimismo, al examinar sus connotaciones y su significado ideológico, la computación encarna el deseo de control y el triunfo de la automatización.

Es evidente que el estudio del contexto cultural y su esfuerzo en la promoción de un entorno informatizado, demuestra que un producto real o no, dice mucho de la percepción, la recepción y del desarrollo tecnológico del periodo y da cuenta sus circunstancias sociales específicas en el tiempo.

CAPÍTULO 2: EL ADVENIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA VESTIBLE.

El propósito de este capítulo es conocer el cambio tecnológico impulsado por el complejo militar-industrial, especialmente en términos de innovación y diseño durante 1950 y 1990. Se analizarán las motivaciones comerciales y las estrategias de innovación y desarrollo iniciadas por las empresas y laboratorios de investigación con respecto a la computación.

La literatura acerca del diseño y concepción de dispositivos informáticos vestibles ha descuidado la relación con el contexto cultural y los factores tecnológicos y materiales de la época. La acción del diseño, entendida desde la cultura del diseño de Julier (2014) “implica la existencia de normas colectivas de práctica, compartidas dentro de contextos determinados o a través de ellos”, la cultura del diseño reconoce la tensión existente entre la producción de diseño y las características específicas de la época y el lugar. En ese sentido, las estructuras económicas y gubernamentales en Estados Unidos, que dieron paso al desarrollo de la tecnología vestible, redundaron en la prosperidad económica y el fuerte incentivo en innovación tecnológica militar.

El concepto de innovación elaborado por Sergio de Pietro y Pablo Hamra (2010) establecen que “es una forma de hacer algo, o bien, a elementos nuevos que se transformarán en útiles” (pág. 149). El diseño colabora en el proceso “a través del cual, nuevas ideas, objetos y prácticas son creadas” y participa desde que el objeto se concibe y se formaliza como prototipo; ello depende de la capacidad de gestión y organización de la empresa o sociedad a cargo de la innovación. Bruce y Cooper señalan que “el diseño es la esencia de la innovación tecnológica, ya que permite imaginar y formar un objeto. Incluso la innovación más radical debe transformarse o materializarse en una forma determinada vía el proceso de diseño” (De Pietro & Hamra, 2010).

Por lo tanto, una revisión historiográfica sobre las relaciones entre la producción (integrando el marketing y la publicidad) la historia y la política, centrado en el carácter innovador de los productos (la influencia de los materiales, tecnologías y sistemas de fabricación), trazará el impulso y promoción de la informática que dieron paso a la generación de dispositivos de tecnología vestible.

I.EL PAPEL DEL COMPLEJO MILITAR-INDUSTRIAL EN LA PRODUCCIÓN DE UN ENTORNO INFORMÁTICO.

La máquina computadora se inserta dentro del anhelo de direccionar la tecnología hacia un sistema eficiente y centralizado dentro del poder político. El objetivo fue formular programas para investigación y equipos de monitoreo satelital, procesamiento de datos e información y mejoras en sistemas de comunicación. Gran parte del presupuesto estatal, de las décadas de los cincuenta y sesenta, se destinó con esa finalidad; esto se puede comprobar en las primeras páginas del informe presidencial para la aprobación del presupuesto de 1959 (El presupuesto del gobierno de los Estados Unidos para el año fiscal que termina el 30 de junio de 1958 ,1959), el presidente Eisenhower anuncia el énfasis que la ciencia y tecnología tendrán en las próximas décadas dentro de las políticas económicas estatales “cada americano debe entender que los vastos programas de defensa, llevados a cabo durante los último años, han avanzado en preparar y desarrollar un cuerpo militar al amparo de impresionantes logros científicos; en dicho esfuerzo participan, conjuntamente, el gobierno, la empresa privada, las fundaciones e instituciones educativas ”.

Entre 1946 y 1948 el gasto en defensa se redujo un 7.2% del PIB nacional, sin embargo, la intervención de Estados Unidos en la Guerra de Corea supuso un incremento del 15% y durante la Guerra Fría (1947 1991) los gastos de defensa fluctuaban en torno al 10% del PIB. Dichos gastos¹ incluían el desarrollo en investigación en materias de aeronáutica y tecnología espacial, en programas de comunicación, en contratación de personal especializado, construcción de laboratorios y equipos y desarrollo tecnológico. En el informe sobre la creación del Centro Espacial Goddard, Alfred Rosenthal señala que dentro de la organización trabajaban ingenieros y científicos ligados al centro de investigación espacial, tales como el Instituto Smithsonian de astronomía, la Universidad de Wiscosin, y la Universidad de Princeton, así también empresas privadas tales como IBM, RCA , Westinghouse y Kollsman instruments Corp (Rosenthal , 1968). Ello implicaba un 45 % del presupuesto destinado a generar alianzas y asociaciones entre empresas privadas e instituciones educativas.

1 El presupuesto militar abarca los salarios, la capacitación y la atención en salud del personal uniformado y civil, la mantención de las instalaciones y los equipos, así como el desarrollo y promoción de nuevas unidades y proyectos estratégicos. Del presupuesto dependen el Ejército, la Armada, la Fuerza Aérea, la Infantería de Marina y la Guardia Costera.

Grandes sectores de la industria se implicaron en la producción, investigación y desarrollo con fines militares y espaciales. En 1969 informaba Jack Goldman, vicepresidente fundador de la empresa Xerox, (Goldman, 1971) el 52 % de los ingenieros y científicos de investigación y desarrollo trabajaban para el departamento de Defensa repartidos en las diversas agencias creadas para ello².

David y Ruth Elliot (1980) analizaron las utilidades producto de trabajar para proyectos militares: la rentabilidad económica es sumamente lucrativa y señalan que entre 1972 y 1973, bajo el programa militar *Research, Development, Test and Evaluation*, Estados Unidos sumó 8500 millones de dólares de los cuales un 56 % se invirtió en proyectos aeroespaciales (Elliot & Elliot, 1980a, pág. 152). De acuerdo a las cifras del *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI) el total de armamento de las exportaciones en 1972, realizadas por Estados Unidos, que incluyen subvenciones, entregas de artículos excedentes y ventas militares al extranjero, fue de 2.1 millones de dólares; “La suma total de los proyectos estadounidenses de asistencia militar o relacionada con ella y de armamentos (bienes y servicios) en 1973 fue de 7.6 billones de dólares” (Elliot & Elliot, 1980b, pág. 149). De manera que los gastos en defensa tienden a constituir gran parte del presupuesto de una nación, donde el desarrollo de tecnología militar ejerce una gran influencia sobre el sistema económico. Dicha relación se ha denominado “el complejo militar- industrial” en donde grandes sectores de la industria privada se encuentran implicados en la producción, investigación y desarrollo militar. La investigación deriva en progresos tecnológicos que luego se extienden a desarrollos de uso y consumo civil, en donde los presupuestos de defensa se ven incrementados por el capital empresarial para proyectos que de otra manera quizás no se financiarían. David y Ruth Elliot (1980) señalan:

“durante la segunda guerra mundial se asistió al descubrimiento de la

2 Las agencias gubernamentales dependientes del departamento de Defensa de Estados Unidos son Instituto de Investigación de Radiobiología de las Fuerzas Armadas (AFRRI); Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de la Defensa (DARPA); Agencia de Intendencia de Defensa (DCA); Agencia de Contratos de Auditoría de la Defensa (DCAA); Agencia de Gestión de Contratos de la Defensa (DCMA); Servicio de Contabilidad y Finanzas de Defensa (DFAS); Agencia de Sistemas de la Información de Defensa (DISA); Agencia de Servicios Legales de Defensa; Agencia de Logística de Defensa (DLA); Agencia de Cooperación en Seguridad de Defensa (DSCA) (anteriormente conocida como Agencia de Asistencia en Seguridad de Defensa); Servicio de Seguridad de Defensa (DSS) (anteriormente conocida como Servicio de Investigación de Defensa); Centro de Información Técnica de Defensa (DTIC); Agencias de Reducción de Amenazas de la Defensa (DTRA); Agencia de Defensa de Misiles (MDA)

electrónica

moderna, del radar, de los sistemas de comunicaciones, de los aviones a reacción, de la energía atómica, etc. De modo parecido los militares han sido los precursores de muchas técnicas para dirigir sistemas complejos, el análisis del campo crítico, la teoría de juegos y la simulación por computador” (pág. 150).

La relación entre las instituciones educativas y el complejo militar–industrial fue un entramado económico que determinó la superioridad tecnológica de los Estados Unidos durante la guerra fría, fundamentalmente el sector aeroespacial ubicado en California del Sur y la ciencia informática. La industria militar proporcionaba a EEUU tecnología avanzada y desarrollos tecnológicos que fueron aplicables al campo civil. Algunos casos destacados corresponden al microondas, el láser y la internet; esta última surgió como un programa militar en 1968 llamado Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET en sus siglas en inglés) creada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en conjunto con la Universidad de California en Los Angeles. La agencia cooperó en el desarrollo de acelerómetros, tecnologías para reconocimiento de voz, pantallas táctiles y sistemas de comunicación inalámbricas.

Dicha relación también es examinada en “Una historia de la computadora moderna” de Paul Ceruzzi (2003). El autor contrasta la hegemonía comercial de la empresa IBM respecto a su competencia en la cual ésta dominó el mercado casi por treinta años. Su predominio, que representaba el %70 de consumo, se basó en las alianzas estratégicas con prestigiosas universidades, la obtención de presupuestos gubernamentales y la cesión de las instalaciones de la empresa para investigación con fines militares. El autor arguye que tales cambios tienen orígenes tanto técnicos como sociales; luego de la introducción de los transistores en reemplazo de los tubos de vacío y el desarrollo de lenguajes de programación más accesibles (como Fortran y Cobol) se registró un aumento en la demanda de máquinas computadoras. Relacionado a ello, la inversión en investigación y desarrollo de programas y equipos para cumplir con la propuesta del presidente de John Kennedy, en mayo de 1961 de poner a un hombre en la luna, transformó el programa espacial estadounidense al concentrar el presupuesto en innovación tecnológica.

El panorama se potenció cuando el Departamento de Defensa de Estados Unidos financió programas académicos para el avance de la tecnología informática. Ceruzzi señala que el apoyo militar para la investigación en física, ingeniería eléctrica,

y las matemáticas aumentó dramáticamente después de 1950, en el cual los requisitos militares señalaban el camino para la investigación informática. Profesores y estudiantes tuvieron un papel activo en la definición de su naturaleza y de los objetivos del trabajo , ya que el presupuesto militar, canalizado dentro de los departamentos de investigación en universidades de prestigio generó una fuente alternativa de conocimiento fuera del desarrollo industrial.

Con respecto a lo anterior, la empresa IBM creó doce centros de investigación y desarrollo, desde 1945 con la apertura del Watson Scientific Computing Laboratory en la Universidad de Columbia y luego se sumó en 1961 el Thomas J. Watson Research Center. La innovación tecnológica impulsada por la empresa produjo mejoras en los procesos de almacenamiento de datos, lenguajes de programación adaptables y miniaturización en los equipos. El autor demuestra que la computación, hasta los años sesenta, eran máquinas limitadas y respondían a tareas específicas; la transformación de la computadora, primero como calculadora rápida hacia una máquina capaz de procesar y analizar datos complejos y científicos, diversificó el mercado y facilitó el uso de las máquinas ofreciendo arquitecturas y programas flexibles. En este punto se debe hacer una distinción, la historia de la computadora de oficina tuvo un desarrollo muy distinto al diseño de las computadoras para el hogar. La computadora de oficina se originó en laboratorios especializados y con fines militares, mediada por las necesidades de grandes corporaciones internacionales que afectaron su diseño y desempeño, mientras que la computadora de uso doméstico fue el resultado de actividades de aficionados y pequeñas empresas que generó por contraste un producto nuevo y completamente autorreferente. Y no fue hasta 1979 que ambos desarrollos unieron y comenzaron a interactuar, cuando la computadora de oficina y del hogar cumplieron con los mismos fines y propósitos (Atkinson,2000).

II. LA PUBLICIDAD Y EL MARKETING EN LA ASIMILACIÓN DE UN ENTORNO INFORMÁTICO. EL CASO DE LA COMPUTADORA PERSONAL.

Las compañías IBM, Xerox y Apple a fines los sesenta impulsaron la investigación y desarrollo de la computadora personal y portátil. Las empresas existentes comercializaban equipos digitales de cómputo y gestión de datos con propósitos científicos; las décadas de crecimiento económico y prosperidad, acompañadas de grandes inversiones gubernamentales en puertos, carreteras, viviendas e industria, ejercieron una influencia sobre el sistema político y social que transformó los procesos de recolectar y procesar información. La investigación aplicada a fines militares dio marcha a nuevas aplicaciones y abrió nichos de mercado para la máquina computadora. Este factor innovador supuso transformaciones al momento de introducir la computadora en consumidores no especializados ni familiarizados con ella. En ese sentido, la imagen publicitaria fue clave para evocar los valores de progreso y desarrollo encarnados en la computadora. La imagen leída como texto ofrece una buena oportunidad para estudiar un fragmento del entorno del diseño e intentará responder ¿Cómo transmiten experiencias los productores y sus diseñadores al consumidor? Se abordarán las publicidades e imágenes que participaron en la domesticación de la tecnología y los dispositivos computacionales, el segmento se centrará en mostrar el papel de IBM y Apple así como la gestión de su imagen pública a través de diversas agencias publicitarias.

La imagen publicitaria es significativa, su capacidad de sugerir y evocar es tratada por el modelo estructuralista y su método, basado en la lingüística estructural de Ferdinand de Saussure y la semiótica, se interesa en el significado y como éste se manifiesta dentro de los sistemas de comunicación; las imágenes actúan como signos que hacen referencia a algo distinto a ellos mismos, es decir, son continentes de significado social y tienen la capacidad de referirse hacia alguna característica particular, ser un reflejo de la identidad o del gusto de la persona quien los usa; es decir, comunican socialmente elementos de la cultura y la sociedad que los contiene (Woodward, 2007). Ronald Barthes sostiene que representan significados simbólicos

dentro de la sociedad de consumo³; un análisis crítico ofrece un esquema teórico que permite cuestionar la idea que existe detrás de la imagen en cuestión. Barthes (1999) arguye mediante un análisis como sistema de signos, que las mercancías generadas por la cultura burguesa contienen rasgos tales como el deseo de emancipación, de poder, de romance o elegancia. En ese sentido, el trabajo publicitario de la época hizo esfuerzos por identificar a la máquina computadora con la asistencia personal, la eficiencia, la productividad y la comodidad; las estrategias publicitarias mostraban diversos personajes populares utilizándolas e integraban la máquina computadora al espacio hogareño tal como si fuera un electrodoméstico como la cafetera o la lavadora. La acción de diseño distinguió el factor emocional sobre la máquina, esto se puede verificar en la identidad corporativa y la interface del producto en diversas empresas.

La marca de la empresa IBM estuvo a cargo de la agencia Cecil y Presbrey por treinta años, en 1954 cerraron sus puertas y la empresa se vio obligada a replantear el tipo de identidad corporativa que deseaban tener. La tarea estuvo a cargo de Benton & Bowles en la ciudad de Nueva York (Benton & Bowles, 2003); la compañía se caracterizaba por la venta de máquinas de escribir enfocada a la mujer consumidora y la secretaria. En los años sesenta, los objetivos de la compañía consistieron en asegurar un aspecto innovador, moderno y comprometido con la conquista espacial. La agencia diseñó la campaña "*Mathematics Serving Man*" y fue ilustrado por el diseñador Roy Kuhlman, el anuncio fue publicado en Time, Newsweek y US News & World Report en mayo de 1960 y mostraba diversos modo de calcular realizadas por la civilización egipcia. La campaña publicitaria revelaba los usos ilimitados de las matemáticas y auguraba un excitante porvenir: "hoy nuestras herramientas incluyen instrumentos y máquinas precisas, pero el cálculo nos recuerda uno de los más importantes usos de las matemáticas. Y los jóvenes aventureros que mañana serán matemáticos se enfrentarán a nuevos e interesantes problemas de cálculo cuando el hombre explore otros espacios" (Kuhlman, 2016).

No obstante, otras empresas estaban trabajando en desarrollar computadoras; Apple en abril de 1977 introdujo al mercado Apple II, la unidad fue un éxito de mercado y preparó a la compañía para producir comercialmente computadoras más potentes y pequeñas. La imagen de la empresa IBM comenzó a percibirse como una gigante

3 Sociedad de consumo : sociedad centrada en la institucionalización del consumo, la creación a gran escala de necesidades artificiales y la normalización el hipercontrol de la vida privada. La sociedad de consumo supone la programación de lo cotidiano; manipula y cuadrícula racionalmente la vida social e individual en todos sus intersticios ; todo se transforma en artificio o ilusión al servicio del beneficio capitalista y de las clases dominantes (Lypovetsky, 1996)

monótona y anticuada, en un esfuerzo para contrarrestar dicha imagen el nuevo portador de la marca IBM fue el personaje Charlie Chaplin (ilustración 20). La publicidad producida para IBM en 1981 mostraba un “Charlie Chaplin” avanzando veloz sobre una bicicleta llevando con él una computadora personal, en ella se hacía referencia a la película *Tiempos Modernos* de 1936, en la cual el personaje principal, interpretado por Chaplin, era un trabajador atrapado en la gigantesca maquinaria de la línea de montaje de una fábrica; la campaña publicitaria apuntaba a transformar la percepción del usuario acerca de las máquinas, e incitar una nueva visión acerca de ellas; las máquinas eran objeto al servicio de la personas y no contra ellas (Summer, 2012). La nueva campaña disipaba el miedo a los computadores presentándolas como las conocidas máquinas de escribir y el personaje Chaplin encarnaba la idea de que la computación era divertida y sencilla.



Ilustración 20: Publicidad How to move with modern times and take your PC with you. IBM. Scudder (1981).

Hacia finales de la década de 1970, tecnológicamente hablando, era posible fabricar computadores personales, la miniaturización de la tecnología surgida a mediados del siglo XX, producto de la invención del transistor y el desarrollo de la física de los semiconductores, derivó a comienzos de la década de 1960 al desarrollo del chip (transistores dentro de una pastilla de silicio), y a la producción de circuitos integrados, generando un aumento en el rendimiento y la funcionalidad en electrónicos tales como las computadoras, los televisores, las radios y los amplificadores. No obstante, la comercialización de equipos de computación sólo estuvo al alcance de profesionales capacitados y algunos aislados entusiastas (Summer, 2012).

La primera computadora personal y portátil fue planteada por Alan Kay en 1972, en el artículo “Un computador personal para niños de todas las edades” (ilustración 21), se describía un dispositivo capaz de editar y almacenar textos, permitir a su dueño expresarse a través de dibujos, escuchar, reproducir y componer música, así como otorgar al usuario la posibilidad de leer innumerables libros y cartas. Kay (1972) señala “puede ser como un piano, pero también puede ser una herramienta, un juguete, un medio de expresión, una fuente de placer sin fin y deleite”. Un dispositivo pensado para ser utilizado de manera personal y portátil, “personal también significa- apunta Kay- que pertenece a su usuario (no puede costar más que una televisión) y ser portátil (significa que el usuario puede llevar fácilmente el dispositivo junto a otras cosas al mismo tiempo)” (Kay, 1972). No obstante, el Dynabook en 1972 aún pertenecía al campo de la especulación científica, ya que los tres principales problemas tecnológicos que se debían resolver era el diseño de la interfaz, la energía necesaria para mantener el dispositivo de pantalla plana, y las posibilidades operativas de un dispositivo de 8 kilobytes.

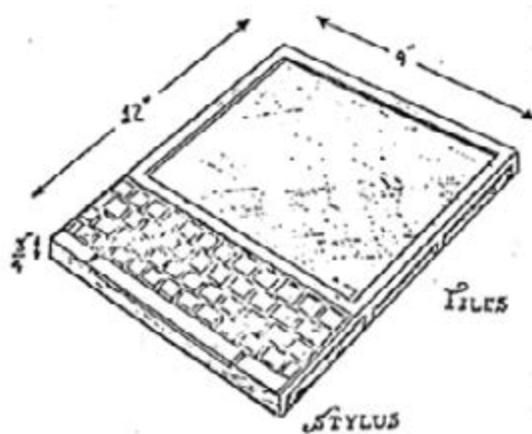


Ilustración 21: Dibujo de “Un computador personal para todas las edades”. Xerox Palo Alto Research. Kay (1972)

Dicho artefacto sentó las bases para el proyecto SCAMP (*Special Computer APL Machine Portable*) de la empresa IBM, que desde 1973 trabajaba en el desarrollo de un computador personal y portátil de fabricación en serie. El desarrollo del IBM 5100 tuvo su lanzamiento comercial en el año 1975, anunciado a través de la televisión como un dispositivo pequeño y portátil, ayudaría a las personas a realizar trabajos de manera

más eficiente y productiva. El producto tenía incorporado un monitor monocromático de 5 pulgadas de 16x64, un teclado y el hardware todo integrado. El conjunto en total pesaba 22.6 kilos aproximadamente, y aunque fue pensado para solucionar problemas profesionales, no llegó a ser un producto masivo debido al alto costo que bordeaba los veinte mil dólares (Summer , 2012). Sin embargo, el dominio comercial de la IBM fue bruscamente cuestionado por la empresa Apple, en 1984 introdujo la nueva Macintosh donde se hacía referencia al libro de George Orwell y emplazaba a la IBM como una metáfora del Gran Hermano. La sólida imagen de la empresa fue también puesta a prueba con otra campaña donde Apple le da la bienvenida al IBM, el anuncio rezaba “Bienvenido IBM, en serio”, “bienvenido al mercado más excitante e importante desde la revolución de la computadora desde hace 35 años”. La situación crítica de las ventas de computadoras IBM redirigiría la empresa a la producción de chips informáticos y el desarrollo de software.

La comercialización de la computadora para uso doméstico y personal significó la creación de un mercado de consumo donde no lo había. Implicó crear campañas de “humanización” que orientaran la compra de computadoras en oficinas y pequeñas empresas. Las imágenes publicitarias acomodaban la computadora en terrenos familiares, junto a risueños comediantes o manipulados por niños y jóvenes. En la campaña publicitaria de Texas Instruments se puede advertir al actor Bill Cosby, este tipo de estrategias acercaba al público a identificarse con la simpatía del comediante y al igual que la campaña de IBM la computadora se presentaba como un objeto sencillo y divertido.

En este tránsito, hacia finales de los setenta, la computadora personal se inscribe en el imaginario cotidiano como un producto de consumo parecido a los electrodomésticos. Las computadoras producidas por la empresa Commodore, Apple y Radio Shack adoptaron enfoques publicitarios que transformaron la percepción del público (ilustración 22); el aparato podía enmarcarse en la vida doméstica y era factible utilizarlo en múltiples actividades (Silverstone & Hirsch , 1996). Se mostraba la computadora personal en un entorno cálido y hogareño, sobre un escritorio con la familia alrededor, equipos de vistosos colores y con énfasis en la versatilidad: se podría operar en múltiples tareas, jugar ajedrez, pintar, realizar operaciones matemáticas, almacenar recetas de cocina, administrar cuentas de la casa etc. El aparato, perdía lentamente su calidad de “cerebro electrónico” para situarse como el “pequeño asistente” dentro de las tareas diarias y también cobraba énfasis como electrodoméstico destinado a

la entretención. Es importante destacar la retórica alrededor de la computadora que persuade al público a pensar que tener un computador personal en casa será un objeto “muy importante para el futuro” y convence a los usuarios que sin aquel aparato se tendrá un gran vacío para enfrentar los retos del mañana (Summer, 2012).

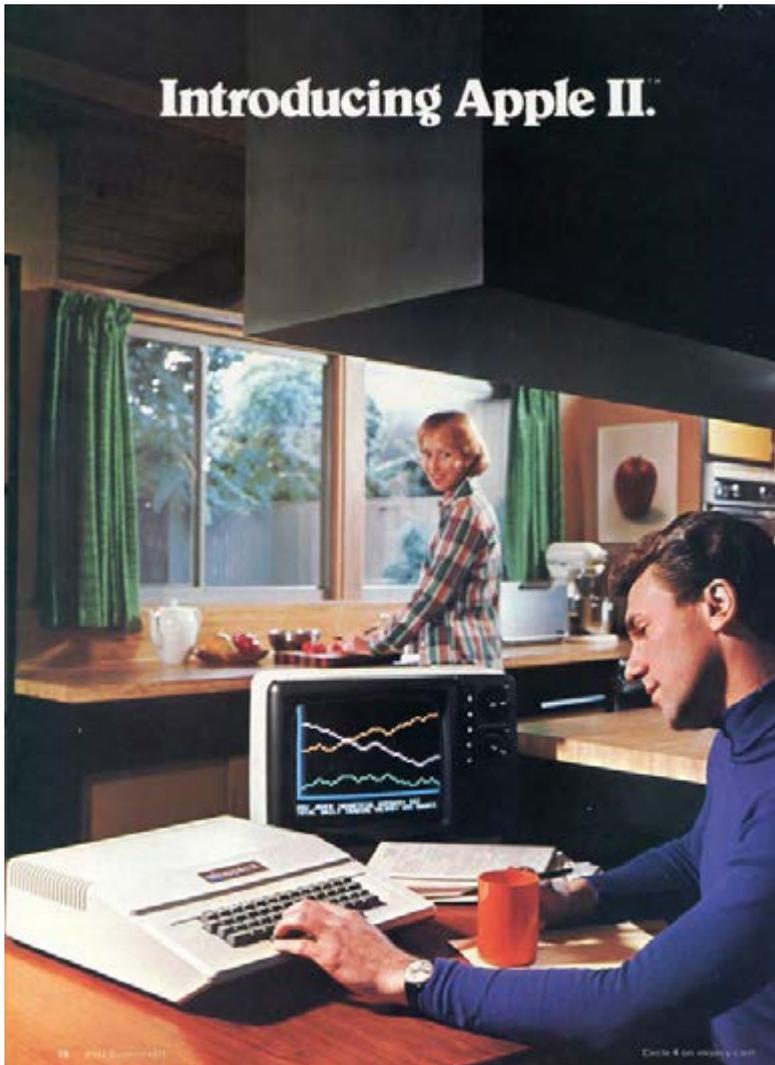


Ilustración 22: Publicidad The Home computer that's ready to work , play and grow with you. Recuperado de Scientific American. Apple (1977)

III.MATERIALES E INNOVACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE UN ENTORNO INFORMÁTICO: LOS PRIMEROS VESTIBLES.

La ciencia informática, en combinación con el presupuesto militar y las políticas de innovación dentro de las grandes empresas, estimularon la creación de computadoras más rápidas, precisas y pequeñas. A continuación, el capítulo describe como la investigación en centros universitarios y laboratorios especializados del Departamento de Defensa de los EEUU produjeron un tipo fundamentalmente diferente de computadora y como dichos desarrollos tecnológicos se volvieron claves para comprender los dispositivos de tecnología vestible.

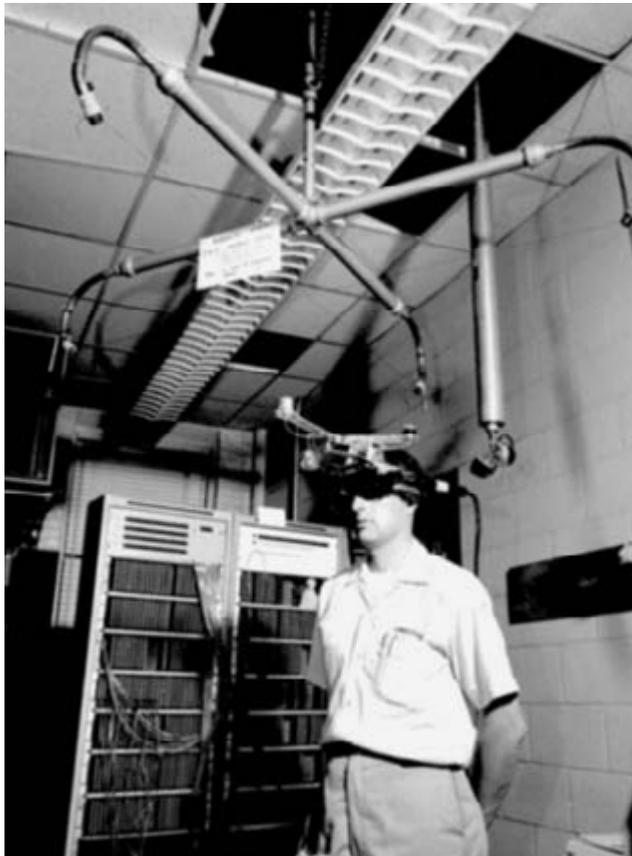


Ilustración 23: Fotografía Head mounted VR display . The Sword of Damocles. Sutherland, Ivan (1968)

III a. El primer lente de realidad virtual :

En 1966 en el Laboratorio Lincoln del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) Iván Sutherland junto a un grupo de estudiantes, desarrolló un dispositivo experimental de realidad virtual y visión tridimensional. En la conferencia presentada en el año de 1968, en la Universidad de Utah, describe la investigación auspiciada por la Universidad de Harvard y la *Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada* (DARPA) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. El dispositivo se describía como una pantalla montada sobre la cabeza con espejos metálicos semi-plateados que permitían ver en tercera dimensión; la idea se fundamentaba en presentar, detrás de la pantalla, una imagen en perspectiva que cambiaba según el movimiento del usuario. Sutherland demostraba que al colocar imágenes en 2 dimensiones frente a una distancia apropiada de la retina, se podía generar la ilusión de estar viendo un objeto en 3 dimensiones, y que dicha ilusión se incrementaba cuando el observador movía su cabeza (Sutherland , 1968).

Materialmente el dispositivo se detalla como gafas especializadas compuestas de pequeñas pantallas estereoscópicas, mientras que en su interior dos tubos de rayos catódicos en miniatura se conectaban a la base superior de la cabeza del usuario; a medida que el usuario movía su cabeza, el punto de vista se movía y giraba, dentro de un salón adecuado como sistema de coordenadas. Una computadora, por medio de un sensor ubicado sobre el usuario, utilizaba la información de los movimientos de rotación y traslación para disponer de forma proporcionada la imagen en cada cambio de posición (Sutherland , 1968).

El trabajo del sensor era detectar la posición de la cabeza, para medir e informar a la computadora la posición y la orientación de ésta; la ubicación de éste sobre el usuario, le proporcionaba un rango de movimiento limitado dentro de la habitación, el equipo podía detectar movimientos que no superaran los dos metros de diámetro y tres metros de altura, otorgando una libertad razonable dentro este radio. No obstante, más allá de dichos límites, el sensor era incapaz de medir los movimientos, acción que repercutía en la imposibilidad de abandonar el salón y la conexión con la computadora. Otro inconveniente que menciona Sutherland era que el soporte del sensor sobre la cabeza del usuario era bastante pesado e incómodo de usar, y dependía de un brazo mecánico articulado conectado al techo, hecho que determino que fuese conocida como “Espada

de Damocles”; el término hace alusión a la leyenda donde Damocles, un cortesano de la corte de Dionisio I, se le concede el deseo de pasar un día como rey, sin embargo, para escarmentarle el rey decide colgar una espada atada a crin de callado pendiendo directamente sobre su cabeza.

El experimento dado a conocer en el marco de la conferencia, hacía referencia al funcionamiento y exploración de un producto que inauguraba las posibilidades de la visualidad en 3 dimensiones bajo un dispositivo situado sobre el cuerpo. Augurando un posible desplazamiento autónomo dentro de una habitación sin necesidad de estar conectado a un máquina; Sutherland (1968) “nos gustaría que el usuario pueda transitar libremente por el salón, no obstante, el equipo que hemos desarrollado solo permite recoger datos en un radio de trabajo limitado” (pág. 760). Dicha limitación tecnológica suponía mantener al usuario ligado a una estación de trabajo, generalmente a un lugar fijo que mediante corriente alterna mantuviera el equipo encendido y operando. Sin embargo, en el marco de esta investigación, lo anterior aborda el desarrollo experimental de un dispositivo tecnológico pensado para interactuar directamente con la visión humana y el movimiento, y por tanto, un módulo que se convertiría en la antesala para los lentes de realidad aumentada que conocemos hoy en día.

III b. Los primeros sensores integrados a la vestimenta. El caso del traje espacial Apollo

Cuando la NASA considero enviar humanos al espacio, tuvo que plantearse los requerimientos necesarios para diseñar trajes que soportaran las condiciones ambientales fuera del planeta tierra. En consecuencia, los parámetros biológicos que se recibían de las sondas Mercury y Gemini, determinaron los factores funcionales y tecnológicos que debían ser tomados en cuenta. Durante 1956 y 1964 la NASA identifica los aspectos clave para la conformación del diseño, éstos consistían en un sistema de monitoreo, en base a electrodos, para medir los latidos cardiacos, la respiración, presión arterial y el calor emitido por el cuerpo de los astronautas, aislación térmica, protección solar y materiales flexibles que permitan la movilidad .

La presión ambiental fue el primer desafío a enfrentar, un antecedente exitoso de trajes diseñados para resistir la presión era el “Winnie Mae” (Jenkins , Dressing for altitude. U.S Aviation Pressure Suits-Wiley Post to Space Shuttle, 2012), creado para proteger el cuerpo de la hipoxia y la descompresión causada por la altura. El traje

mantenía el cuerpo en buen estado hasta los 50.000 mil pies de altura, pero no era confortable ni permitía demasiada movilidad (Monchaux, 2011).

Los trajes espaciales se diseñaron por equipos multidisciplinares compuestos por diseñadores e ingenieros, la estrecha colaboración requerida estaba determinada por la gran cantidad de factores que se debían tomar en cuenta; los trajes debían ser robustos y flexibles, aislantes del frío y permitir la ventilación; complejo en términos tecnológicos, pero fácil de colocar y usar. Estas pautas establecían las limitantes con las que se debía trabajar, no obstante, el traje requería un diseño que protegiera el cuerpo del hombre en un ambiente hostil e imprevisible, y permitiese la movilidad necesaria para realizar trabajos; inclusive debía ser lo suficientemente liviano para ser utilizado en los entrenamientos terrestres (Lantry, 1995).



Ilustración 24 : Fotografía del ingeniero Bill Peterson ajustando el espacial a Bob Smith para la expedición a la luna. NASA (1968)

Los diseñadores ingenieros que trabajaron en la elaboración del traje espacial para Apollo, dependientes de la ILC inventores, son: Dixie Rinehart (quien desarrolló las articulaciones de las botas para esquiar Flexon en 1973) , A.J Kenneway III, Robert C. Wise, Ronald J. Bassette y Richard C. Pulling (Delaware, 2013) ellos trabajaron junto a ingenieros electrónicos y especialistas en fisiología humana midieron cada aspecto del movimiento humano, también se menciona que se aplicó “la ciencia de la kinesiología” para el diseño de las máquinas-vestimenta (Lantry, 1995b). La atención se centró en la integración completa del cuerpo humano y los requerimientos técnicos, es decir, la ubicación de los controles, baterías e implementos de monitoreo, fueron determinados por los movimientos que los astronautas serían capaces de hacer en la estratosfera y las tareas encomendadas por los científicos de la misión espacial.

Tabla 3 : Requisitos de uso y la relación con materiales y funciones (Lantry, 1995):

	Nombre de la pieza	Material	Función
Confort	Circuito para materia fecal	Absorbente / material elástico Nylon poroso Tygon tubo (cloruro de polivinilo) Spandex nylon	Gestión de residuos Confort Trasladar agua fría
	Bio arnés para instrumentación	Cloruro de teflón / polivinilo, caucho de silicona, plata / cloruro de plata	Asegurar el tubo de tygon Monitorización biomédica

La lista denota los materiales y tecnologías de aquel periodo y hace evidente lo que Bijker y Pinch (2008) arguyen como “construcción social de la tecnología”, el proceso de construcción del traje espacial se dio en instancias de negociación, astronautas tanto como diseñadores e ingenieros ofrecían informes para mejorar el rendimiento del traje

(Lantry, 1995) y mejorar su diseño. Para la NASA muchos parámetros cuantitativos podían ser medidos, pero el confort y la comodidad dependían solo de la percepción de los astronautas. Por lo tanto, la construcción del traje obedecía a un sistema de trabajo altamente integrado. La siguiente tabla describe la relación entre materiales, función y requisitos para el diseño.

La “máquina-vestimenta”, nombre con que fue conocido el traje espacial en sus inicios, corresponde a una complicada máquina inflable que debe mantener la presión atmosférica artificialmente y se conforma como vestimenta porque su red de funcionamiento es un artefacto antropomorfo, que actúa como envoltorio del cuerpo.

La vestimenta completa del astronauta se componía de varias capas de tejidos, sistemas de enfriamiento a través de tubos flexibles que hacían circular agua por el cuerpo para mantener la temperatura, asimismo, al interior del traje, y directamente sobre el torso del astronauta, se encontraban cinco sensores biométricos, una bolsa recolectora



Ilustración 25: Fotografía de un técnico diseñador del traje espacial conversando con el astronaut W. Haise. En Kennedy Space Center (KSC). (1970)

de orina y otros desperdicios. Sobre dichas capas, se ubicaba un traje, mezcla neopreno y caucho, de interior suave y forrado con algodón, que cubría, mediante un sistema de acordeón, las rodillas, los codos, los hombros y las caderas; al que finalmente se le anexaba el traje de sistema presurizado. Cada sistema debía acoplarse perfectamente a la terminal biológica como a la electrónica, en este contexto, el traje no era simplemente una vestimenta, sino una suave máquina antropomorfa con un hombre operando dentro.

La máquina antropomorfa se integraba perfectamente al cuerpo humano y comenzaría a desplegar sus influencias en el imaginario colectivo: lo que antes solo era posible de pensar, a partir de este momento, se haría realidad con el traje espacial. Es decir una máquina anatomizada, asimilada al cuerpo individual, y acotado a sus parámetros. La frontera entre máquina y hombre se había traspasado para convertirse en un todo integrado, por lo tanto, no es raro que en 1960 se acuñara la palabra Cyborg a las investigaciones que pretendían vincular de manera cooperativa, la máquina computadora y el cuerpo humano.

Por otra parte, en los años 90, la NASA publicó una investigación sobre los beneficios de la ciencia y tecnología desarrollada por la agencia desde sus inicios en 1958. El texto se llamó «Earth Benefits from NASA research and technology», realizado por la División de Ciencias de la Vida. En el estudio se ofrecen una serie de ejemplos, para posibles usos en la tierra de los artefactos y materiales diseñados para la NASA durante la exploración espacial (Earth Benefits from NASA Research and Technology. Life Sciences Applications, 1991). Las contribuciones más prosperas se vislumbran en el campo de la medicina y el monitoreo fisiológico; los desarrollos en el campo de la biotelemetría, la miniaturización de sus componentes y las mejoras en la informática, desarrolladas en la agencia, beneficiarían a personas con problemas cardiacos, en tratamientos para osteoporosis, rehabilitación, pacientes con radiación y perfeccionamiento en equipo médico portátil. También se indicaban desarrollos en el campo de la biotecnología, la telemedicina, sistemas informáticos para asistencia en diagnósticos a distancia y equipos portátiles para detectar ambientes contaminados y gases tóxicos⁴.

4 La siguiente lista resume los avances técnicos desarrollados por la NASA que mejorarían la calidad de vida en la tierra: Analizadores de electrolitos a base de electrodos, Sistema automatizado y computarizado para el análisis de tejido muscular. Dispositivo de rastreo de movimiento de los ojos, Biotelemetría para implante de prótesis de cadera, Sensores para el registro y análisis de los sonidos respiratorios humanos, técnica para diagnóstico pulmonar no invasivo Monitor por tátil para latido cardiaco, Sistema de Control térmico ingerible; cápsula de ingestión que supervisa la temperatura del paciente a medida que atraviesa el cuerpo, Sistemas de Biofeedback para mejorar la visión, Lector informático para invidentes. ,Sistemas de

III c. El programa de monitoreo y armamento militar Land Warrior:

El programa llamado Land Warrior creado en 1998 por el departamento de Defensa de Estados Unidos, se definía como una reingeniería al sistema armamentístico del soldado (Palmer , 1998). El programa de la infantería proyectaba sus esfuerzos en un prototipo equipado con armas, visor de distancia, intercomunicadores, y geo localizador digital (GPS).

El sistema se dividía en cinco partes; vestimenta especializada, armas y equipo de protección, un casco con visor nocturno, un intercomunicador y un equipo de monitoreo portátil. Se le sumaba una carabina Colt M4- con cámara de video, que hacia posible distinguir los objetivos mediante visualización térmica, mirilla laser y brújula digital. La videocámara del arma, enviaría señales a un monitor ocular instalado en el visor del soldado, lo que posibilitaría una mejor protección al soldado, quien podría mantenerse oculto mientras localizaba su objetivo. Otra de las innovaciones que proponía Land warrior, era el monitoreo constante de las funciones vitales de los soldados, que junto al GPS ayudaría a reunir al escuadrón en caso de dispersión y ataque.

El programa Land Warrior fue planteado como un dispositivo informático portátil disponible para el campo de batalla. No obstante, el proyecto se amplió para encarnar toda la indumentaria militar; el primer prototipo se llamó Soldier Integrated Protective Ensemble (SIPE) y fue el primer intento de integrar sistemas informáticos en el campo de batalla.

Los antecedentes del programa fueron el The soldier computer (Zieniewicz , Johnson, & Wong, 2002). Se trataba de un equipo electrónico creado en 1989 por James Schoaning cuando éste se desempeñaba como analista de sistemas para el departamento de Comunicaciones electrónicas de Comando (CECOM) y en el Centro de investigación y desarrollo (RDEC). Schoaning proyectó un pequeño computador portátil e inalámbrico integrado a una pantalla sobre el casco. Se caracterizaba por la transmisión de datos, captura de imagen, sistema de posicionamiento global (GPS) y software integrado. En los noventa, el grupo de investigadores se asoció con John Flatt,

refrigeración personal, Sistema para detectar y analizar ambientes contaminados (CPA) está diseñado para proporcionar una alerta temprana en caso de incendio. El dispositivo era pequeño y portátil, se pensaba conveniente para la supervisión en plantas químicas y uso por bomberos.

Sal Barone, Almón Gillette para crear un equipo transportable y recargable mediante una batería portátil, se añadieron un receptor GPS externo, pantalla VGA montada sobre el ojo. La siguiente versión se concentró en desarrollar una batería ligera para alimentar el computador portátil, el intercomunicador, el radio transmisor y el sistema de captura de imagen. Se trabajó también en una unidad de visualización pequeña, integrada al casco. El presupuesto total fue de 500.000\$ dólares, e incluía el desarrollo del software, la construcción del prototipo y la mano de obra.

Ahora bien, el programa desarrollado para el SIPE, no tenía precedentes, los ingenieros tuvieron que generar piezas y programas de software, preguntándose cómo un soldado podría navegar, leer mapas, localizar a los demás miembros de su equipo, dirigirse en una dirección deseada, manteniendo siempre la concentración en caso de un posible ataque. El equipo debía responder a las condiciones de movilidad necesaria para su desempeño al aire libre, por cual se diseñó un sistema integrado de hardware y software, transportable y conectado a la pantalla-visor ubicada en el caso.

Sin embargo, a pesar de que prometía mejorar las habilidades de los soldados en el campo de batalla, la unidad total, compuesta por el GPS, la radio, el computador, pesaba en total 8 kilos, y el sistema de cámara integrado, le añadían otros 6 kilos al equipo total: un total de 14 kilos de peso hacían difícil el traslado y coartaban la agilidad del soldado. Sumado al hecho de que existía un retardo entre la captura y la recepción de la imagen en la pantalla.

El departamento de Defensa promovía la investigación, así que ésta pudo prolongarse por al menos dos años más, el interés era lograr un equipo que permitiera al soldado moverse, disparar, comunicarse y por sobre todo, sobrevivir: el foco principal era la producción de un sistema defensivo y ofensivo integrado y digital.

Los factores de innovación se centraron en hacer el sistema más ligero, pequeño, resistente y de menor potencia. La interfaz del sistema informático se hizo más intuitiva. Para aumentar las capacidades del soldado, se optimizaron los sistemas de comunicación, mando y control y los sensores de reconocimiento. Se trabajó de manera conjunta, en hacer el sistema más cómodo de usar y en la ubicación de los dispositivos sobre el cuerpo, para ello se contrataron diseñadores, el equipo estaba integrado por ingenieros, desarrolladores y diseñadores industriales. La entrada de estos últimos es clave, ya que determinan las técnicas, enfoques, materiales y herramientas para construir los

dispositivos; dichas decisiones se enfocaban en facilitar su funcionamiento; “el fin era crear una arquitectura abierta, modular y flexible, adaptable a las necesidades de los soldados y resistir temperaturas extremas, ambientes desfavorables y abuso constante” ... mientras los ingenieros preguntaban si era mejor un sistema inalámbrico o USB, pantalla de cristal líquido o diodos led, comunicación por bluetooth o sistema infrarojo” (Zieniewicz , Johnson, & Wong , 2002b, pág. 36).



Ilustración 26: Fotografía de soldado operando el sistema “Land Warrior”
4ª Brigada Stryker , de Fort Lewis , Washington (2000)

El proyecto Land Warrior fue suspendido en el año de 1996, en el informe redactado por la GAO ese mismo año, se señala el alto costo del programa; \$ 1.4 mil millones de dólares, la auditoría, asimismo cuestiona la eficiencia del sistema en el posible escenario de una batalla digital. En dicho documento, subtítulo “la estrategia de adquisición fue demasiado ambiciosa”, se conmina a revisar los programas GEN II y Land Warrior, ya que se estiman como sistemas en competencia y al parecer el GEN II se presenta más eficiente (Battlefield Automation. Army Land Warrior. Program acquisition strategy may be too ambitious, 1996).

El programa Land Warrior fue la tentativa de un sistema integrado, un todo en uno que reemplazaría los artefactos portátiles para permitir a los soldados luchar, al tiempo que incrementaría su movilidad y capacidad de supervivencia; el soldado estaría protegido

por un sistema electrónico omnipresente, constituido por todos los implementos que se consideran imprescindibles en la guerra del futuro.

Cabe destacar que el programa Land Warrior busco nuevos patrocinadores y continuó su desarrollo, en el Carnegie Mellon University y Georgia Tech. Las áreas de innovación trasladadas al sector civil fueron las siguientes:

- En el área de aplicaciones para plataformas informáticas móviles
- Dispositivos inteligentes para servicios de comunicación remota
- Software basado en herramientas colaborativas para desarrollo de mapas y estrategia militar.
- Recuperación de datos móviles y sincronía inmediata con dispositivos portátiles.

III d. El sistema de monitoreo Lifelog.

El proyecto LifeLog fue un software de monitoreo constante e incorporado a las tecnologías de información y comunicación. El proyecto iniciado en el 2002 por el Laboratorio de Investigación de Proyectos Avanzados de la Agencia de Defensa (DARPA) tenía como finalidad desarrollar un algoritmo que deduzca los patrones de comportamiento de las personas. La vida y las actividades cotidianas podrían ser monitoreadas y analizadas a través de cámaras, sensores y micrófonos, el software también rastrearía mensajes de correo electrónico, llamadas y mensajes telefónicos, transacciones y preferencias de internet así como llevaría un registro virtual sobre todo lo que el sujeto vea y escuche por televisión o radio. De acuerdo con la agencia DARPA el proyecto fue cancelado en el 2003 porque no podía garantizar la protección de los datos privados de sus usuarios. Sin embargo, la agencia señala que el equipo permitiría rastrear posibles ataques terroristas, conocer las pautas de consumo de los usuarios, anticipar una epidemia de salud, entre otras cosas (Allent, 2008).

El software de LifeLog se modulaba como un diario de vida personal, un reflejo virtual que develaría nuestras preferencias, memorias y gustos. El registro de las actividades permitiría al usuario regresar a sus remembranzas, verificar su estado de salud de manera constante y por sobre todo, llevar consigo un asistente electrónico.

LifeLog era parte de un proyecto aún más ambicioso: un sistema computarizado que aprendería de la experiencia y actuaría en base a las necesidades específicas del usuario.

El sistema ofrece un acercamiento a la “computación cognitiva” (concepto acuñado por primera en 2011) establece la computadora como metáfora de la mente humana. Dicho programa tuvo seguidores dentro del sector privado: Gordon Bell en conjunto con la empresa Microsoft, creó un software llamado “MyLifeBits”, en este se ofrece una memoria virtual que recopila y ordena la experiencia del usuario basado en un monitoreo constante (Gemmell, Bell, Lueder , Drucker, & Wong, 2002) .

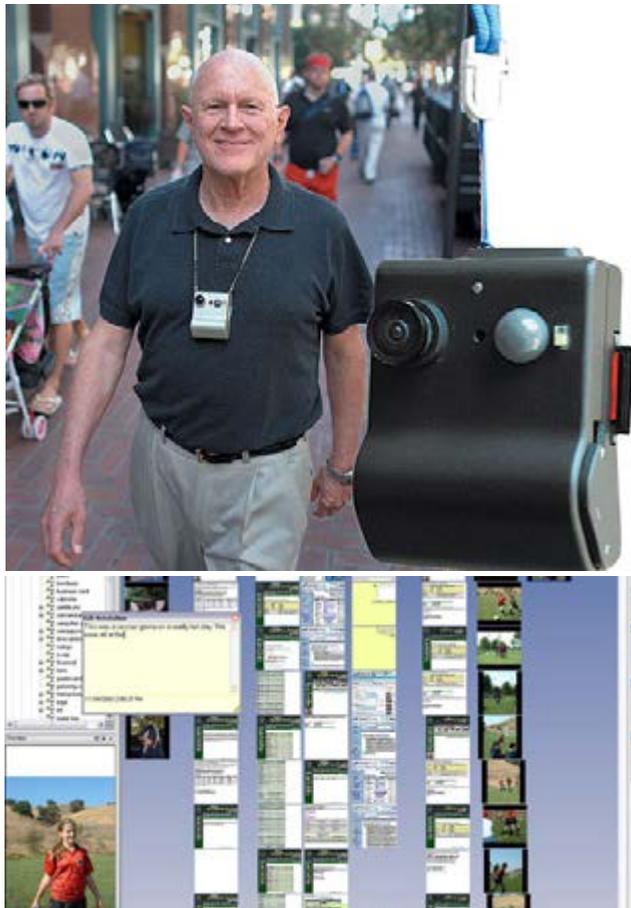


Ilustración 27: Investigador de Microsoft Gordon Bell utilizando el dispositivo “MyLifeBits” y los datos capturados por el dispositivo. (2003).

IV. CONCLUSIÓN

En relación a los objetivos planteados se puede desprender del capítulo anterior que: La influencia de la computadora en la tecnología vestible puede verificarse en la innovación y producción iniciada por empresas y laboratorios de investigación en los años sesenta y setentas.

El predominio del complejo militar-industrial jugó un papel importante en el desarrollo de la computadora y en la innovación técnica predecesora de la electrónica vestible. El esfuerzo tecnológico y material contó con la participación conjunta del gobierno, la empresa privada, fundaciones e instituciones académicas quienes tuvieron por objetivo automatizar la gestión de información hacia un sistema eficiente y centralizado dentro del poder económico y militar.

Las condiciones sociales y políticas para desarrollar determinado tipo de tecnología, vehiculizada a través de la computadora, connotaban las ideas de control y progreso financiero. Asimismo, el estímulo económico vino acompañado por un cambio social que percibía en la computadora una herramienta para el control y el uso eficiente de la información. El camino recorrido por la máquina tabuladora encontró un lugar en la sociedad e ilustra cómo los usos y consumos de la computadora la acercaron a la predicción hecha por Vannevar Bush en 1945: transformar el aparato en una ayuda técnica para la cognición humana. Los avances tecnológicos del periodo, fueron responsables hasta cierto punto de la diversidad de formas que impactaron el diseño de computadoras, la innovación en materiales flexibles y adaptables, los cambios en el costo de producción en los componentes electrónicos, y los grandes incrementos en la potencia de la computadora, impactaron en el diseño de las computadoras como herramienta de trabajo corporativo y ampliaron el producto hacia distintas funciones que diversificaron su mercado.

Desde su concepción en un laboratorio como máquina para uso científico, la tecnología y los materiales de la época consiguieron insertar la minicomputadora en un ámbito público; la transformación de los motores de matemáticas de 1940 al aparato de información en red de 1990 conectada al cuerpo coincide con las transformaciones derivadas en la relación del diseño, la tecnología y la sociedad en la era postindustrial,

donde sus objetos ya no serán artefactos, sino sistemas y procesos que permitan un suministro diversificado y variable de productos tangibles como intangibles. Aquello puede verse en la fabricación de equipos portátiles, inherentemente móviles para atender las necesidades de un soldado o un astronauta y los suficientemente confortables y maleables para integrarse a su cuerpo y movimiento.

La computadora supuso una extensión de la mente y un asistente dentro de múltiples tareas; el aparato se fue diversificando según las necesidades de la sociedad y las dimensiones tecnológicas y materiales de la época. Estas derivaron en un desplazamiento de las computadoras a dispositivos portátiles y personales, en donde la simplificación y la miniaturización de los aparatos tecnológicos representó un énfasis en la portabilidad y en un consumo personalizado.

CAPÍTULO 3: EL CONSUMO DE TECNOLOGÍA VESTIBLE.

La forma como se piensa y se describe la tecnología vestible se centra en la actitud intelectual y proyectual respecto a la misma, ésta se basa en las descripciones de Steve Mann, Woodrow Barfield y Statner Thad (Barfield , 2016; Mann, 1997) acerca de la computación vestible y los alcances de Kevin Kelly (2010) fundador del movimiento “*Quantified self*” para comprender el papel de los dispositivos de *biofeedback*¹; quienes dentro de la electrónica vestible han ignorado el hecho de que la vestimenta es una experiencia de vivir y actuar sobre el cuerpo así como un vehículo signficante de la identidad , concretamente del género y la sexualidad.

La tecnología vestible es el término que engloba los desarrollos tecnológicos de la electrónica vestible, la computación vestible y la ropa inteligente; los primeros se refieren a los dispositivos utilizados en rastreo y seguimiento de señales fisiológicas, mientras que el segundo concepto fue ideado por Steve Mann (2003) para referirse a los artefactos de realidad aumentada y a las computadoras integradas en el espacio personal. Por último, la ropa inteligente es aquella vestimenta que integra sensores, tejidos inteligentes y microcontroladores. Todos los dispositivos de la tecnología vestible se caracterizan por que pueden ser programables y actúan según las necesidades personales y se incorporan a la vestimenta o se adhieren al cuerpo mediante sistemas de correas o adhesivos.

Existen dos tipos dentro de la tecnología vestible. El primero es la computación vestible (ilustración 28) y se define como un dispositivo electrónico incorporado dentro del espacio personal, controlado y en constante interacción; es decir, puede realizar múltiples funciones sin restringir la movilidad del individuo, debe permitir las manos libres, tener una gran cantidad de sensores ambientales y actuar en beneficio de quien lo utiliza (Barfield, 2016). La diferencia con un teléfono portátil, una Tablet o una

1 El biofeedback es el proceso de rastreo y seguimiento de las actividades fisiológicas de nuestro cuerpo, los dispositivos, a través de variados sensores, pueden medir ondas cerebrales, ritmo cardiaco, actividad muscular y temperatura. La retroalimentación generada ayuda a comprender patrones de conducta y hábitos.

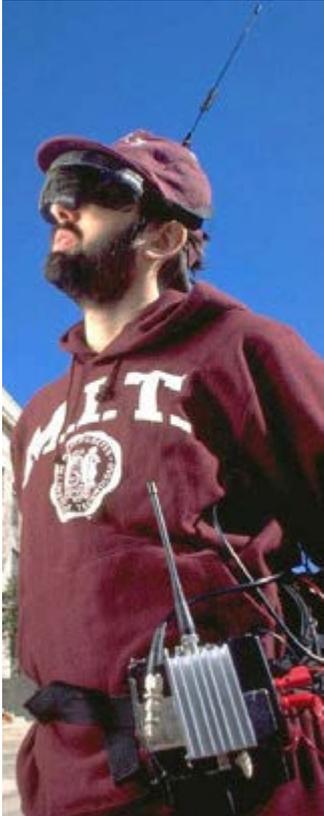


Ilustración 28: Steve Mann utilizando el dispositivo de WearComp. MIT. (1990)

computadora portátil, radica en el tipo de interacción que genera; una computadora vestible siempre “esta lista y operando para actuar con el usuario”, no se concibe como una herramienta de ayuda, sino como un sistema “de ampliación intelectual y sensorial”²; debe procurar aislar a la persona de su entorno cuando el ambiente no sea favorable o bloquear la información que no sea relevante, es decir multisensorial, multimodal y consciente del entorno (Moreira , 2004). El objetivo de la computación vestible es crear dispositivos altamente interconectados con nuestro cuerpo; se concibe como una vía para el control, la personalización del entorno y el incremento de las habilidades cognitivas.

El segundo tipo son los dispositivos para auto-rastreo en la electrónica vestible. Los dispositivos para rastreo y seguimiento de biofeedback son en su mayoría pequeños artefactos en forma de pulseras, collares, anillos, diademas o parches integrados con múltiples sensores, estos se adaptan al cuerpo mediante sistemas auto regulables al tiempo que capturan datos fisiológicos e informan el estado del usuario visualizando los parámetros en un computador o teléfono inteligente. El objetivo es extender el seguimiento continuo a cualquier forma de información, ya sea biológica, conductual, física o ambiental (Suchman & Viseu, 2010)

Bajo este contexto, analizar la tecnología vestible apunta no sólo a mostrar el cuerpo vestido sino a establecer una dirección para comprender los desafíos de diseño relacionados con el vestir y la tecnología electrónica. Sin embargo, son varios los aspectos formales de tecnología

2 El concepto de ampliación es desarrollado por Steve Mann y se refiere a la capacidad del dispositivo de realizar tareas en paralelo al usuario (Mann, *Wearable computing: a first step toward personal imaging*, 1997).

vestible para tener en cuenta; en el estudio Diseño para la portabilidad (Gemperle, Kasabach, Stivoric, Bauer, & Martin, 1998), los autores examinaron los factores de diseño como la ubicación y los espacios del cuerpo humano que permitiesen albergar formas sólidas y flexibles que no interrumpiesen la movilidad. El criterio establecido se basó en las áreas de cuerpo humano de mayor tamaño y de relativamente bajo movimiento cuando se encuentre en marcha (ilustración 29). Actualmente, los esfuerzos se han concentrado en lograr mejoras y atender diversas dificultades en la interfaz entre la vestimenta y la electrónica; en la siguiente lista se pueden apreciar las variables que deben advertirse para desarrollar piezas electrónicas integradas a la vestimenta (Martin, Jones, Edmison, & Shenoy, 2003):

Variables en el diseño:

- Tipo/ número/ubicación de los sensores
- Tipo / número / ubicación de procesadores
- Tipología de la red de comunicación



Ilustración 29: Estudio de flexibilidad y movilidad de un cuerpo humano adulto para ubicar dispositivos de tecnología vestible. Gemperle, Kasabach, Stivoric, Bauer, & Martin (1998).

- Sistema y aplicación del software
- Tipo / ubicación de conexiones en la tela
- Forma / ubicación de la pieza electrónica dentro de la tela

Factores para de acuerdo el desempeño:

- Pliegues / movimiento de traje en el cuerpo
- Comportamiento del movimiento humano
- Ensamblaje de piezas electrónicas en la tela
- Comportamiento de los sensores
- Computadoras y sistemas de comunicación
- Comportamiento del entorno

Medidas:

- Costo de los materiales
- Costo de la manufactura
- Comodidad
- Tolerancia de la manufactura a los requisitos operativos
- Precisión de las aplicaciones

Este capítulo revisa el material visual producido entre el 2005 y el 2015 para promover y publicitar el consumo de la tecnología vestible, se demostrará que los desafíos de diseño integran las relaciones sociales, la respuesta psicológica y el gusto con respecto al producto. Para ello se mostraran las actitudes culturales en relación a los dispositivos y los diferentes grupos que se han participado en la construcción social de la tecnología vestible. Este estudio espera clarificar las motivaciones que hacen posible el consumo de tecnología vestible.

I. LA DOMESTICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA VESTIBLE

El concepto de domesticación de la tecnología es referido por Pantzar (1992) para establecer que la adopción de una tecnología es un fenómeno bidireccional que da y recibe. El término metafórico se utiliza para describir el proceso según el cual la tecnología modifica el comportamiento de los usuarios de la misma manera que los usuarios subordinan la tecnología que los rodea; en consecuencia ¿de qué manera estas transformaciones tienen lugar en la tecnología vestible? para comprender su proceso de domesticación se debe tener en cuenta que se habla de un cuerpo vestido, cubierto por una intrincada red de sensores y microprocesadores, pero siempre planteado como una vestimenta y esta última posee su propio sentido simbólico y emocional.

El análisis realizado por Joanna Entwistle (2002) se presenta como una teoría social del cuerpo y el vestir, trazado en un contexto sociológico que obliga a retomar el cuerpo como un lugar que permea la cultura y la sociedad. Incorpora en su estudio los análisis sociológicos para advertir que el modo de presentar nuestro cuerpo en sociedad es de manera vestida, inclusive señala que el significado cultural del vestir comprende situaciones que determinan las que se puede ir desnudo, tales como una playa nudista o saunas públicos; nuestra sociedad confina e impone reglas para señalar los espacios donde el cuerpo puede presentarse de manera desnuda y la exposición de la piel en el terreno social puede ser molesta, perturbadora y potencialmente subversiva. La vestimenta se presenta como un medio mediante el cual los cuerpos se vuelven sociales y adquieren sentido de identidad. Vestirse es un acto individual y personal, aprendido y practicado desde que somos niños, se nos enseña a atar los cordones de los zapatos, a abrochar botones y cerrar cierres, ponernos ropa implica preparar nuestro cuerpo para el mundo social “hacerlo apropiado, respetable y posiblemente deseable” (Entwistle, 2002, pág. 130). Por lo tanto la ropa representa una experiencia íntima y es a la vez una presentación pública del mismo; vestirse es una actividad y por consiguiente es el resultado de una práctica socialmente constituida que se realiza de acuerdo a las limitaciones de la cultura y sus normas (Entwistle, 2002).

La importancia de la vestimenta y de la práctica del vestir se hace conforme al orden social, la indumentaria transforma nuestro cuerpo en algo significativo y reconocible para la cultura donde pertenecemos (Barthes, 1999). Entwistle argumenta

que un cuerpo que trasgrede los códigos de vestimenta provoca indignación y escándalo, e inclusive la persona pueda ser tratada con desprecio e incredulidad; “nuestras prendas forman demasiada parte de nosotros para que la mayoría nos sintamos totalmente indiferentes por su estado: es como si la tela fuera una extensión del cuerpo o incluso del espíritu” (Quentin Bell citado en Entwistle, 2002) la significación que le otorgamos al vestir proviene del aspecto íntimo de la experiencia , nuestra ropa se convierte en una extensión de nosotros mismos, se curva , mueve y cambia acorde a los movimientos humanos, la prenda cotidiana está estrechamente ligada a la identidad y conforma un medio y frontera entre el cuerpo y el ámbito público.

Esta relación básica entre cuerpo y vestimenta es un ámbito que ha sido descuidada dentro de los desarrollos e innovaciones planteadas para la tecnología vestible; por ejemplo el lente inteligente de realidad aumentada Glass, comercializado a partir de 2013 en EEUU por la empresa Google (ilustración 30) ofrecía conectividad inalámbrica, una nítida resolución de pantalla de 640x360 frente a los ojos, cámara de 5 megapíxeles y capacidad de video a 720 píxeles (Glass, 2016). Sin embargo, a pesar de las aplicaciones técnicas del aparato, Steve Mann y otros usuarios de Glass declararon que muchas veces fueron objeto de escrutinio público e incluso sufrieron vejaciones por parte personas que creyeron ser grabadas mientras éstos utilizaban el dispositivo en el rostro (Hurst , 2013; Mann, 2013).



Ilustración 30: Fotografías de personas de tercera edad utilizando el dispositivo Glass. Fine Brothers. (2015)

Las investigaciones de desarrollo en tecnología vestible se centran en los aspectos electrónicos y materiales y desatienden aspectos de interacción y presentación del dispositivo, resulta paradójico que ignoren el cuerpo vestido (e indirectamente las convenciones del vestir) siendo que vestimenta, cuerpo e identidad se encuentran estrechamente vinculadas. Consecuentemente, un estudio desde la perspectiva sociológica puede aportar en la comprensión del diseño en tecnología vestible; este punto de partida requiere que se aparte el concepto del dispositivo vestible como un objeto y “contemple en su lugar la forma en que el traje encarna una actividad y está integrado a las relaciones sociales, como actúa el vestido en un cuerpo fenoménico que se mueve y de qué forma es una práctica que implica acciones individuales de prestar atención al cuerpo con el cuerpo” (Entwistle, 2002). Es decir, una investigación centrada en el diseño de tecnología vestible debe tomar en cuenta la compleja dinámica entre el cuerpo, la ropa y la cultura y la manera como se manifiesta la experiencia cotidiana de vestir.

El vestir forma parte del orden micro-social; cuestionar porqué nos vestimos y adornamos apunta a buscar explicaciones generadas desde la antropología (Entwistle, 2002), las razones son variadas y explican la necesidad de vestir como búsqueda de protección, cubrir las zonas erógenas y comunicación. Sin embargo dichas teorías son problemáticas porque se ha demostrado que existen sociedades que no llevan ropa y pueden soportar temperaturas extremas, se ha observado que muchas vestimentas con frecuencia son incómodas e imprácticas y se utilizan por moda y estilos de vestir. Entwistle (2002) señala que no existe un concepto universal acerca del recato y la vergüenza, y éstas varían según el contexto social. No obstante, la autora arguye que una de las explicaciones más aceptadas del porque utilizamos vestimenta deviene de las teorías de comunicación; “existe una propensión universal humana hacia la comunicación mediante símbolos” (pág. 70). La ropa y los adornos se pueden llevar por razones prácticas, pero también porque forman parte de la cultura expresiva de una comunidad.

Nuestra indumentaria no sólo representa quienes somos, sino que actúa como una membrana por la cual somos interpretados e interpretamos a los demás; vestir de manera inadecuada nos hace sentir incómodos y fuera de lugar, a pesar de los prometedores discursos de potenciamiento humano y ampliación de capacidades cognitivas que trae consigo la promoción de la tecnología vestible; el dispositivo Glass fue catalogado como tenebroso y amenazador por muchos usuarios, asimismo los dispositivos para seguimiento de patrones fisiológicos se encuentran sujetos a constante escrutinio porque se considera que violan la privacidad al tener acceso constante a nuestros movimientos y

quehaceres diarios (Hurst , 2013).

A pesar de lo anterior, la tecnología vestible se materializa en una gran cantidad de productos para el entretenimiento, la salud, el deporte y la industria, penetra el mercado utilizando metáforas de productos asimilados a la vida cotidiana; transforman la indumentaria y los ornamentos que se utilizan cotidianamente en nuestra sociedad (camisetas, pulseras, collares, lentes , ropa interior, etc) para adoptar un orden diferente: son productos electrónicos que deben enfrentar la lógica de una industria ya consolidada en el mercado textil y la moda (ilustración 31i y 31ii). Por lo tanto, es necesario un análisis acerca del modo como está interrelacionada la moda y el vestir, quien impone aquellos parámetros al tiempo que las convenciones se incumplen mediante las elecciones de interpretación que realizan las personas.

La vestimenta puede ser entendida como un portador de la identidad, Finkelstein (1991) argumenta que el individuo moderno está consciente que está siendo interpretado por su aspecto y por lo tanto su forma de vestir y su aspecto en general se toma como



Ilustración 31 i: Publicidad “Mica” Correa. Tecnología vestible. Intel (2015).

Ilustración 31ii; Publicidad chaqueta MIDI Machina. México (2015)

un marco de referencia; dicha consciencia acerca del cuerpo y lo que comunica es para la autora una de las razones por las cuales las personas desean modificar su cuerpo mediante cirugía estética o indumentaria. Asimismo Featherstone (1982) señala que el sujeto moderno ha producido un “yo” expectante y atento a la forma en que su aspecto pueda ser interpretado por los demás; la manera en que se percibe la apariencia personal se ha vuelto importante en la búsqueda de la realización y la felicidad. Jean-Marie Brohm (1982) presenta una teoría similar cuando establece que el cuerpo, dentro del deporte, se ha convertido en un sistema institucionalizado de prácticas competitivas cuyo objetivo es medir y comparar el cuerpo como potencia siempre perfectible, donde las dietas y el deporte intentan tener control sobre el aspecto físico y refuerzan una imagen positiva del cuerpo como fuerza productiva, arguye que el deporte registra el progreso corporal humano. Brohm (1982) señala:

“es el positivismo institucionalizado del cuerpo, el espíritu nuevo, industrial, que refleja todas las categorías centrales del modo de producción capitalista y las subsume bajo el principio de rendimiento que integre al cuerpo humano en una fantástica carrera hacia el éxito” (pág. 8).

Asimismo, otra forma de comprender la modernidad y el impacto sobre la sociedad es para Entwistle (2002) el concepto de la ambivalencia; “el mundo moderno y posmoderno es un torbellino social caracterizado por la pérdida de seguridad” (pág. 80), lugar donde la moda y la vestimenta se encargan de enmarcar a la persona en un mundo que siempre se encuentra cambiando, la ropa se encuentra preparada para enfrentar esa ambivalencia, debido a que la moda no ofrece soluciones simbólicas fijas, sino solo temporales. En Giddens (1991) la identidad es parte de un proyecto reflexivo invertido en el sujeto, éste se ha hecho más consciente de sí mismo y su aspecto y por lo tanto, trabaja para controlar e intervenir sobre él.

II. LA APROPIACIÓN DE LA TECNOLOGÍA VESTIBLE

Al respecto, la promoción de la tecnología vestible se enfoca en destacar aquellas particularidades para su consumo ; un cuerpo ágil, productivo, juvenil y fuerte controlado a través de aparatos que le indican cuanto comer, como ejercitarse y en que momento descansar. Sin embargo, es importante destacar que el consumo de tecnología vestible aún se localiza en una fase temprana de consumo, lo que implica que en la adquisición de estos dispositivos imperan situaciones de curiosidad y novedad en relación a otros artículos electrónicos, no obstante se abordarán algunos casos donde se vislumbra la utilización de estos productos con fines laborales. El modelo de domesticación de un producto (Silverstone & Hirsch, 1996) indica que éste siempre se encuentra dentro de un sistema transaccional de relaciones mediáticas y mercantiles. La primer fase de apropiación, indica que se produce en el momento que la tecnología vestible es comercializada y pasa a abandonar el sistema generalizado de intercambio, es propiedad de una persona que se convierte en su dueño; mediante la apropiación los objetos se vuelven auténticos y alcanzan su significación. En la apropiación de la tecnología vestible es posible detectar dos modos de consumo al momento de adaptar el producto a sus necesidades y éstos se revisarán a continuación:

II a. Apropiación del producto en el estilo de vida (consumo auto-determinado):

En el modelo que presenta Mika Pantzar (1992) llamado “Modelo de cambios de funciones y elección en el ciclo de vida del producto” sostiene que la innovación del consumidor es la que determina los lineamientos de los nuevos productos, así como su proceso de domesticación. Este modelo de análisis puede proveer pistas acerca de los cambios que se incorporan cuando el producto es ingresado a la vida cotidiana de las personas. La primera etapa del modelo es la de consumo auto-determinado, el producto se comprende como juguete o una maravilla de la ciencia presta a ser descubierta y las motivaciones para su consumo son experimentar la sensación y el estatus que pueda proveer el objeto.

En ese sentido, Sarah Kessler (2014) realiza un análisis de 4 dispositivos comerciales y durante 60 días decide integrarlos a su vestimenta. Su investigación se centra en la tecnología vestible enfocada a la vestimenta femenina y los valores estéticos que le proporcionan los productos: accesorios para el monitorio de parámetros biométricos,

anillo con sensor de alerta para rayos ultravioleta, brazalete inteligente y un colgante que activa una llamada de emergencia en caso de que ella se encuentre en peligro (ilustración 32). Su experiencia refleja disconformidad en cuanto al atractivo de producto, las restricciones que suponen su uso y la incomodidad de los dispositivos. Kessler señala que al usar tecnología vestible se siente “como un árbol de navidad arrojada con múltiples accesorios que no combinan entre sí”, al tiempo que los accesorios causaban desconcierto y rechazo entre sus conocidos.

No obstante, el consumo de tecnología vestible también se hace para encontrar una función y compartir la experiencia en la colectividad. El movimiento Quantified self (QS) afirma que los dispositivos pueden ayudar a las personas a comprender sus gustos y motivaciones, el monitoreo constante provee información que permiten mejorar y lograr objetivos. El grupo se creó para compartir las experiencias de auto-monitoreo y discutir los avances y mejoras personales. Se definen como un proyecto reflexivo para quienes deseen conocer estadísticamente los estados de ánimo, las conductas, los hábitos y el significado que les puedan otorgar (Quantified Self, 2015). Chris Dancy ostenta el título de “ser el hombre más cuantificado del mundo” (Murphy, 2015) utiliza dispositivos para grabar sus conversaciones, sensores para rastrear sus fases de sueño, monitorear parámetros biométricos, conectarse con los objetos domésticos (ilustración 33). Ofrece en una página de internet información detallada de sus actividades diarias, los lugares que visita, las calorías ingeridas, la temperatura, sus redes sociales y la productividad laboral.



Ilustración 32: Fotografía. Why Technology Isn't Truly Wearable. Recuperado de Fast Co Magazine. Kessler, Sarah. (2014).



Ilustración 33: “The most Connected Man on Earth” y Sitio Web. Gráfico de parámetros biométricos, eventos y lugares visitados. Dancy (2016) recuperado de Masshable. Dancy (2015)

La figura de Chris Dancy y Sarah Kessler representan dos prácticas divergentes de usar tecnología vestible y de consumo coexistentes. Por un lado, Chris Dancy utiliza los dispositivos para manifestar un cuidado íntegro y cuantificable de su cuerpo; los productos que consume brindan una completa cartografía individual y representan un afán inagotable de parecer productivo y prolifero. Mientras que Sarah Kessler usa los productos enfocada en la distinción individual y el placer, simbolizan lujo, un juego y una maravilla técnica; sus motivaciones responden a un deseo de experimentar y sentir el producto. Sin embargo en esta fase de consumo ¿La vestimenta electrónica guardar alguna relación con la identidad? Se elige la ropa para expresar quienes somos y para revelar u ocultar la identidad, no obstante, la ropa no siempre se puede “leer” puesto que no “habla” y por consiguiente se encuentra expuesta a malas interpretaciones (Entwistle, 2002). No obstante, los relatos de Kessler y Dancy expresan la importancia que se les conceden a la imagen corporal y la vestimenta. Finkelstein (1991) arguye que existe un sentido de identidad otorgado a la ropa pues “se sabe que el aspecto y el comportamiento se crea y contiene una manera particular de transmitir una impresión acerca de quiénes somos” (pág 120). Tensión que se revela en la ciudad moderna, ya que sin patrones ni tradición, disponemos de escasos momentos para impresionar al otro:

“cuando tropezamos con un extraño como alguien misterioso o inaccesible, nos referimos a los estilos de vestir y al aspecto físico, en ausencia de cualquier otro medio que sea fidedigno de identidad. La indumentaria suele verse como un símbolo de prestigio individual y de moralidad, ya sea real o inventada” (pág.128)

De manera que las críticas más comunes son en relación a como éstos se adaptan al estilo de vida. ¿Cuán extraño puede resultar ver a alguien leyendo mensajes de textos en su reloj o utilizando una computadora sobre su cara? ¿Es necesario llevar dispositivos que midan todos los parámetros biométricos? O en el caso del dispositivo Glass ¿Por qué usar anteojos si no tengo problemas a la vista?³. Estas preguntas surgen porque el producto aún se encuentra en un consumo autoderminado y no tiene un valor instrumental definido (Pantzar , 1997) es decir, el uso de la tecnología vestible se realiza como un juego y se utiliza como una novedad.

II b. Apropiación de tecnología vestible en áreas de monitoreo (consumo como valor instrumental):

Ana Visue y Lucy Suchman (2010) brindan un enfoque etnográfico desde un criterio empírico; analizan la práctica de vestir tecnología dentro de contextos laborales y estudian la tecnología vestible como una herramienta de trabajo dentro de la industria, la medicina y su aplicación militar. En primer lugar exploran el dispositivo Infobody, éste consiste en una computadora vestible creada en 1999 compuesta de sensores, pantalla y microprocesador integrado. El segundo estudio se basa en el sistema Reinforced Body, una plataforma defensiva por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en 1996, proyectado como “un sistema integrado y centrado en el soldado” y finalmente Sonica, un dispositivo de computación vestible para uso industrial.

Las autoras deducen, a partir sus entrevistas y observaciones, que los dispositivos son incómodos y generan desconfianza en las personas. Sin embargo, estos desarrollos traen a presencia un cuerpo disponible para la manipulación y el análisis, es decir, un cuerpo controlado que se espera se transforme y mejore en unión a la tecnología. Asimismo ,otro de los desafíos que debe enfrentar el desarrollo de la tecnología vestible es el uso indiscriminado de los datos biométricos en áreas laborales. El ilustrador Scott Adams en la tira cómica “Dilbert” (ilustración 34) representa dicho temor burlándose de la escasa productividad de un empleado distraído en cafés y coqueteos de oficina

³ La mayoría de las personas no utilizan anteojos e inclusive los que los usan hacen todo lo posible por dejar de hacerlo (cirugías y lentes de contacto), en consecuencia el diseño del dispositivo es “una suerte de retroceso en la manera como las personas perciben el artefactos” la idea de llevar un par de marcos cuando no existen problemas de vista no ofrece mayores ventajas para el consumidor (Eadicicco , 2014).

sometido a un chequeo por su empleador mientras utilizada un monitor-pulsera. Factor que puede interpretarse como taylorismo automatizado en áreas de oficina y a pesar de los obstáculos legales y éticos que puedan presentarse, existe un fuerte incentivo por parte de los desarrolladores de dispositivos de monitoreo en crear “herramientas de predicción y de prescripción” para medir la productividad de los empleados. La principal preocupación los factores de vulnerabilidad y seguridad por posibles ataques cibernéticos, verificar patrones de conducta y ofrecer análisis acerca de las horas de descanso y rendimiento laboral. Empresas como Kronos y ClickSoftware, especializadas en administración de personal consideran que el uso de dispositivos de monitoreo traerá mayores utilidades y ganancias, tanto para la empresa como para los trabajadores “el monitoreo de los niveles de estrés y de fatiga de los trabajadores puede resultar importante en áreas donde se operan maquinarias o en una oficina administrativa, tener acceso a dichos niveles ayudará a determinar si existe una sobrecarga de trabajo o falta de personal y apoyo en distintas áreas” (O’Connor, 2015). No obstante, la falta de regulación acerca del uso de la información recabada y problemas de precisión con los sensores ha demorado la introducción de los dispositivos en dichas áreas. Una encuesta realizada por PwC dirigida a 2000 personas indicó que el 40% utilizaría un dispositivo de monitoreo si le aseguraran que será para incrementar su bienestar. No obstante, la mayoría desestimaba los beneficios ya que consideran que su empleador utilizaría los datos contra ellos (The wearable future. Consumer Intelligence series, 2014).

Al respecto diversos artículos exponen la escasa regularización en cuanto al uso de datos que pueden realizar empresas y agencias de seguros (Vijayan, 2014; Mischke, 2012; Hurst, 2013). Los dispositivos que miden parámetros biométricos permiten la captura y el almacenaje de información detallada acerca del individuo, su estilo de vida, ubicación y salud personal. Sin los controles adecuados podrían ser utilizados para cometer fraudes, acoso o robo de identidad. Cámaras de video llevadas en forma de gafas o collares pueden proporcionar un acceso ilimitado y una vigilancia constante por parte de los Estados, inclusive la Unión Americana de Libertades Civiles (ACLU) también se sumado a las críticas (Vijayan, 2014) No sólo es posible encontrar detractores en cuanto a la seguridad de los dispositivos sino también hacia los riesgos de salud, variadas investigaciones alertan sobre el uso de artefactos electrónicos sobre el cuerpo, Johana Mischke (2012) señala que sumado a lo incómodo y poco flexible de los productos, las señales electromagnéticas emitidas por los productos pueden dañar la salud, sin embargo arguye que los rangos emitidos por la tecnología vestible son más bajos que los rangos emitidos por un microondas o un teléfono móvil. Un estudio de la Organización Mundial

de la Salud dentro de la Agencia Internacional para la investigación sobre el Cáncer clasifica a los teléfonos celulares como un cancerígeno de Clase B , es decir un “posible agente cancerígeno” como la sacarina o el café; exaltando peligros aún no comprobados sobre el uso de tecnología vestible. Sin embargo, el seguimiento, monitoreo y la grabación de datos, tanto en video como audio, es lo que preocupa a los potenciales usuarios del dispositivo Glass. El sistema posee un software integrado llamado Lifelogs encargado de grabar y guardar en una nube virtual los eventos, personas y lugares que vive una persona. Este sistema de monitoreo constante permitirá a la empresa Google obtener datos acerca de la experiencia de millones de personas que usen el sistema, siendo la principal inquietud la falta de controles acerca del modo cómo y quién utilizará esos datos y con qué fines (Hurst , 2013).



Ilustración 34: Dibujo historieta cómica Dilbert donde el personaje se encuentra escudriñado por su jefe con la ayuda de un dispositivo de tecnología vestible. Adams (2014).

Recuadro uno: Ok, veamos . Cómo esta el empleado 3452378.

Recuadro dos: De acuerdo con nuestro «Sistema de monitoreo de empleado» , usted ha vagado por la oficina un 17 % más que el promedio de los empleados.

Recuadro tres: Quizás yo tengo más reuniones que las demás personas.

Recuadro cuatro: No, la diferencia es en viajes al área de aseo y desvíos al escritorio de una hermosa mujer.

Recuadro cinco: Tu monitor de pulsera muestra un nivel de cafeína inaceptablemente bajo en relación a tu carga de trabajo.

Recuadro seis: Es probablemente por eso que tus errores han aumentado un 9 % y te haz distraido de tu lugar de trabajo 9 veces más este último mes.

Recuadro siete: Ahora tu monitor de pulsera indica el deseo de golpear una figura de autoridad hasta la muerte con tu computadora portátil.

Recuadro ocho: Uf! tu cerebro acaba de reiniciar. El peligro ha pasado.

III. LA OBJETIVACIÓN DE LA TECNOLOGÍA VESTIBLE



Ilustración 35: Publicidad dispositivo de lente Google Glass. What would yo do if you had Glass. Recuperado de Glass inmersión (2016).

La Objetivación (Silverstone & Hirsch , 1996) se manifiesta en la forma y uso de los objetos para construir un entorno simbólico. La organización y la manera como son expuestos traen a presencia los valores, la cultura y el gusto de la persona que lo adquiere. En consecuencia, la objetivación está ligada a las percepciones y se expresa según sea el género y el rango etario. En ese sentido, la publicidad de la tecnología vestible expresa el entorno cultural en que está construido el producto, ésta resalta la idea de individualidad, autonomía, conectividad e información así como cuerpos jóvenes y atractivos.

Se identifica la tecnología vestible con las habilidades tecnológicas de la informática y como un objeto para ser utilizado en cualquier momento y lugar, donde el usuario puede obtener datos de sí mismo y del entorno mediante un gesto de dedos o pulsando un botón. A diferencia de la publicidad de la computadora de oficina en los años sesentas, dominada por hombres de traje y enfocada hacia áreas laborales e industriales o la computadora personal presentada como un aparato de fácil interacción y hogareño (Atkinson , 2008), la tecnología vestible utiliza la imagen de la informática para distinguir el estatus de innovación, singularidad e intimidad que ha adquirido la tecnología en cuidado y bienestar corporal (ilustración 35) Dicha connotación tecnológica presenta un producto altamente individualizado, integrado a las necesidades específicas del usuario y preparado para responder a

sus requerimientos específicos . Adicionalmente, el producto se muestra como un compañero de ejercicios, asistente personal y agenda, se destacan las características de libertad de movimiento, la emancipación de las áreas laborales así como la soberanía del aparato con respecto a lugares y situaciones (ilustración 36i y 36ii).



Ilustración 36i:
Publicidad Oculus
Rift . Next-
generation virtual
reality (2016).

Ilustración 36ii:
Publicidad Shine.
Wearable Fitness
tracker. (2016)

La naturaleza de la publicidad separa la tecnología vestible según sus funciones y usos; según el mercado y el estilo de vida, se pueden encontrar dispositivos para monitorear parámetros biométricos en áreas de salud, deporte y bienestar, para realizar funciones de asistencia personal, emitir alertas, grabar videos, y obtener información por medio de realidad aumentada o altavoz (ver tabla 4).

TIPOLOGÍA DE LA FORMA	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN	MARCAS COMERCIALES*
	<p>Mediante sensor de electroencefalograma (EEG) registra las señales eléctricas para medir actividad cerebral y pueden transmitir audio a través de la conducción ósea por medio de un altavoz conductor óseo.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Muse. • Emotiv • Mindwave • Brainlink
	<p>Hardware con interfaz de control gestual, cámara, bocina de audio y pantalla integrada. Aplicaciones de software para comunicaciones, visualización de videos y grabación de video, audio y fotografía.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Google Glass • Vuzik M100 • Xoeeye • Epson
	<p>Mediante un sistema compuesto de sensores tejidos en el textil, mide y registra la frecuencia cardíaca del usuario (ECG) y cuentan con sensor de electromiografía para medir la actividad muscular (EMG).</p>		<ul style="list-style-type: none"> • AiQ • Polo Sport • OmSignal
	<p>Hardware de pantalla con sensor táctil, giroscopio para medir la orientación, podómetro para contar cada paso que el usuario realiza, integran GPS y registran la frecuencia cardíaca por medio de sensor para electrocardiograma (ECG).</p>		<ul style="list-style-type: none"> • IWatch • GearS • Samsung • Sony Sw2
	<p>Mediante giroscopio mide la orientación basada en el principio de rotación. Cuenta con podómetro para contar cada paso que el usuario realiza, GPS y registra la frecuencia cardíaca por medio de sensor para electrocardiograma(EEG).</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Nike Fuel band • Jawbone • Fitbit • Jawbone

Asimismo, el mercado de tecnología vestible se divide en prendas casuales, elegantes y deportivas para reflejar los estilos de vida, comprendido entre los rangos etarios de 18 y 64, del mercado que desean abarcar (Bothun & Lieberman, 2016). Por lo tanto, los estilos de vida retratados en esas imágenes reflejan valores que pretenden resaltar la soberanía del aparato como la audacia, el refinamiento y la sagacidad. Aquellos valores son representados por hombres y mujeres envueltos en sofisticados trajes; hombres vestidos en trajes de negocios, mujeres engalanadas en oro y diamantes, o prestos en ropa deportiva realizando un deporte de alto riesgo. Es importante destacar que la tecnología vestible aparece en estas publicidades como si siempre hubieran estado allí, como un ornamento más entre la vestimenta contemporánea (ilustración 37i y 37ii).

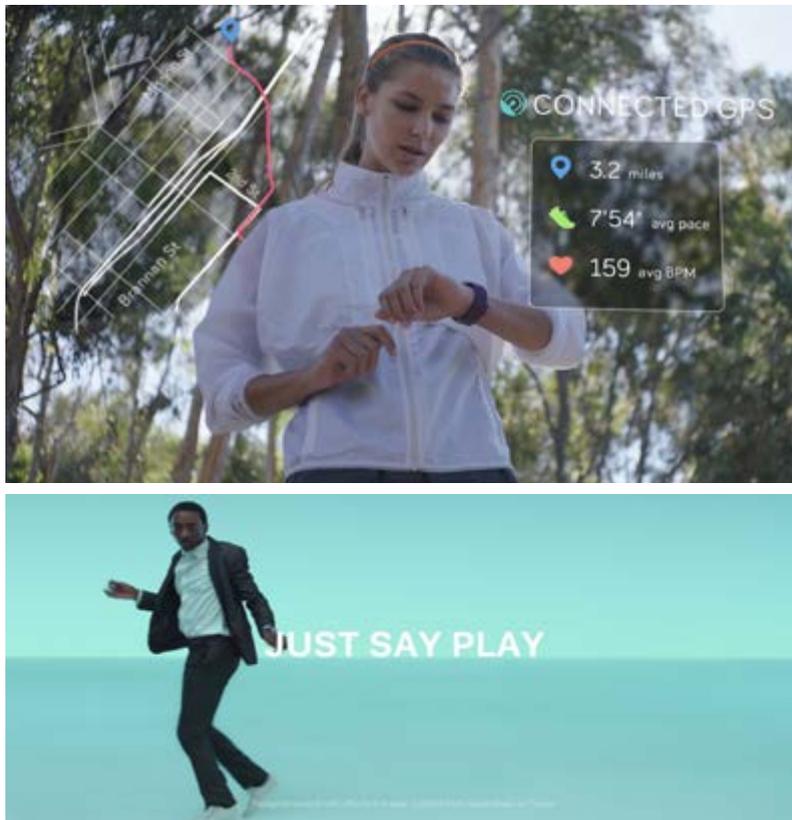


Ilustración 37i: Publicidad Fitbit tracker. (2015)

Ilustración 37ii: Publicidad Apple Watch. Dance Promo. Apple. (2015)

La adopción de producto retrata al usuario como alguien audaz e independiente y representa las promesas acaecidas en el imaginario popular de la ciencia ficción (Tron, Star trek , 2001: A Space Odyssey) caracterizado por ambientes high tech, cuerpos vigorosos y disponibilidad de utilizar la informática en cualquier tiempo y lugar (ilustración 37) .



Ilustración 37: Publicidad Brain Band. Samsung (2016)

Sin embargo, diferentes grupos de personas pueden tener visiones y comprensiones muy diferentes acerca de la tecnología vestible y de las características del producto que desean consumir o del modo que funciona o no para ellos. Los planteamientos del grupo Quantified Self y la computadora vestible propuesta por Steve Mann poseen una semántica de producto muy diferente, pero la promoción en la publicidad los subsume a una retórica muy similar de productos altamente individualizados, bajo el poderoso arquetipo de informática ubicua y personalizable y como el producto que indica que el propietario es una persona que se divierte, hace ejercicio y se encuentra conectada a sus amigos o familiares de forma omnipresente.

El grupo *Quantified-self* fundado por Gary Wolf y Kevin Kelly es una comunidad de “auto-conocimiento a través de los números”. Actualmente, los dispositivos de auto-rastreo están preparados para medir, mediante sensores, fenómenos cuantitativos fácilmente calculables, como el conteo de pasos, las horas de sueño, las calorías de los alimentos, los regímenes de ejercicio físico y los estados de relajación. Se investigan aspectos emocionales que puedan estudiarse a partir de los datos, el estado de humor, la calidad del sueño, la cantidad de horas dedicados a un pasatiempo o un trabajo; por lo tanto, la interfaz recoge y almacena los datos con bastante precisión y se visualizan, ya sea un teléfono, una computadora o un panel de control integrado al objeto, para evaluar el comportamiento cotidiano. La publicidad da cuenta de la autonomía del objeto y destaca la movilidad que permiten los dispositivos, así como nombres que remiten a un imaginario de lleno energía y potencia; el Fuel Band de Nike (banda combustible de Nike), Fitbit Blaze (Fitbit Resplandor), Suunto Spartan Ultra (Suunto Ultra espartano) etc.



Ilustración 38 : Publicidad del dispositivo Nismo. Nissan (2016).

Por otra lado, la computación vestible se concibe como “una extensión de uno mismo”, “una segunda piel conectada en relación simbiótica, sinérgica e íntima”, “un segundo cerebro” (Mann, 1997). La publicidad destaca los aspectos tecnológicos del objeto como la visión de realidad aumentada, la interfaz que permite realizar otras tareas mientras se busca información en el dispositivo y realza la estética futurista del producto manufacturado en materiales traslucidos, livianos y flexibles.



Ilustración 39 : Publicidad del dispositivo de lente inteligente Glass (2016).

A pesar de las promesas publicitarias, la computación vestible no ha resultado ser un objeto funcional; las críticas al producto comienzan por su baja autonomía y reducidas opciones del software, estas razones han restringido su salida comercial, salvo para entusiastas tecnológicos que anhelan una retroalimentación personalizada y visualizan en la computación vestible la posibilidad de un aparato electrónico inteligente y sensible a los cambios. La promoción de la computadora vestible remite a entornos virtuales de asistencia personalizada y sistemas de información altamente especializados.

Finalmente es interesante observar en notas de prensa que más del %50 de los consumidores abandonan los dispositivos después de seis meses de uso (Murray, 2015; Maddox, 2014; Herz, 2014). Endeavour Partners señala que la mayoría de éstos productos se desatienden porque no cumplen los estándares básicos de uso: ser resistentes a golpes, estar hechos a prueba de agua, sincronizarse con otros equipos adecuadamente, defectos de batería o simplemente no son atractivos (Inside Wearables, 2014). La compañía sostiene que una comprensión de formación de hábitos derivará en dispositivos más eficaces. Si bien las proyecciones de consumo indican un aumento exponencial del mercado, alrededor de seis mil millones de personas usaran los dispositivos para el 2016,

el pronóstico también indica que dicha cantidad se cuadruplicara para el 2019 (Maverick, 2016). Se estima que el aumento en consumo de tecnología vestible será producto de la diversificación de dispositivos y la adopción de un mercado más educado en cuanto al uso de estos (Enrich, 2015).



Ilustración 40: Publicidad del dispositivo de lente inteligente Epson Moverio Pro BT 2000 (2016)

IV. CONCLUSIÓN

En relación a los objetivos planteados se puede desprender del capítulo anterior que: Los procesos de asimilación simbólica y tecnológica resultado de la promoción y comercialización de la tecnología vestible han derivado en una serie de dispositivos altamente individualizados.

El tránsito de la computadora contenida en una caja al universo de procesos automáticos y ubicuos fue concebido en el campo de la ingeniería y del software. Dentro de esta concepción la computación podría operar en cualquier momento y en todo lugar: la configuración de un aparato ubicuo corresponde a un aumento en las posibilidades de ejecución del software para cualquier dispositivo (Weiser, Gold, & Brown, 1999). Jonh Seely Brown del centro de investigación de Xerox en Palo Alto señala que es “necesario sacar la computadora de la caja” y desarrollar múltiples accesos en una suerte de “rediseño de la frontera de los productos” (Margolin, 2005, pág. 42). Por lo tanto, encarnar la computación en los objetos y la vestimenta trae consigo nuevas experiencias para el diseño: un cambio de énfasis desde el hardware tecnológico en consideraciones sensibles genera una mayor diversidad de significados y posibilidades para modificar la interfaz. No obstante, en la medida que la computación abandonaba la caja y se instalaba dentro de los objetos se desarrollaron “funciones accesorias en las que el objeto no obedece más que a la necesidad de funcionar” (Baudrillard, 2004, pág. 130) y fueron tan precisas que derivaron en objetos inútiles y programables.

Aquello sirve como recordatorio del diseño de productos en sí requiere relacionar con mayor énfasis el lugar que encarna la electrónica vestible dentro de una actividad humana, en sus relaciones sociales y en sus prácticas corporales contextuadas; es decir, la forma como nos vestimos materializa nuestro contexto cultural, social y personal. Lamentablemente, muchos de los dispositivos de tecnología vestible solo son capaces de maravillar debido a su estereotipo técnico (Tyers, 2014; Pierce, 2015); bocinas de música insertas dentro de la manguera de ducha para proporcionar un baño al ritmo de melodías, colgantes alrededor de la nuca que advierten con vibraciones las malas posturas, pantalones con sensores que simulan el sonido de una batería mientras se tamborilean o accesorios inteligentes que prometen mejorar la vida sexual al monitorear un encuentro sexual ubicándose en la zona genital, etc. Funcionalismo laxo, arguye Baudrillard (2004) en la cual objetos dotados de una virtud funcional, y especializados a tal grado que no

corresponden a ninguna exigencia colectiva, simulan una funcionalidad solo para satisfacer las necesidades individuales de la creencia “de que para toda necesidad hay un ejecutivo maquinal posible, que todo problema practico puede ser previsto, prevenido y resuelto de antemano por un objeto técnico, racional, adaptado. Pero ¿a qué?, esto no tiene la menor importancia, lo esencial es que el mundo sea dado como operado de antemano” (pág. 133).

El consumo de la tecnología vestible se establece en un marco de domesticación temprana del producto, la apropiación refleja un consumidor que desea el producto para experimentar la sensación material, pero éste no se encuentra integrado a sus hábitos y costumbres. Aunque existe evidencia de apropiación como herramienta por grupos sociales que promueven el cuidado personal y el bienestar por medio de biofeedback, la evidencia indica que el consumo de tecnología vestible se abandona luego de cierto tiempo porque no logra definir situaciones donde sea propicio utilizar el dispositivo. En ese sentido, la norma de lo efímero es la que rige la producción y el consumo de la tecnología vestible y señala una de las razones por las que muchos dispositivos vestibles caen en la noción de gadgets; es imposible definir su relación utilitaria, sino más bien ésta queda atrapada en el ámbito de lo lúdico (Braudillard , 2004), caracterizado por la exacerbación tecnológica de la velocidad, el automatismo, lo fútil y la patología de lo funcional (Lypovetsky, 1996).

Asimismo, no está claro cuál es la percepción de la tecnología vestible, la publicidad enfatiza sus características técnicas; como una pieza móvil, ubicua y disponible libremente sobre la superficie del cuerpo. Se distingue por ofrecer habilidades de conectividad, durabilidad de la batería, resistencia a golpes y flexibilidad de uso. El foco se dirige hacia la promoción del bienestar humano, la salud y la productividad pero bien parece que el consumo apunta a un usuario solitario conectado las veinticuatro horas a la red informática y pendiente del progreso productivo de sí mismo. Una breve comparación entre los anuncios de Machina (Ilustración 31) y el anuncio publicitario del Oculus Rift (ilustración 36) parece revelador del creciente individualismo detectada por Lypovetsky (1996). En ese sentido, es innegable encontrar ecos de dos posturas que oscilan en la tecnología vestible, son parte de los objetos destinados a una autorrealización personal o bien, corresponden a un nuevo síntoma de anomía; determinan una personalización individualista, el culto al cuerpo y un sentir narcisista que se impone a través de la cultura de masas.

Aunque la realidad de uso de la tecnología vestible sea muy diferente, ésta continua siendo representada como objeto para cuantificar experiencias y enfatiza el deseo de las personas para ocuparse más de sí mismos, de disfrutar de una mayor calidad de vida y realizar el “aquí y ahora” de sus deseos. La expansión de la emancipación personal coincide con una mayor penetración de técnicas y métodos sofisticados para influir la conducta en la cotidianidad de las personas y en sus modos de vida. El análisis que se llevó a cabo no se realizó para denunciar la individualización narcisista que promueven los anuncios de tecnología vestible, ni tampoco defender una posición idílica de autorrealización que comporta la personalización de los dispositivos en la sociedad de consumo. Lo que se deseaba hacer evidente era que el consumo de la tecnología vestible que acompaña la promoción de la autorrealización personal coincide con el aumento de la gestión burocrática sobre la vida y éste responde a formas más seductoras para el condicionamiento social.

CAPÍTULO 4: PROSPECTIVA DE LA TECNOLOGIA VESTIBLE: CUERPOS AUTOMÁTICOS Y MÁQUINAS SENSIBLES.

“La complejidad infinita de la condición humana vinculada con la dimensión simbólica, es un límite con el que se enfrenta al analogía corriente entre el cuerpo y la máquina. El cuerpo, confrontado con estos procedimientos de racionalización, aparece como un animal que se aloja en el corazón del ser, inaprehensible, salvo de modo provisorio y parcial. El cuerpo, vestigio del origen no técnico del hombre”. (Le Breton, 2002, pág. 80)

La ruptura con los sentidos para percibir la realidad es la estructura fundadora de la modernidad, que junto al modelo mecanicista construye la naturaleza como un sistema de partes en interrelación y subordinadas a leyes que la matemática debe descifrar (Le Breton, 2002b); igualmente, la asimilación del cuerpo y de sus funciones dentro de este esquema, asume un cuerpo razonable, euclidiano y apto para ser pensado a partir del modelo de la máquina. Bajo esa premisa el deseo de adherir el hombre a un sistema automatizado y computarizado enfatiza el modelo del cuerpo humano siempre susceptible a ser mejorado (Fearherstone , 1982; Brohm, 1982).

Se consideró para esta investigación la unión de la electrónica y la vestimenta en un entorno computarizado. Sin embargo, ¿Qué clase de prácticas personales y relaciones sociales? ¿Qué tipo de prácticas se esperan que surjan bajo esas condiciones? Un acercamiento a la construcción social de la tecnología (CST), donde los resultados son negociados entre una variedad de actores complejos, indica que la tecnología vestible aún se encuentra en una etapa de estabilización y acomodo. Es decir, no ha alcanzado su fase de clausura que la especifique como un producto consolidado comercialmente. El examen prospectivo que se presenta a continuación aplicará el modelo multidireccional propuesto por Wiebe Bijker y Trevor Pinch (2008). En él es posible verificar las variantes que “mueren” y las que “sobreviven” y también hace posible determinar que grupos sociales¹ están implicados en el diseño del artefacto así como cuáles son los problemas que éstos identifican como relevantes (pág. 40). Al respecto, Thomas & Buch (2008) señalan: “al decidir qué grupos sociales son relevantes primero debemos preguntar si el artefacto

1 El grupo social puede denotar instituciones y organizaciones, así como grupos de individuos organizados o desorganizados . ver en La construcción social de hechos y artefactos. Trevor J. Pinch y Wiebe E. Bijker (Thomas & Buch, 2008) .

posee algún tipo de significado para los miembros del grupo social determinado” (pág. 42) Por ejemplo: el lente inteligente Glass fue un equipo procesador de información e imágenes montado sobre el rostro, su alto costo comercial condicionó el éxito del producto en el mercado, las personas que lo adquirieron se sintieron decepcionadas porque el software funcionaba de manera ineficiente y la interacción con el producto presentaba muchas fallas, tales como comunicación tardía, demoras en procesar los comandos de información y portabilidad del equipo. En términos culturales se consideró ridículo llevar sobre el rostro un dispositivo que no entregaba ni la mitad de los servicios de un teléfono inteligente. La percepción del público fue decisiva para retirar el producto del mercado y el lente se consideró inacabado y en etapa de desarrollo. Actualmente, el lente cambio de concesionario y se llama Proyecto Aura; la innovación introducida tuvo por objetivo abarcar áreas comerciales especializadas, tales como implementaciones en el software de realidad aumentada para proporcionar información relevante en áreas médicas o científicas. Este comportamiento indica que la compañía modificó aspectos técnicos y tecnológicos para introducir el producto en áreas laborales específicas.

En consecuencia, se puede afirmar que el estado de estabilización de un producto varía según los diferentes grupos sociales. El modelo multidireccional de Bijker y Pinch señala que una vez que se identifican los grupos relevantes es necesario prestar atención a los problemas que cada grupo tiene con el artefacto. Para el caso de la tecnología vestible se debe tener en cuenta que existen detractores que critican el entusiasmo por las actividades y formas de vida mediadas por la electrónica; sus acciones van desde cuestionar el uso social y ético (vigilancia, control, pérdida de privacidad) y los posibles efectos y problemas a la salud y la seguridad. (Forrest , 2014; Maddox , 2015; Herz, 2014) y por otro lado, existen consensos respecto a los significados que un grupo social le atribuye al artefacto, en ese sentido, se distinguen diversos grupos sociales enfocados al desarrollo de distintas funciones en la unión de la electrónica y la vestimenta (ilustración 41). Estos pueden dividirse en:

1. Funciones para el cuidado del cuerpo mediante el monitoreo de la salud y los parámetros biométricos.
2. Funciones enfocadas en la asistencia personal y en procesadores de información y comunicación.
3. Funciones de entretenimiento y videojuegos realistas e inmersivos.

4. Funciones enfocadas a la comunicación de sensaciones apticas, visuales y auditivas.

Y de aquellas funciones se podrían desprender las siguientes aplicaciones:

- a) Programas para motivar el cuidado de la salud y el bienestar.
- b) Presentación y generación de modelos en tres dimensiones para arquitectura y diseño e ingeniería.
- c) Servicios de monitoreo y asistencia médica vía remota.
- d) Atención y logística a distancia.
- e) Sistemas de autenticación e identidad.
- f) Estudios de productividad y eficiencia en áreas laborales.
- g) Programas de rehabilitación para personas con discapacidad intelectual y motriz.

Es importante considerar que la electrónica vestible actúa como una envolvente del cuerpo, ya sea como lente, casco, banda, camiseta, pantalón u ornamento, se enfrenta como cualquier artefacto a condiciones contextuales de uso que determinan su identidad (Broncano , 2009). Y requiere un diseñador que ejerza como un “agente que anticipa un plan de uso y organiza el mundo para que ese plan sea posible de ser llevado a cabo” (Broncano , 2009, pág. 63). En ese sentido, el hardware ha sido un problema recurrente porque enfrenta soluciones técnicas tales como el soporte cómodo, ligero y adecuado para proteger los componentes electrónicos del movimiento, la fricción y las vibraciones así como los complejos factores culturales que rodean la utilización de electrónica sobre el cuerpo.

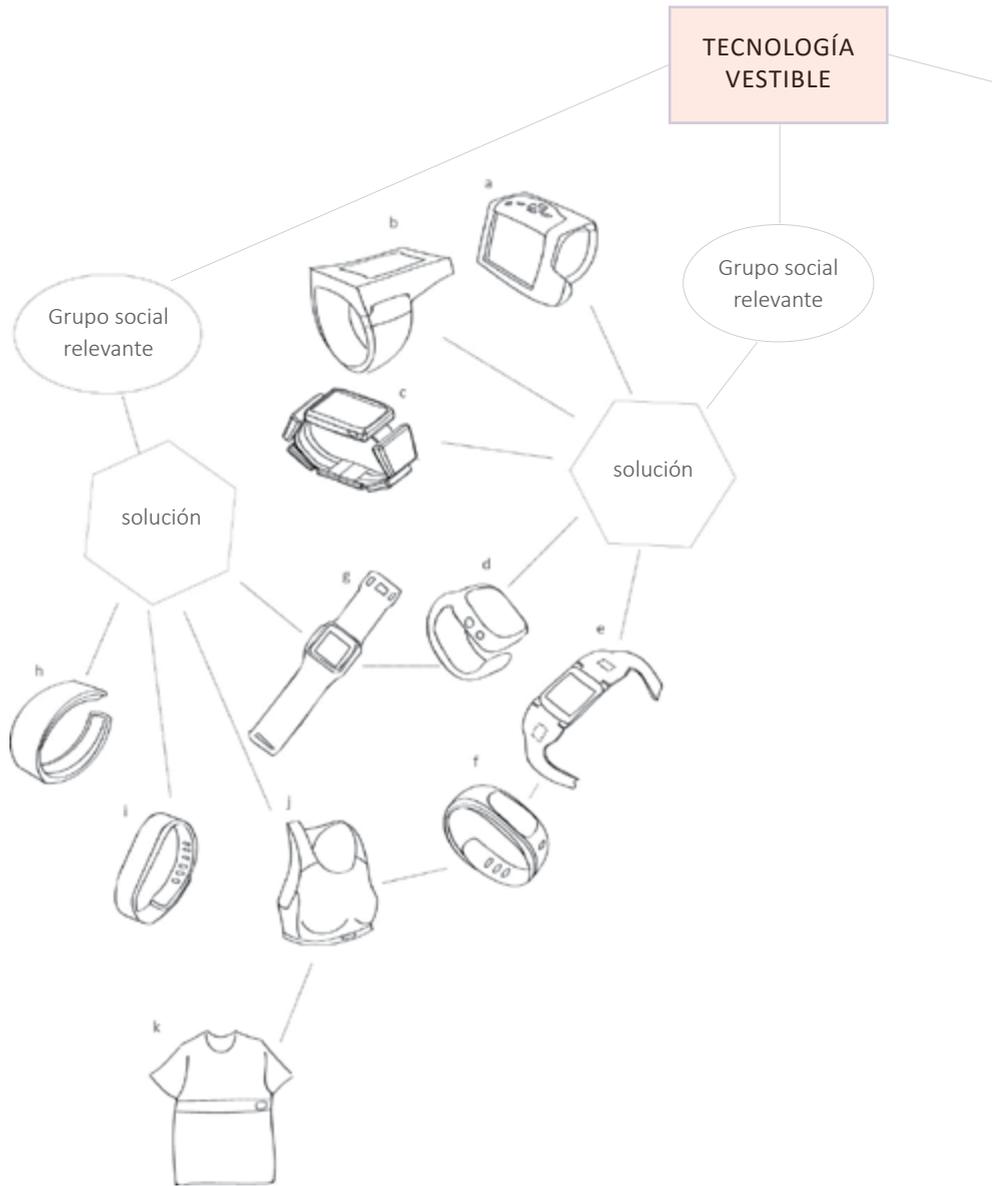
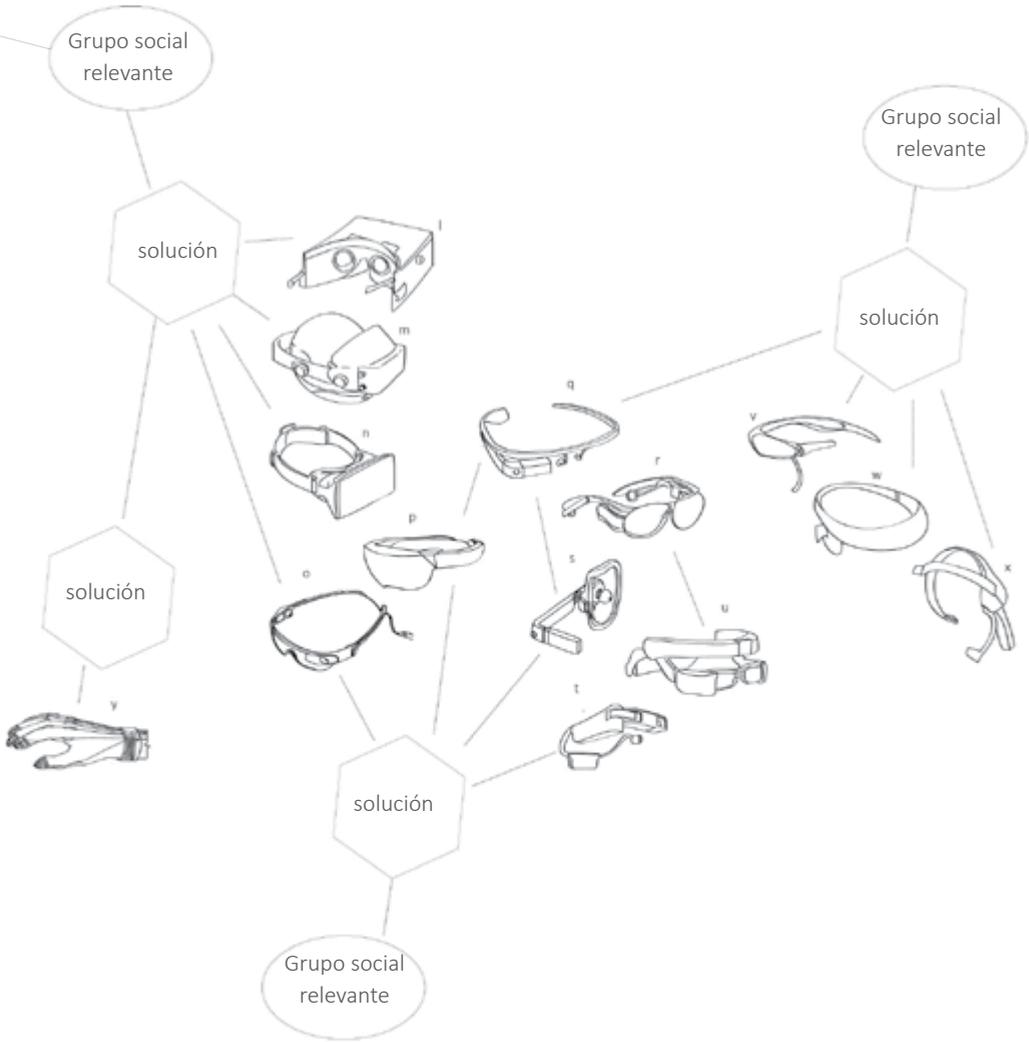


Ilustración 41: Aplicación del modelo de la perspectiva multidireccional de Bijker y Pinch para el proceso de desarrollo de la tecnología vestible (2016)



La ilustración anterior demuestra que el contexto de uso se relaciona con las condiciones sociales del acto de diseñar y como tal, pertenece a un orden interpretativo y simbólico que depende de la satisfacción del usuario en una cadena de interacciones materiales y culturales. Por lo tanto, no es posible inferir el desarrollo de un producto porque éste no opera de manera lineal; es el contexto de uso quien enmarca las condiciones materiales, de habilidad, acceso e interpretación entre las personas y un artefacto (Broncano , 2009). Asimismo, los grupos sociales relevantes están compuestos por diseñadores, científicos, usuarios, empresarios e ingenieros y cada uno aporta en la definición final del objeto: “aparecen problemas cuando el sentido atribuido a un artefacto tecnológico por un grupo social relevante cambia. Los grupos sociales relevantes (o, más precisamente, los marcos tecnológicos) deben ser analizados dinámicamente” (citado de Elzen por Thomas & Buch, 2008, pág. 240).

Esta prospectiva se centrará en el contexto de uso del desarrollo de la computación vestible que tuvo lugar dentro de los laboratorios del Departamento de Defensa de Estados Unidos como grupo social relevante ,ya que su construcción tuvo claros propósitos instrumentales (monitorear, medir, comunicar y visualizar datos), en contraste con la electrónica vestible que ha sido promovida con objetivos menos tangibles. El desarrollo de esta última se ha diversificado en múltiples variantes por medio del trabajo de aficionados y diseñadores independientes. Su trayectoria se encuentra marcada por la deliberada atención el entretenimiento y el bienestar en general. Es importante marcar aquella distinción porque permite considerar la salida comercial de la computación vestible en un entorno corporativo y determina cierta jerarquía de producción con respecto a los demás objetos de la electrónica vestible.

El rango de imágenes que se presentan a continuación es representativo de las clasificaciones que surgen a partir de la computación vestible, y se examinarán los cambios en la forma de cinco productos. Asimismo, este análisis se presenta de forma diacrónica pues tiene relación con la transformación del producto a través del tiempo. Las imágenes han sido tomadas de las bases de datos de Vandrico (Vandrico.inc , 2016) y Wearables (Wearables, 2016) con el fin de evaluar los cambios introducidos en el hardware y su variedad de componentes. Este enfoque permite considerar factores de diseño, descartando las influencias estilísticas, ya que son las variaciones de diseño las que demuestran el entorno cultural y social que modifica el producto (Atkinson , 1998). Cada equipo se acompañará de una forma lineal para representar el grupo seleccionado, la selección se realizó según las diferencias en la disposición de los componentes, tales como

Grupo A	Clasificación: COMPUTACIÓN DE PULSERA				
					
	MERLIN	RUFUS CUFF	SAMSUNG	FILIP	
	Clasificación: RELOJ INTELIGENTE				
Grupo B					
	SAMSUNG	NUBAND	IWATCH		
	Clasificación: PULSERAS Y CINTAS RASTREADORAS				
Grupo C					
	FUEL NIKE	FITBIT	SENSORIA	POLO SPORT	
	Clasificación: DIADEMA RASTREADORA				
Grupo D					
	BRAINLINK	BRAINNO	MINDWAVE		
	Clasificación: LENTE DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA				
Grupo E					
	HEILING	NASA VIVED	OCULUS RIFT	SAMSUNG	HOLENS
	Clasificación: LENTE DE REALIDAD AUMENTADA				
Grupo F					
	GLASS	SONY	SAMSUNG	ARSENZ	MOVERIO

controles, pantalla y procesador (los dispositivos para rastrear parámetros biométricos tales como pulseras , diademas o camisetas se han dejado fuera del estudio)

GRUPO A:

Ejemplo	MERLIN MOBILE GAUGE
Principales investigadores	Marposs
Fecha aparición	2008
Tipo de computadora vestible	Computador para la muñeca ajustable mediante correa.
Controles	Háptico
Monitor	Pantalla de LCD 3.5"
Procesador	Interna con capacidad de 128 MB de RAM
Memoria	Tarjeta de memoria extraíble
Peso	No encontrado



Se promociona el uso de aparato como el nivel más alto de autonomía y libertad alcanzado por la computación portátil. La retórica contenida en el computador de muñeca se acerca a los dispositivos de intercomunicación introducidos por el director Gene Roddenberry , creador de serie de ciencia ficción Star Trek , y las tiras cómicas de Chester Gould en Dick Tracy. El origen formal del dispositivo remite a los relojes calculadoras aparecidos en los ochentas por la empresa Casio y Sekio (CASIO, 2016; Watchmod, 2016); las investigaciones posteriores en procesamiento de datos y tecnología de almacenamiento permitieron expandir las aplicaciones para incluir funciones de

monitoreo y asistencia personal y geolocalización.

GRUPO E:

Ejemplo	NASA VIVED
Principales investigadores	M. Mc Greevy & J. Humphries
Fecha aparición	1985
Tipo de computadora vestible	Casco para simular entornos virtuales
Controles	Reconocimiento de voz y rastreo gestual
Monitor	Lente de óptica de gran angular con pantalla de cristal líquido de 6.9 cm LCD
Procesador	Remoto
Memoria	Remoto
Peso	1.67 kg.

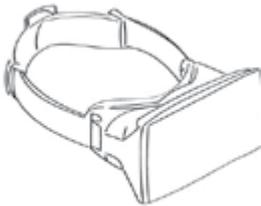


El casco para recrear entornos virtuales fue creado para controlar e interactuar con ambientes generados mediante un computador vía remota. Las aplicaciones incluían fluidez en las representaciones de gráficos y datos, inmersión en entornos imaginados, telepresencia y telecomunicación. En el informe de Michael W. McGreevy (1991) se invitaba a los fabricantes y a la industria a desarrollar versiones comerciales del dispositivo donde se afirmaba que las experiencias virtuales recreadas en tres dimensiones serían el futuro en las comunicaciones de larga distancia. Sin embargo, el Dr. Stephen Ellis (Ellis, 1991) del Laboratorio de Percepción Espacial y Pantallas Avanzadas en el Centro de

Investigación Ames señalaba que el equipo de realidad virtual era tan pesado y lento que solo traía dolores de cabeza a los ejecutantes.

GRUPO E:

Ejemplo	Oculus Rift
Principales investigadores	Palmer Luckey
Fecha aparición	2014
Tipo de computadora vestible	Casco para simular entornos virtuales
Controles	Reconocimiento de voz y rastreo gestual
Monitor	Panel OLED ¹ de 5.6"
Procesador	Interno
Memoria	Interno
Peso	470 gr.



El casco para realidad virtual Oculus Rift se promueve como una tecnología que puede ser aplicada a diversas formas de interacción en la red, tales como asistir a cursos virtuales, consultar médicos o realizar compras en tiendas virtuales. El sistema de casco aísla al usuario del exterior y le permite interactuar mediante gestos manuales en entornos virtuales y fantásticos. Sin embargo, el estudio de Gemperle, Kasabach, Stivoric, Bauer & Martin, (1998) señala que existen razones fisiológicas para demostrar que la cabeza no es un lugar adecuado para las interacciones, ya que mantener las manos en movimiento arriba del corazón requiere un esfuerzo cardiaco extra y lo adecuado sería

una combinación de control de audio, movimiento de cabeza y en menor medida gestual.

GRUPO F:

Ejemplo	GLOOGLE GLASS
Principales investigadores	Babak Parviz, Steve Lee y Sebastian Thrun y equipo de diseño dirigido por Isabelle Olsson.
Fecha aparición	2013
Tipo de computadora vestible	Lente para realidad aumentada con marco de titanio y almohadillas para la nariz ajustables.
Controles	Comando de voz y sensor de proximidad.
Monitor	Pantalla de 640 x 360
Procesador	Interno
Memoria	Interna de 2 GB y remota en nube virtual
Peso	50 g



El precursor del lente para realidad aumentada Glass fue el lente EyeTap diseñado por Steve Mann en el instituto MIT. Este se proyectaba como un lente con cámara y pantalla integrada dispuesta directamente sobre la pupila, la retórica conceptual del equipo recogía las funciones del dispositivo proyectado por Vannevar Bush en los años cuarenta. (Fung , Aimone, Sehgal, Chen, & Mann, 2005) . A fines de la década de los

noventa, diversas compañías desarrollaron sus propias versiones de lente inteligente para realidad aumentada, el primer dispositivo con salida comercial para áreas corporativas fue el Poma de la empresa Xybernaut y fracasó comercialmente (Stanford, 2002).

La retórica dentro del diseño del dispositivo Glass se basa en la ligereza, simplicidad, escalabilidad e indistinción de género, la pantalla se hizo curva para alinearse a la forma redondeada de la cabeza humana, las piezas que contienen los elementos electrónicos fueran hechas de plástico para intercambiar colores según el gusto del usuario y el eje de semi-arco de titanio. El producto ha sido comparado con el lente de la película Star Trek llamado Visor y también se ha asociado al imaginario cyborg, las connotaciones culturales y sociales advertidas en el dispositivo, sumado al alto costo, han llevado a diversas empresas a experimentar en otros mercado de entornos laborales específicos.

GRUPO F:

Ejemplo	Epson Moberio Pro BT- 2000
Principales investigadores	No encontrado
Fecha aparición	2015
Tipo de computadora vestible	Teclas físicas con función programable
Controles	Auriculares, micrófonos y botón con funciones adelante, atrás , menú.
Monitor	0.42"
Procesador	Interno
Memoria	Interno y tarjeta SD
Peso	500 gr.



La empresa Epson desarrolló el Epson Moverio Pro BT2000-, y lo promociona como una herramienta de trabajo para “la fabricación, logística, formación o cualquier otro entorno, y facilita a los profesionales innumerables posibilidades para mejorar la eficiencia de las comunicaciones visuales y añaden una nueva dimensión a su trabajo» (Epson, 2015). Es un lente con una montura sobre la frente de plástico, mucho más grande y pesado que su predecesor Glass, requiere conexión a un control externo que pende del dispositivo. La visión del equipo, de comandos separados y anexados mediante cables, recuerda los dispositivos creados en los años noventa por Steve Mann, cuando las piezas eran voluminosas geometrías montadas sobre el rostro .

I. Análisis de la computación vestible:

La apropiación comercial de cada uno de estos dispositivos ha incurrido en diferentes usos y percepciones en relación a las diferentes formas que la computadora vestible ha adoptado. El casco de realidad virtual fue desarrollado por la industria del entretenimiento y los videojuegos para sumergir al usuario en ambientes virtuales que recrean escenarios habitables por un cuerpo inmaterial, la información es personalizada y se entrega en forma íntima pues el dispositivo envuelve la cabeza y clausura la información de exterior. Por otro lado, el lente para realidad virtual no aísla al espectador de la información del entorno, el monitor es transparente y permite una correspondencia entre la información virtual y la información física dentro del campo de visión del usuario. Ambos modelos, en la mayoría de los casos se controlan por medio de comando de voz y sensor para movimientos. Finalmente, el dispositivo de pulsera transformó su rol de reloj-calculadora hacia un procesador de información, los primeros modelos comerciales desarrollados para el mercado militar definieron aplicaciones para geolocalización y otras situaciones específicas de combate y exploración territorial, sin embargo los altos costos de los equipos y problemas en el software debilitaron su salida al mercado masivo. El amplio mercado abierto por los dispositivos para monitorear parámetros biométricos externalizó desarrollos para dispositivos de pulsera con mayor prestación, monitores hápticos y comando de voz y reabrió las posibilidades comerciales para las computadoras de pulsera.

El computador, como paradigma de las máquinas para procesar información, se ha compuesto de monitor, controles, procesador y memoria (Atkinson , 1998) . La baja performatividad de los dispositivos de computación vestible, nomenclatura que enlaza simbólicamente los productos a la computadora pero no su destreza técnica, ha

determinado su aceptación en el mercado y también ha condicionado su obsolescencia como producto. Los dispositivos reproducen la idiosincrasia de una computadora a una escala transportable y cómoda para llevar sobre el cuerpo pero la interfaz continua siendo problemática. Los usos y percepciones de la computadora han variado según las diferentes formas con que se ha asociado la máquina; objeto militar temible, familiar y hogareño, una máquina para el trabajo repetitivo y un asistente personalizado en las últimas décadas (Atkinson ,1998). La forma de la computadora se consolidó a mediados de los setentas, los cambios materiales y tecnológicos fueron determinantes para masificar el consumo del producto y la idea de tener un producto flexible , adaptable y ampliable para futuras necesidades se reflejaron en su diseño (Atkinson , 2008). En las últimas décadas la computadora se modificó para adentrarse en terrenos portatiles, la imagen dominante del equipo dentro de la jerarquía corporativa, se desmarcó simbólicamente como herramienta de producción para ingresar como asistente personal y connotar un alto grado de automatización en las tareas cotidianas. Este aspecto es sumamente interesante, porque el cambio de enfoque determinó decisiones de diseño que impactaron positivamente el desarrollo de la tecnología y la computación vestible.

II. Prospectiva de la tecnología vestible:

La amplia diversificación de la tecnología vestible con fines poco tangibles hace difícil realizar un examen prospectivo para la gran cantidad de dispositivos encontrados (anexo 1). Actualmente existen desarrollos para productos inteligentes que operan dentro de una amplia gama de vestimentas electrónicas. La diferencia entre un artículo inteligente y una vestimenta electrónica, radica en que la primera no necesariamente requiere un procesador de información o un sensor para optimizar su comportamiento, el cambio puede ser químico u óptico ya sea al variar de color por exposición al sol o modificar la trama de un tejido al detectar cambios en la temperatura. Por lo tanto, la prospectiva se centrará en el análisis de computación vestible y se relacionará con los estudios de la computación afectiva.

La computación vestible ha mantenido los parámetros técnicos de una computadora de escritorio, es decir, procesa información, posee controles para buscar la información y éstos se visualizan por medio de un monitor. Sin embargo, las funciones han variado y reflejan un usuario diferente; la computadora vestible abandonó la semántica corporativa de control y gestión de información para transformarse en un sistema con capacidad para detectar y reconocer emociones humanas, tales como intereses, preferencias, angustia

o placer a través de la medición de parámetros biométricos. Picard (2002) señala que es posible reconocer ocho emociones básicas (la ira, la alegría, la tristeza, el odio, el amor romántico, el amor platónico, la serenidad y la neutralidad) en un sistema de clasificación informático que durante meses descifró los parámetros biométricos de una persona en un entorno pasivo y deliberadamente concentrada en aquellas emociones (Shen, Wang, & Shen, 2009).

Este enfoque encuentra aceptación en las investigaciones de inteligencia artificial e informática (Kelly, 1994); donde se investiga un futuro electrónico con alternativas sensoriales y formas de comunicación extendidas dentro del mundo virtual por medio de sistemas que se retroalimenten constantemente. Kevin Kelly, investigador de la empresa Microsoft, se encuentra entre los entusiastas libertarios que señalan el ciberespacio como el próximo camino en las relaciones humanas. El objetivo sería conectarse con otras personas en diferentes lugares y crear vecindarios electrónicos unidos por los intereses compartidos donde las limitaciones geográficas ya no sean un impedimento (Kelly, 1994). En ese sentido, las tecnologías de comunicación portátil ofrecen la posibilidad de contactarse con otros en cualquier lugar y tiempo. No obstante, estas se configuran de acuerdo a la manipulación de textos e información; el sistema procesa información pero no ayuda en su análisis o interpretación porque ésta se almacena en bits y no como unidades de sentido (Piscitelli, 2002). Jason Lanier, ingeniero informático fundador en los ochentas de VPL Research, considera que los sistemas de comunicación e información se encontrarían obsoletos; en vista que la cognición humana es un proceso multisistémico y multimedial las bases de datos e información deberían describir sensaciones textuales, auditivas y visuales (Lanier, 2010). En consecuencia, al sistema informático le correspondería transformarse para proporcionar entornos sociales, provocar sensaciones y transmitir experiencias. La computación afectiva se enmarca en aquellos objetivos; el concepto no se refiere a la capacidad de los computadores de sentir o tener emociones (que sea feliz cuando nos vea o triste si la abandonamos), más bien se trata de conectar la capacidad de procesar información de dichos dispositivos con procesos que permitan comprender la intención futura del usuario (Picard, 2002).

Actualmente los sistemas informáticos contienen algoritmos que pueden descifrar los patrones de navegación, de comunicación, preferencias de entretenimiento, la información financiera o la salud personal y están diseñados para guardar aquellos datos de forma cuantificable. Sin embargo, el estudio de Picard (2002) señala que los modelos dominantes de inteligencia emocional descuidan los estados emocionales del

aburrimiento, la pérdida de interés y la frustración; si las computadoras tuvieran acceso a aquellas emociones podrían discriminar cuando eso sucede y responder de forma proactiva para modificar el comportamiento del usuario. En consecuencia, las tecnologías vestibles podrían ser el próximo paso en artefactos mediadores de las emociones y de la comunicación y tal como lo afirma Deb Miller Landau “usar la tecnología simplemente para hacer funcionar un producto es algo del pasado. El futuro tiene que ver con tecnologías que posibiliten experiencias” (Miller, 2016).

Las emociones y las sensaciones están relacionadas con el cuerpo completo, por lo tanto, uso de sensores, electrodos, redes de información automatizadas adheridas a la vestimenta y al cuerpo humano, posibilitarían captar las expresiones emocionales vía parámetros eléctricos para trasladar dicha información a mensajes hápticos o visuales (Ugur, 2013).

La cooperación entre vestimentas inteligentes y el análisis de la información podrían generar datos cuantificables para el desarrollo de una interacción empática entre la computadora y el usuario. Actualmente existen vestimentas en fases experimentales que operan como una segunda piel; la vestimenta es la superficie más cercana al cuerpo y por lo tanto, susceptible de responder a los cambios que experimenta el organismo. Este tipo de prendas se comprenden bajo el término “ropa inteligente” y significa que la vestimenta es capaz de percibir estímulos y reaccionar de acuerdo a ello. Existen tres categorías para clasificar este tipo de ropa según el textil que se use para su confección: los textiles inteligentes pasivos son aquellos que pueden detectar las condiciones ambientales o estímulos del entorno, los textiles inteligentes activos son aquellos capaces de detectar y reaccionar a ellos y por último, los textiles muy inteligentes reaccionan ante el estímulo y pueden adoptar o cambiar las condiciones del entorno (Tao 2001). Además la ropa inteligente puede incluir lectores de entrada del sistema inteligente, tales como interruptores o sensores, pantallas, fuentes de alimentación, elementos de comunicación y procesamiento de datos. Un ejemplo de un textil muy inteligente es el trabajo de Behnaz Farahi llamado “Caricia de la mirada” hecho en impresión 3D, actuadores SMA (Shape Memory Alloy) y monitor para registro visual; el diseño paramétrico permite cambiar la estructura del textil una vez que detecta una mirada sostenida sobre el cuerpo del usuario. El vestido Intimacy 2.0 es otro proyecto de moda que explota la relación de intimidad y la tecnología, creado por el Studio Roosegaarde, el textil es un compuesto de cuero y fibras de e-foils inteligente que se transparenta en respuesta al incremento de latidos cardiacos de quien los usa (Wipprecht & Roosegaarde, 2011).

En ese sentido, los textiles electrónicos o e-textiles posibilitarían una interacción y una comunicación multimodal; la ropa ya no sería una superficie pasiva sino que transformaría nuestra vestimenta en sistemas conectados sensibles y expresivos (Ugur, 2013). Por lo tanto, la computación vestible podrá liberarse de las formas rígidas que operan sobre el cuerpo para utilizar materiales flexibles y suaves al tacto gracias a los textiles inteligentes. Las fibras conductoras podrán monitorear los parámetros biométricos del usuario y combinar la electrónica sin inferir en la prendas de moda de uso cotidiano (ilustración 41).

Esta nueva variedad de aplicaciones habilitará que la computación vestible traspase la semántica de la computadora como el aparato que sirve en la gestión y control de la información, con monitor y teclado, para convertirse en un sistema afectivo de aprendizaje y asistencia personalizada integrado al individuo. El potencial de la computación unida a la vestimenta no solo radica en la posibilidad de obtener información relevante acerca de los intereses o influir sobre una conducta y estado de ánimo, sino también proveer al usuario de mensajes personalizados materializados a través una sensación de bienestar. La computación vestible podría detectar y responder a cierto tipo de señales emocionales, y manifestarse bajo parámetros de estrés, proporcionar calma y tranquilidad cuando el usuario se presente frustrado o excesivamente alterado u ofrecer confort cuando más lo necesite.

UNA REFLEXIÓN FINAL:

La tecnología vestible promete un entorno regulado e integrado a las necesidades de cada usuario. Los dispositivos representan el anhelo de comprender y sistematizar diferentes aspectos de la naturaleza humana: las emociones, el afecto y las sensaciones. El cuerpo humano no parece ser lo suficientemente confiable, éste se enferma, tiene sentimientos, deseos y no es lo suficientemente riguroso en la percepción de los datos del entorno; “como no es un instrumento de la razón, el cuerpo, diferenciado de su presencia humana, está consagrado a la insignificancia” (Le Breton, 2002, pág. 69), por lo tanto, al centrar sobre los sentidos todas las sospechas, el mundo habitado por el hombre se hace accesible solo a través de la lógica. Se concluye que el cuerpo se percibe como algo que no está concluido y por lo tanto, susceptible de ser mejorado. En consecuencia, vestirse con elementos electrónicos y mecanizados para controlar aquellos aspectos, refleja la tensión existente entre este cuerpo imperfecto y la máquina como elemento consumado para proveer las destrezas que la carne carece.

Asimismo, la computadora como herramienta connota el triunfo del control y la información, no sólo acoge el deseo de automatismo sino también expresa una estructura abierta y “ausencia prodigiosa” que ofrece una representación del hombre en su esencia formal y sus deseos inconscientes de cambio y transformación (Baudrillard, 2004). De manera que cuando la computadora abandona la caja y transforma sus características objetuales en vestimenta la tecnología vestible lleva sobre sí los sueños y desafíos de la máquina “como cerebro electrónico”, “el asistente personal”, el objeto encargado de liberar la mente humana de las tareas cotidianas” y los “ganglios metálicos para el cerebro mecánico” pues en ella recaen las fronteras imaginadas en la computadora, la mecanización de la experiencia y la automatización. En vista del uso de la metáfora de la mente humana Hutchins (2010) señala que la computadora es una alegoría de los sistemas cognitivos culturales: la computadora no es la imagen de un ser humano, si no que nuestros sistemas culturales y cognitivos han determinado representar en la computadora un sistema lógico y eficiente de nuestro pensamiento.

La computadora no está hecha a la imagen y semejanza de una persona. La computadora está hecha a la imagen y semejanza de las manipulaciones formales de símbolos abstractos. Y los últimos treinta años de ciencia cognitiva pueden verse como

intentos de rehacer la persona a la imagen y semejanza de la computadora (pág.363).

No se puede hablar de la computadora como una dimensión aparte, ya que dentro de sociedades tecnológicamente constituidas: “No hay una relación sociedad-tecnología, como si se tratara de dos cosas separadas. Nuestras sociedades son tecnológicas así como nuestras tecnologías son sociales. Somos seres socio-técnicos” (Elliot & Elliot , 1980, pág. 24). En ese sentido, la creación de la computadora es un artefacto diseñado en la medida que el sistema socio-cultural comprende la cognición como un proceso que sólo está en la mente y no en los límites de la piel y todo el cuerpo (Hutchins, 2010).

La computadora es una figura a la vez descriptiva de lo que somos y del imaginario de cómo nos gustaría ser. Para Le Breton (2002) Esta tensión se puede rastrear desde que el cartesianismo inauguró el cuerpo metaforizado como máquina: el cuerpo se construye en un orden diferente, el sujeto se desvincula del cosmos y de los otros y emerge el sujeto individualista, descendiente del pensamiento racional positivo y laico sobre la naturaleza. El resultado de esta separación ubica a la condición humana en “una caída en el cuerpo y por consiguiente, la necesidad de liberarse de él” (pág. 12), se concibe como el lugar de la precariedad, de la muerte y del envejecimiento. Aquella tensión se agudiza con la llegada del pensamiento mecanicista. El modelo matemático representa la comprensión de todos los datos de la naturaleza, y el cuerpo queda consignado a su red de control. Las emociones deben estar sometidas a la razón y el conocimiento debe ser útil y eficiente; dicha perspectiva posiciona a la máquina como la fórmula adecuada para comprender este nuevo sistema de construcción de mundo.

La cibernética (Aguilar, 2008; Barreiro , 2007 ;Beer , 2002) enunciaba nuevos límites de la existencia corporal de todo ser humano: hasta hace poco la naturaleza humana era una determinación biológica. No obstante, dicho límite se ha tornado impreciso con los últimos avances de la medicina y la ciencia (trasplantes de órganos, implantes de soportes vitales, etc) En la medida que nos desvinculamos de nuestra naturaleza biológicamente determinada y las decisiones acerca de la vida o la muerte puedan ser tomadas de manera individual, ¿significará que todo aquel que pueda reprogramar su vida o muerte lo hará? ¿O rediseñara su cuerpo a conveniencia? Estas preguntas han estado presentes en varios debates de tecnología reproductiva y en ingeniería genética humana; y podrían cobrar relevancia en el terreno aun especulativo de la computación como un dispositivo inserto en el cuerpo. Sin embargo, la tecnología vestible puede ser removida total o parcialmente del cuerpo humano, el dispositivo se puede quitar tal como si fuera vestimenta, condición

que lo separa de los procedimientos recién nombrados pero significativos al momento de referirnos al límite de nuestro cuerpo con respecto a su entorno.

Puesto que la tecnología vestible es un logro técnico que se funda en el conocimiento social y cultural acumulado, los discursos sobre el cuerpo derivados del cartesianismo consideran el ser humano como un mecanismo material complejo cuya estructura funciona de una manera mecanicista (Le Breton, 2002). Para los creadores de tecnología vestible esta conclusión es evidente pues se asume que cuando el ser humano sea capaz de concebir máquinas conscientes y autónomas entonces será capaz de comprender y controlar al ser humano (Boden , 2006; Mann, 1997; Barfield , 2016). Si bien se puede evidenciar que el diseño de tecnología vestible debe ser consciente de la compleja relación de tener y ser un cuerpo, la pregunta siempre se trasladará de problema ético a uno práctico; esto implica focalizar el problema en el cómo se relaciona la tecnología vestible con las personas y los cambios que producen sobre ellos, sus contextos locales y como repercuten en sus vidas cotidianas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUENTES PRIMARIAS :

DOCUMENTOS DE PRENSA:

- Artzybasheff, B.** (2015, Septiembre 13). American Art Archives . Retrieved from <http://www.americanartarchives.com>: <http://www.americanartarchives.com/artzybasheff.htm>
- Bush, V.** (1945, Octubre 9). As we may think. Condensed from The Atlantic Monthly. Life Magazine, pp. 124-112.
- Clynes, M., & Kline, N.** (1960, Septiembre). Cyborgs and space . Astronautics , pp. 27-26 y 76-74.
- Comstock, H.** (1964, Julio). Inside IBM's World's Fair «Egg». Popular Science, pp. 59-58.
- Kubly, H.** (1952, Abril). Cybernetics: Doom or Destiny. The thoughtful gadgets that solve impossible problems: what will they do with Man? Esquire, pp. 134-132.
- Kuhlman, R.** (2016, marzo 05). Roy Kuhlman Graphic Designer . Retrieved from <http://roykuhlman.com/>
- Watson, T. J.** (1968, Marzo 28). Clink Clank Think. Times.

DOCUMENTOS CIENTÍFICOS:

- Gemmell, J., Bell, G., Lueder, R., Drucker, S., & Wong, C.** (2002). MyLifeBits: Fulfilling the Memex Vision. San Francisco : ACM Multimedia .
- Gemperle, F., Kasabach, C., Stivoric, J., Bauer, M., & Martin, R.** (1998). Design for wearability. Digest of Papers. Second International Symposium on wearable computing. (pp. 122-116). Pittsburgh: IEEE.
- Fung, J., Aimone, C., Sehgal, A., Chen, D., & Mann, S.** (2005). Designing Eye Tap. Digital Eyeglasses for continuous Lifelong Capture and Sharing of Personal Experiences. ACM, 7-2.
- Kay, A.** (1972). A personal computer for children of all ages. Proceedings of the ACM annual conference. Palo Alto : Xerox Palo Alto Research Center.
- Licklider, J.** (1960). Man Computer Symbiosis. IRE Transactions on Human Factors in Electronics, 11-4.
- Licklider, J., & Taylor, R.** (1968). The computer as a communication device. Science and Technology , 41-21.
- Mann, S.** (1997). Wearable computing: a first step toward personal imaging. Cybersquare computer. Vol 30. N° 2.
- Mann, S.** (2003). Existential Technology: Wearable computing is the real issue . Leonardo, Vol 36. N° ,1 23-19. Retrieved from <http://wearcam.org>: <http://wearcam.org/leonardo/award2004.htm>
- Mann, S.** (2013, Marzo 01). My "Augmediated" Life. Retrieved from [spectrum.ieee.org](http://spectrum.ieee.org/geek-life/profiles/steve-mann-my-augmediated-life) : <http://spectrum.ieee.org/geek-life/profiles/steve-mann-my-augmediated-life>
- Martin, T., Jones, M., Edmison, J., & Shenoy, R.** (2003). Towards a design framework for wearable electronic textiles. Proceedings . Seventh IEEE Interantional Symposium on Wearable Computers, 2003. (pp. 199-190). Virginia : IEEE.

- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C.** (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Association for the Advancement of Artificial Intelligence.
- Picard , R.** (2002). Toward Machines with Emotional Intelligence. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. Vol. 1191-1175 , 23.
- Shen, L., Wang, M., & Shen , R.** (2009). Affective e-Learning: Using “Emotional” Data to Improve Learning in Pervasive Learning Environment . Educational Technology & society, 189-176.
- Stanford , V.** (2002). Wearable computing goes live in industry. IEEE Pervasive Computing (Vol. 1, Issue 19-14 ,(4).
- Suchman, L., & Viseu, A.** (2010). Wearable augmentations: Imaginaries of the informed body . In J. Edwards , P. Harvey, & P. Wade, Technologized images, Technologized bodies: anthropological approaches to a new politics of vision. Oxford: Berghahn Books.
- Sutherland , I.** (1968). A head-mounted three dimensional display. The University of Utah (pp. 11-9). Salt Lake City, Utah: AFIPS .
- Wipprecht , A., & Roosegaarde , D.** (2011). Intimacy 2.0 . Rotterdam : Studio Roosegaarde .
- Wood, C. (2002, Enero 29). I, PC. Retrieved from Popular Science: <http://www.popsci.com/gear-gadgets/article/01-2002/i-pc>
- Zieniewicz , M., Johnson, D., & Wong , D.** (2002). The evolution of army wearable computers. Research development and Engineering Center. US Army Communications Electronic Command. Pervasive Computing, 40-30

FUENTES ICONOGRÁFICAS:

- Boomer , C., & Gee Jao Yuen, S.** (2014). Patent No. US20140142403 A1. Estados Unidos .
- Craig , E. H.** (2012). Patent No. US 0188245/2012 A1. Estados Unidos .
- CASIO**(08 05 ,2016). Hitos de Casio en el desarrollo de relojes . Retrieved from Casio-europe.com: <http://www.casio-europe.com/es/watch/milestones/>
- Eames , R., & Eames , C.** (Directors). (1957). The Information Machine [Motion Picture].
- Eames , R., & Eames, C.** (1961). Mathematica: a World of Numbers...and Beyond. Boston: Eames Office .
- Eames, C., & Eames , R.** (Directors). (1964). Think [Motion Picture].
- Fernand, H., Tardiff, M., & Haddad, P.** (1997). Patent No. US6070269 A. Estados Unidos .
- Haney , D., & Leuthold, J.** (2011). Patent No. US8681101 B1. Estados Unidos .
- Hernandez-Rebollar, J.** (2006). Patent No. US20100023314 A1. Estados Unidos .
- Land, W.** (Director). (1957). Desk Set [Motion Picture].
- Lebby, M., Jachinowicz, K., & Ramdami, G.** (2000). Patent No. 6080690. Estados Unidos .
- Lee, H., Choi, E., & Park, S.** (2014). Patent No. US D719,154 S. Estados Unidos .
- Lee, H., Eunseok , C., & Park, S.** (2014). Patent No. US D719,157 S. Estados Unidos .
- Christopher , S., Chatterjee , M., Ledbetter , C., Shariff, F., & Ho Son , S.** (2013). Patent No. USD701504

S1. Estados Unidos.

- Luckey, P., Iribe, B., England, G., & McCauley, J.** (2013). Patent No. USD701206 S1. Estados Unidos
- Messinger, S., & Stenson, R.** (2016). Patent No. US0054798/2016 A1 . Estados Unidos .
- Nordstrom, M.** (Estados Unidos). Patent No. US 8909318 B2014 .2.
- Olsson, M. I., & Wyatt, M. M.** (2012). Patent No. US D659,739 S. Estados Unidos .
- Poupyrev, I., & Dillinger, P.** (2016, Mayo 23). Project Jacquard. Retrieved from Atap Google : <https://atap.google.com/jacquard/>
- Prest, C., Tang, J., & Hankey, E.** (2013). Patent No. 8605008. Estados Unidos.
- Radebaugh, A.** (2011, Abril 11). Closer than we think. Retrieved from <http://paleofuture.gizmodo.com/>: <http://paleofuture.gizmodo.com/arthur-radebaughs-shiny-happy-future512620295->
- Rand, P.** IBM Annual Report . <http://www.paul-rand.com/>. Retrieved from <http://www.paul-rand.com/foundation/ibm/#prettyPhoto>
- Riddiford, M., Nicholas, A. P., & James, L. O.** (2013). Patent No. USD703204 S1. Estados Unidos
- Rogers, W., Herbert, T., & Broggie, R.** (2015). Patent No. Animating apparatus N° 1963 .3277594. Estados Unidos.
- Sony Computer Entertainment Inc.** (2014). Patent No. 517733/14 . Estados Unidos .
- Tang, J.** (2009). Patent No. US7595933 B2. Estados Unidos
- Vandrico.inc.** (2014). Wearables Market Insights. Vancouver: <http://vandrico.com/survey/rpt2014q1>.
- Watchmod** (08 05 ,2016). Seiko C153 la primera calculadora de muñeca de Seiko. Retrieved from <https://watchmod.wordpress.com>: <https://watchmod.wordpress.com/17/06/2015/seiko-c-153la-primera-calculadora-de-muneca-de-seiko/>
- Wearables** (08 05 ,2016). <http://www.wearables.com/>. Retrieved from <http://www.wearables.com/devices/>: <http://www.wearables.com/devices/>.

FUENTES SECUNDARIAS:

ARTÍCULOS DE REVISTAS:

- Eadicco, L.** (2014, Marzo 26). Silicon Valley never talks about the real reason why you don't own a Smart watch or «wearable tech». Retrieved from Business insider : <http://www.businessinsider.com/the-biggest-challenges-in-wearable-tech3-2014->
- Enrich, T.** (2015, Diciembre 11). (31 predictions for wearable tech in 2016 . Retrieved from Betakit. Canadian Startuo news & tech Innovation : <http://betakit.com>
- EPSON** (25 06 ,2015). Epson revoluciona el sector industrial con las nuevas smartglasses Moverio Pro BT2000-. Retrieved from Epson.es: <https://www.epson.es/es/es/viewcon/corporatesite/press/>

- index?gatewayto=/es/es/content/press/messages/message.php3%Fid=26%5712filtercat=products
- Forrest , C.** (2014, Julio 30). Google Glass, and why they won't in a few years. Retrieved from TechRepublic : <http://www.techrepublic.com/article/the-main-reasons-people-hate-google-glass-and-why-they-wont-in-a-few-years/>
- Glass, G.** (2016, mayo 20). Google Glass Start . Retrieved from <https://developers.google.com/glass/distribute/glass-at-work#glass-certified-partners>
- Herz, J. C.** (2014, Junio 06). Wearables Are Totally Failing the People Who Need Them Most. Retrieved from Wired : <http://www.wired.com/11/2014/where-fitness-trackers-fail/>
- Hope, P.** (2015, Agosto 06). Wearables y Privacidad, El último desafío. Retrieved from Streye: <http://streye.com/blog/wearables-y-privacidad-el-ultimo-desafio/>
- Hurst , M.** (2013, Febrero 28). The Google Glass feature no one is talking about. Retrieved from creativegood.com: <http://creativegood.com/blog/the-google-glass-feature-no-one-is-talking-about/>
- IBM** (2015, Noviembre 13). Good Design Is Good Business. Retrieved from <http://www03-.ibm.com/>: <http://www03-.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/gooddesign/>
- Kessler, S.** (2014, Agosto 10). Why technology isn't truly wearable. Retrieved from Fast Co. Design: <http://www.fastcodesign.com/3035797/why-technology-isnt-truly-wearable>
- Luckerson , V.** (2016, Agosto 05) Google searches for its future. Retrieved from Time : <http://time.com/google-now/>
- Maddox , T.** (2015, Febrero 02). Wearables open new avenues for security and privacy invasions. Retrieved from ZD Net: <http://www.zdnet.com/article/wearables-open-new-avenues-for-security-and-privacy-invasions/>
- Maverick, J. B.** (2016, Enero 28). Five predictions for the Wearables Market in 2016. Retrieved from Investopedia : <http://www.investopedia.com/articles/investing/-5/012816predictions-wearables-market2016-.asp>
- McGreevy, M.** (1991). The virtual environment display system. Moffett Field: NASA Ames Research Center.
- Miller , D. L.** (2016, Enero 8).(8 experiencias mejoradas por la tecnología. Retrieved from IQ Intel : <https://iq.intel.la/-8experiencias-mejoradas-por-la-tecnologia/>
- Mischke , J.** (2012, Junio 05). Es la tecnología portátil segura . Retrieved from Wearable Technologies: <http://wearable-technologies.com/271/06/2012>
- Murphy, S.** (2015). The Most Connected Man Is You, Just a Few Years From Now. Retrieved from Mashable: http://mashable.com/21/08/2014/most-connected-man/7#OQHi_FMEkqF
- Murray , A.** (2015, Enero 15). What do consumers want? Better batteries, not wearables. Retrieved from Fortune:<http://fortune.com/07/01/2015/what-do-consumers-want-better-batteries-not-wearables/>
- O'Connor , S.** (2015, Junio 08). Wearables at work: the new frontier of employee surveillance. Retrieved from Ft:<http://www.ft.com/cms/s/2/d7eee0-768b11-65e994-5d00144-feabdc0.html>
- O'Donnell , B.** (2015, Mayo 18). The slow build : Smart Wearables Forecast, 2020-2014. Retrieved from Technalysis research : <http://www.technalysisresearch.com/>

- Pasternack, A.** (2011, Agosto 1). The Sexy IBM Selectric Was the iPad of 1961. Retrieved from Motherboard: <http://motherboard.vice.com/read/the-sexy-ibm-selectric-was-the-ipad-of2--1961->
- Pierce, D.** (2015, Diciembre 12). Goodbye, Wearables. You Had a Stupid Name Anyway. Retrieved from Wired : <http://www.wired.com/12/2015/goodbye-wearables-you-had-a-stupid-name-anyway/>
- Sniffen, M.** (2003, Marzo 6). Pentagon's Super Diary Project Could Put Powerful Software in Private Hands. Retrieved from Associated Press: <http://www.siliconvalley.com/mld/siliconvalley/news/editorial/6001716.htm>
- Tyers, A.** (2014, Julio 10). Why I hate wearable technology. Retrieved from The telegraph : <http://www.telegraph.co.uk/men/the-filter/10956703/Why-I-hate-wearable-technology.html>
- Vijayan, J.** (2014, Febrero 25). Seven hidden dangers of wearable computers. Retrieved from Computer World: <http://www.computerworld.com/article/2474554/emerging-technology/-7-141686hidden-dangers-of-wearable-computers.html>

LIBROS:

- Agar, J.** (2003). The Government Machine. A revolutionary History of the Computer. Massachusetts: 2003.
- Aguiar, T. G.** (2008). Ontologia Cyborg. Barcelona: Gedisa.
- Allent, A.** (2008). Dredging up the past: Lifelogging, Memory and Surveillance. The University of Chicago Law Review.
- Ariyatun, B., Holland, R., & Harrison, D.** (2005). The future design direction of smart clothing development . Londres: Textil Instituto. Brunel University .
- Atkinson, P.** (1998). Computer memories: the history of computer form. History and technology ,15 120-89
- Atkinson, P.** (2008). On the Origin of PCs. Yorkshire : University of Huddersfield.
- Atkinson, P.** (2000). The (In)Difference engine: explaining the disappearance of diversity in the design of the personal computer. Journal of design history 72-59 ,13.
- Barcelo, M.** (2008). La ciencia ficción. Barcelona : UOC.
- Barfield, W.** (2016). Fundamentals of Wearable Computers and Augmented reality. CRC Press. Taylor & Francis Group .
- Barreiro, A. M.** (2007). La construcción social del cuerpo en las sociedades contemporaneas. Departamento de Sociología y Ciencia Política y de la Administración.
- Barthes, R.** (1999). Mitologías. Madrid: Siglo Veintiuno editores.
- Baudrillard, J.** (2004). El sistema de los objetos . Ciudad de México : Siglo XXI.
- Beer, S.** (2002). What is cybernetics? Kybernetes, Vol 219-209 ,31.
- Beniger, J.** (1986). The control Revolution. Technological and economic Origins of the Information Society. Massachusetts: Harvard University Press.
- Berkeley, E.** (1961). Giant Brains or Machines that Think. New York : Science Editions, INC .

- Bo, S. (2012). Patent No. US8088043 B2. Estados Unidos .
- Boden , M.** (2006). Mind as machine. A history of cognitive. Oxford University Press.
- Bonsiepe , G.** (2005). Del diseño a la interfase. Mutaciones del diseño . Buenos Aires: Infinito .
- Bothun, D., & Lieberman, M.** (2016). The wearable life 2.0. PWC wearables CIS.
- Braudillard , J.** (2004). El sistema de los Objetos. Ciudad de México: Siglo Veintiuno editores.
- Briggs , B.** (2014). Tech Trends 2014, Inspiring Disruption. Texas: Deloitte University Press.
- Brohm , M. J.** (1982). Sociología Política del deporte. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Broncano , F.** (2009). La melancolía del ciborg. Barcelona: Herder.
- Burke , P.** (1997). History and Social Theory. Ithaca: Cornell University Press.
- Callon, M.** (2008). Markets and the performativity of economic sciences. Buenos Aires : Apuntes de inversión; Tema central .
- Campi , I.** (2013). La historia y las teorías historiográficas del diseño. Ciudad de México: Designio.
- Ceruzzi, P.** (2003). A history of Modern Computing. Massachusetts: The MIT Press.
- Chang , C.-L., & Luh , D.-B.** (2013). Design, User experience, and Usability: Design Philosophy, Methods. Design process and knowledge searching model based on user creativity. Berlin : Springer .
- Coriat, B.** (1993). El taller y el cronometro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa. Madrid: Siglo XXI.
- Crowley , D., & Pavitt , J.** (2008). Cold War Modern. Design 1970 1945 . Londres : V&A.
- Csikszentmihlayi , M., & Rocherberg , H.** (1981). The meaning of things. Domestic Symbols and the self. Cambridge: Cambridge University Press.
- De Pietro, S. S., & Hamra, P.** (2010). Diseñar hoy: visión y gestión estratégica del diseño. Buenos Aires: Nobuko .
- Doordan, D.** (2000). Design History. An Anthology . Massachussets : The MIT Press.
- Douglas , M.** (1998). Estilos de pensar. Ensayos críticos sobre el buen gusto. Madrid: Gedisa.
- Dunne , L.** (2004). The Design of Wearable technology: Addressing the human-device interface through functional apparel design. Cornell University .
- Elias , N.** (1987). El proceso de la civilización. Investigaciones socio genéticas y psicogenéticas. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Elliot, D., & Elliot , R.** (1980). El control popular de la tecnología. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ellis, S.** (1991). Nature and origins of virtual environments: A bibliographical essay. Berkeley : NASA Ames Research Center .
- Ensmenger, N.** (2010). The computer boys take over: computers , programmers and the politics of technical expertise. Massachussets: The MIT Press.
- Entwistle, J.** (2002). El cuerpo y la moda . Una visión sociológica. . Barcelona : Paidós.
- Erving, G.** (1997). La presentación de la persona en la vida cotidiana . Buenos Aires : Amorrortu.
- Fallon , K.** (2010). Design History: Understanding Theory and Method. Oxford: Berg .
- Fearherstone , M.** (1982). The body in consumer culture. Theory, Culture and Society, 33-18.

- Finkelstein , J.** (1991). *The Fashioned Self*. Cambridge : Polity Press.
- Garet, M.** (1998). *Las imágenes de la organización* . Ciudad de México : Alfaomega .
- Gell , A.** (1998). *Art and Agency* . Oxford : Clarendon Press.
- Goldman, J.** (1971). *Politics of technology*. American Association for the Advancement of Science.
- Grier , A. D.** (2009). *Too Soon to Tell. Essays for the End of the computer Revolution*. New Jersey: IEEE Press Operating Committe.
- Haigh , T.** (2003). *How the computer became information technology: constructing information in Corporate America: 2000-1950*. Indiana: Revista Draft. Indiana University.
- Hutchins, E.** (2010). *Cognitive ecology. Topics in cognitive science*. California: Department of Cognitive Science, University of California San Diego.
- Jenkins , D.** (2012). *Dressing for altitude. U.S Aviation Pressure Suits-Wiley Post to Space Shuttle*. Washington: National Aeronautics and Space Administration. NASA.
- Julier , G.** (2014). *La cultura del diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Kaul, A., & Wheelock, C.** (2016). *Executive summary: Wearables Devices for Enterprise and Industrial Markets*. Retrieved from Tractica : <https://www.tractica.com/>
- Kelly, K.** (1994). *Out of control: The new biology of Machines, Social Systems, & the Economic World*. New York: Basic Book.
- Kelly, K.** (2010). *The History and Future of QS*. San Francisco QS meetup group. San Francisco .
- Keynes , J.** (2005). *Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Kline , R.** (2015). *The cybernetics moment:or why we call our age the information age* . Baltimore: Jonh Hopkins University Press .
- Krippendorff , K.** (1997). *A trajectory of artificiality and new principles of design for the information age. A Report to the National Science Foundation(NSF), 96-91*.
- Lanier, J.** (2010). *You are not a gadget . A manifiesto* . New York : Alfred Knop.
- Lantry, D.** (1995). *Man in Machine. Apollo-era Space Suits as Artifacts of Technology and Culture*. Chicago Journals , 230-202.
- Le Breton, D.** (2002). *La sociología del cuerpo*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Lorca, J.** (2010). *Historia de la ciencia ficción. Y sus relaciones con las máquinas (de las naves espaciales a los cyborgs)*. Buenos Aires: Capital Intelectual S.A.
- Lypovetsky, G.** (1996). *El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas*. Barcelona: Anagrama .
- Margolin , V.** (2005). *Las políticas de lo artificial*. Ciudad de México: Designio.
- Monchaux, N.** (2011). *Spacesuit. Fashion Apollo*. Massachussets: The MIT Press.
- Moreira , G.** (2004). *Computación a cuestras: wearable computing* . Buenos Aires : Universidad Nacional de Lujan .
- Morin , E.** (1973). *El paradigma perdido. Ensayo de Bioantropología*. Barcelona: Kairos.

- Norbert , E., & Dunnig , E.** (1992). Deporte y Ocio en el proceso de la civilización . España : Fondo de Cultura Económica .
- NASA** (1991). Earth Benefits from NASA Research and Technology. Life Sciences Applications. Washington : NASA Office of Space Science and Applications. Life Sciences Division.
- Oviatt, S.** (1999). Ten myths of multimodal interaction. Communications of the ACM, 81-74.
- Palmer , B.** (1998, Diciembre 21). The Wired Warrior, the army and partner Raytheon: Soldier for the digital battlefield. Fortune.
- Pantzar , M.** (1997). Domestication of every life technology, dynamics views on the social histories of artifacts. Design Issues, 65-52.
- Picó, J.** (1999). Cultura y Modernidad: Seducciones y desengaños de la cultura . Madrid : Alianza .
- Pinch , T., & Bijker, W.** (2008). La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. In H. Thomas, & A. Buch, Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología (pp. 62-19). Buenos Aires : Universidad Nacional de Quilmes .
- Piscitelli, A.** (2002). Ciberculturas 2.0. En la era de las máquinas inteligentes . Buenos Aires : Paidós.
- Quevedo , L.** (2009). Portabilidad y cuerpo . Las nuevas prácticas culturales en la sociedad del conocimiento. In P. Marchiaro, Buscando Señal. Lecturas sobre nuevos hábitos de Consumo Cultural (pp. 43-20). Córdoba: Centro Cultural España-Córdoba.
- Rosenthal , A.** (1968). Venture into Space , early years of Goddard Space Flight center . Washington: Scientific and technical Information division. Office of Technology utilization. NASA.
- Salvendy , G.** (2012). Handbook of human factors and ergonomics . New Jersey : John Wiley & Sons .
- Schwoch, J.** (2009). Global Tv: New Media and the cold war, 69-1949. Illinois : University of Illinois Press.
- Silverstone , R., & Hirsch , E.** (1996). Los efectos de la nueva comunicación: el consumo de la moderna tecnología en el hogar y la familia . Madrid: Monografía .
- Sparke, P.** (2010). Diseño y cultura. Una introducción. Desde 1900 hasta la actualidad. Barcelona: Gustavo Gili .
- Stolterman , E., Heekyoung , J., Ryan , W., & Siegel, M.** (2008). Ecology of Interactive Artifacts . Florencia : ACM .
- Summer , J.** (2012). Today, computers should interest everybody of microcomputers . Zeithistorische Forschungen, 315-307.
- Tao, X.** (2001). Smart technology for textile and Clothing-introduction and overview. In X. Tao, Smart Fibers, Fabrics and Clothing: Fundamentals and Applications (pp. 6-1). Cambridge: Woodhead Publishing.
- Toni, N.** (2002). La crisis de la política. Escritos sobre Marx, Keynes , las crisis capitalistas y las nuevas subjetividades . Buenos Aires : El cielo por Asalto .
- Tournaire, A.** (1969). La sociedad Postindustrial . Barcelona : Aria .
- Turner, B.** (1984). The Body and Society. Exploration in social Theory . Oxford : Basil Blackwell.
- Ugur, S.** (2013). Wearing embodied Emotions. A practice based design research on wearable technology.

Milan: Polimi Springer .

Vitta, M., & Nelles, J. (1985). The meaning of Design. Design Issues, 8-3.

Weiser, M., Gold, R., & Brown, S. (1999). The origins of ubiquitous computing research at PARC in the late 1980s. IBM systems Journals.

Wilson, P. (2005). Textiles from novel means of innovation. In M. McQuaid , Extreme textiles. Designing for high performance (pp. 213-183). New York: Smithsonian Institution.

Winner, L. (1997). Cyberlibertarian Miths and the Prospects to Community. Rensselaer Polytechnic Institute : Department of Science and Technology Studies. .

Woodward, I. (2007). Understanding Material Culture . India : Sage.

Woudhuysen, J. (1980). Complex consoles are coming . Design , 34.

LISTA DE MARCAS COMERCIALES DE TECNOLOGÍA VESTIBLE CONSULTADA
(Vandrico.inc , 2016; Wearables, 2016)

3L Labs Footlogger
4D Force
4iiii Viiiiva
9Solutions IPCS Products

A

Adidas Smart Run
Agent Smartwatch
Air Scouter
Amiigo Fitness Band
Amulyte
Apple Watch
Aquapulse Heart Rate Monitor
ASUS ZenWatch
Atheer One
Athos
Atlas Fitness Tracker
Avegant Glyph
AWatch Smartwatch

B

BalanSens
Basis B1
Basis Peak
Be Bionic
BEARtek Bluetooth Gloves
Bi-TAD Alcohol Monitor
BIA Sports Watch
Bioharness 3
Bionym Nymi Wristband
BioPatch
BodyMedia Link Armband
BPM Physio
BSX Insight
BTS Surface EMG
Buhel Helmet Communication System
Buhel Speakglasses
Buhel Speakgoggle

C

Casio G-Shock GB-6900
CastAR
Catapult Nanotrak

Catapult OptimEye S5
Cinemizer OLED
ConnecteDevice Cogito Watch
ConnecteDevice Cookoo Cuff
Cyberdyne HAL

D

DAQRI Smart Helmet
Dash Earphones
DorsaVi
Duo Fertility

E

EasyWakeMe
Ekso Bionics
ElectricFoxy Move
ElectricFoxy Pulse
eLocator Checkpoint
Epiphany Eyewear
EPOC Neuroheadset
Epson Moverio BT-200
Epson Pulsense Watch
Epson Pulsense Wristband
Evena Eyes On
EyeTap Digital Eye Glasses
Eyetape HDR Cybernetic
Welding Helmet

F

FashionTEQ Zazzi
Fat Shark DominatorHD
Fatigue Science Readiband
Filip Smartwatch
Fin Thumbring
FitBark Tracker
FitBit Charge
Fitbit Charge HR
FitBit Flex
Fitbit One
Fitbit Surge
Fitbug Orb
FitGuard

FitLinxx AmpStrip
Fly Fit
Foxtel Alert Shirt
Free Wavz
Fujitsu Glove-Style Wearable Device
Fun'iki Ambient Glasses

G

Game Golf
Gameband Minecraft
Garmin Approach S3
Garmin Forerunner 910XT
Garmin Vivofit
Geak Ring
Geopalz iBitz
Glance
GlassUp
Glofaster R Jacket
GoBe Activity Monitor
Google Glass
GOQii Activity Band

H

HC1 HeadSet Computer
Heapsylon Sensoria Sock
HereO
Hexoskin
Hövdung Airbag for Cyclists
HXM Smart

I

I-limb Ultra
Icedot Crash Sensor
iHealth Activity And Sleep Tracker
iHealth Pulse Oximeter
Imec EEG Headset
InfinitEye Virtual Reality Display
Instabeat
Intel Mica
Intel Smartwatch
Intelligent Headset

InteraXon Muse
Iotera Iota
I'm S.p.A I'm Watch

J

Jawbone UP Move
Jawbone Up24
Jawbone UP3
Jaybird Reign

K

Kapture Audio Recording Wristband
Ki Fit
Kidswatcher Watch
Kiwi Move
KMS Wristband
Kreyos Meteor

L

Lark Pro Wristband
Laster Pro Mobile Display
Leap Band
Lechal Shoe
LegSys
LEO
LG G Watch
LG G Watch R
LG Gizmopal VC100
LG Heart Rate Earphones
LG Lifeband Touch
LifeBEAM Hat
LifeBEAM Helmet
Logbar Ring
Lumafit
LUMO Back
Lumo Lift
Lumus DK-40

M

Martian Watches
Mbody Smart System
Melon Headband
MEMI Smartbracelet
META Developer Edition
Meta M1 Watch
META Pro

MetaWatch Frame
 MetaWatch Strata
 Metria IH1
 Microsoft Band
 MindWave
 Mio Alpha
 Mio Link
 Mirama Digital Glasses
 Misfit Shine
 Moff
 MonBaby
 Moov Activity Monitor
 Moticon OpenGo Science
 Moto 360
 Motorola Motoactv
 Movband
 Mykronoz ZeNano
 Mykronoz ZeWatch &
 ZeBracelet

N

Narrative Clip
 Neptune Pine
 Netatmo June
 NFC Ring
 Nike FuelBand SE
 Nike+ Sportwatch GPS
 Nod
 Notch
 NTT Docomo AR Walker
 Nuubo nECG Minder
 NZN Lit

O

O-Synce Screeneye X
 Oculus Rift
 Olive
 Omate TrueSmart Watch
 OMG Autographer
 OMSignal
 OnBeep Onyx
 Optalert Eagle
 Optinvent Ora-S
 OrCam
 Owlet Baby Monitor

P

Pavlock
 Pebble Smartwatch
 Pebble Steel Smartwatch
 Peregrine
 PFO Safety Bracelet
 Phyode W/Me
 Polar Loop
 Polar RCX5
 Preventice BodyGuardian

PROCOOL I System
 Complete
 Proteus Wearable Sensor
 PUSH Fitness Tracker

Q

Qardio QardioArm
 Qardio QardioCore
 Qualcomm Toq

R

Razer Nabu
 Recon Instruments Jet
 Recon Instruments
 Snow2
 Reebok Checklight
 Reemo
 Remeo
 Rest Devices Mimo
 Rufus Cuff
 Run-N-Read

S

Safelet
 Samsung Gear
 Samsung Gear 2
 Samsung Gear 2 Neo
 Samsung Gear Fit
 Samsung Gear Live
 Samsung Gear S
 Sense Pro Dry Electrodes
 Sensible Baby Smart One
 SensoGlove
 Sentimoto
 Seraphim Sense Angel
 Wristband
 Shot Tracker
 Sigmo
 Skully Helmets
 Smart Cap
 Smart Diaper
 Smart Sensing
 SmartQ Z-Watch
 Smarty Ring
 SMI Eye Tracking Glasses
 SMS Audio Biosport
 Sonostar SmartWatch
 Sony HMZ-T3W Personal
 3D Viewer
 Sony SmartBand SWR10
 Sony SmartBand Talk
 SWR30
 Sony SmartWatch
 Sony SmartWatch 2
 Sony SmartWatch 3
 SWR50

SoundBite
 Spire
 SpotNSave
 Sproutling Baby Monitor
 Sqord PowerPod
 SunFriend
 SurroSense Rx System
 Suunto Ambit
 sWaP Watches
 Sync Fitness Bands

T

T.Ware T.Jacket
 Tagg Pet Tracker
 Tarsier MoveEye
 Taser Axon Flex
 Thalmic Labs MYO Arm-
 band
 Teatro
 Thumb Track
 Timex Ironman Move x20
 Timex Ironman One GPS+
 Timex Ironman Run x50
 TLink Golf Watch
 TN Games 3RD Space
 Vest
 Tobii Eye Glasses 2
 TomTom Runner Cardio
 Trax GPS Tracker
 TRiLOC GPS Locator
 TwoNav Ultra

U

Uno Noteband

V

V.ALRT
 Vigo Fatigue Monitor
 Visi Mobile
 Voyce Dog Monitor
 Vuzix 1200DX
 Vuzix 1200DX-AR
 Vuzix 1200DX-VR
 Vuzix M100 Smart
 Glasses
 Vuzix M2000AR

W

WearIT Smart Watch
 Wellograph Watch
 Whistle
 Withings Activité
 Withings Activité Pop
 Withings Blood Pressure
 Monitor
 Withings Pulse

X

X-Doria KidFit
 Xensr
 XOEye Wearable Device
 Xybermind Achilles

Z

Zepp Tracker
 ZGPAX S5
 Zio XT Patch
 Zoll LifeVest
 ZTE BlueWatch
 Zypad WL1500

AGRADECIMIENTOS:

Quisiera agradecer a cada uno de mis profesores y tutores, Dr. Oscar Salinas Flores, Mtra. Gloria Mendoza Franco, Mtra. Eloísa Mora Ojeda, Dra. Angélica Martínez de la Peña y Mtra. Margarita Landázuri Benítez por su valioso apoyo y tutoría durante el proceso de realización de esta tesis. A mis padres Roberto Duharte Mancilla y Nelly Solís Henríquez, mis hermanos Roberto y Javier Duharte Solis, a mi querido Benjamin Rogers Montoya por permitirme compartirles los hallazgos de esta investigación.

Marcela Alejandra Duharte Solis.
México, 2016