

Wearable Computing

Fabiola Fleitas

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción
Facultad de Ciencias y Tecnología
Ingeniería Informática

Resumen El concepto de *Wearable Computing* o también conocido como “*computación para vestir*” puede definirse desde diversos puntos de vistas, podemos hablar de este término haciendo referencia a su concepto meramente comercial o ir hasta un concepto que involucre la simbiosis hombre-máquina. No consiste únicamente en vestirse con lo último en tecnología, sino intentar potenciar a las capacidades humanas como la memoria, el intelecto, la creatividad, comunicación y los sentidos. Con las veloces innovaciones de la tecnología en materia de interfaces, requerimientos de energía, recursos de red y privacidad, la idea de la computación para vestir como medio de interacción entre el hombre y la máquina ya no es impensado, es una realidad.

1. Introducción

Desde hace ya varias décadas, los métodos utilizados para la interacción con las máquinas han sido en su gran mayoría a través de mouse y teclado. El principal punto en contra de este tipo de interacción tradicional es que no permite una comunicación de forma intuitiva y natural con el usuario, más bien, es la persona la que debe adaptarse a esta forma de comunicación no comparable con el lenguaje hablado o gestual que utiliza habitualmente. Otro problema es que las interfaces actuales son poco versátiles, elementos como teclados, mouse o pantallas, son adecuados para un ambiente de trabajo determinado (la oficina, o el hogar), pero en el andar diario es poco práctico para el usuario cargar con estos dispositivos, por más pequeños que sean.

Las nuevas propuestas de interfaces de usuario están orientadas a la búsqueda de aquellas que se adapten a los modos de comunicación natural del ser humano, antes que dirigir el esfuerzo por parte del usuario en el aprendizaje de las interfaces. Siguiendo esta idea, surge la *Wearable Computing*, donde se intenta lograr el concepto usuario-máquina actuando como una sola entidad.

2. Definición

Hablamos de *Wearable Computing* para referirnos a una computadora que está integrada en el espacio personal del usuario, controlado por el usuario, y en constante interacción, buscando, además, ser ergonómica y completamente adaptada al cuerpo.

La computadora está siempre con el usuario de una manera no intrusiva, y está constantemente operativa y en constante interacción, está siempre encendida y es accesible en todo momento. El usuario puede en todo momento enviar o ejecutar comandos, aún cuando se encuentre en movimiento o realizando sus actividades cotidianas.

En 1960 se usa la palabra “*cyborg*”, en una publicación, y con ello se dan características más claras sobre lo que implica tener una computadora integrada en el espacio personal. Esto era tratado entonces y también hoy en día en algunos entornos como ciencia ficción, pero, la realidad viene ganando terreno.[1]

3. Transparencia y Eficacia

La pregunta más frecuente sobre wearable computer es “¿es mi teléfono móvil o mi laptop una wearable computer?” La respuesta es “sí”, pero, una mejor pregunta es “¿qué tan portable son estos dispositivos?”.

El punto más confuso sobre el emergente campo de la computación para vestir, es que ha habido poco acuerdo en cuanto a cuáles son exactamente los requerimientos para que un dispositivo pueda ser considerado portátil.

Investigadores y académicos han desarrollado una descripción que enuncia los requerimientos necesarios para que un dispositivo sea considerado portable; permitir manos libres, poseer una gran cantidad de sensores, y siempre actuar para beneficio del usuario. Si bien esta definición describe a dispositivos lo suficientemente potentes y flexibles, se queda corta como métrica y definitivamente no es una definición de una wearable computer.

Empecemos con una primera definición. Una “computadora para vestir” es cualquier dispositivo que (A) sea un dispositivo de computación (debe reunir, almacenar, u otra manera de procesar información), (B) pueda ser usado o llevado por una persona habitualmente, y (C) su interacción debe ser con la persona que lo lleve o lo use, o en otras palabras, el usuario debe ser la persona que usa el dispositivo.

Por nuestra definición los teléfonos móviles y nuestras computadoras portátiles reúnen todos los requisitos para ser wearables. Sin embargo, dispositivos como *Alzheimer’s Tracking Systems* o *Child Locator Beacon* no reúnen los requisitos ya que el requerimiento (C) no se cumple. Decimos entonces que ninguno de estos es considerado un dispositivo para vestir.

Ahora que podemos evaluar si algo es o no considerado una WC, necesitamos indicadores para ser capaces de evaluar el rendimiento de un dispositivo como wearable. Necesitamos ser capaces de responder la pregunta, ¿es mi teléfono móvil mejor o peor que mi laptop como dispositivo para vestir?

Podemos medir el rendimiento según dos criterios principales[2]:

- **Transparencia:** es el grado de visibilidad del dispositivo durante la ejecución de actividades diarias del usuario. Esto implica tanto la forma como la interfaz. Para que un dispositivo pueda utilizarse habitualmente, debe ser físicamente discreto, liviano y pequeño y debe poseer una interfaz de usuario natural e intuitiva.

Una métrica para la transparencia es difícil de definir. Las métricas más utilizadas podrían implicar alguno de los siguientes sistemas de medición. El primero, una heurística de evaluación consistente en el estudio de múltiples opiniones. El segundo, es una comparación relativa de que tan menos visible es el dispositivo para el usuario con respecto a otro que tenga funcionalidades similares.

Lastimosamente, ambos métodos son muy pobres, ya que dependen de una gran cantidad de personas o de dispositivos para evaluar la transparencia.

Una métrica inicial dejada de lado, podría hoy en día servir como una buena métrica de transparencia, se define como la relación entre el tiempo total empleado en la realización de una tarea, y el componente de tiempo que se gasta en cuestiones de interfaz. Cuanto menos tiempo se gaste en interfaz para una tarea dada, mayor es la transparencia. Para dar un ejemplo, la información que se muestra en el display de un casco montado en la cabeza, tiene un grado mayor de transparencia que tener que extender nuestro brazo para agarrar nuestros teléfonos celulares y mirar en una pantalla estática.

- **Eficacia:** es la medida del grado de efectividad de un dispositivo para vestir. Para definir, un poco más adelante, la eficacia de una WC, primero debemos saber cuál es el propósito de este tipo de dispositivos.

En este punto debemos agregar un requerimiento más a nuestra definición de wearable computer: (D) el propósito de un dispositivo para vestir es proveer a su usuario de los medios, el conocimiento o la oportunidad de estar capacitado para completar una tarea o tareas dadas. La eficacia es entonces, una medida del grado que el dispositivo permite a su usuario realizar tareas más fácilmente o le posibilita desempeñar otras completamente nuevas.

La eficacia puede ser medida como función del ajuste necesario que debe realizar el usuario para adaptarse al dispositivo. Por ejemplo, el celular, requiere que se lo saque del bolsillo para ver la hora. En comparación, una laptop requiere que se la saque de la mochila y esperar que se encienda; un reloj, simplemente requiere que el usuario coloque su muñeca en un ángulo que le permita mirarlo. Todos estos dispositivos logran la misma tarea, pero con distintos grados de eficacia. El reloj entonces, puede decirse que es el más eficaz de entre estos dispositivos, sin embargo, no es una wearable computer, porque no cumple nuestro primer criterio: no procesa ningún tipo de información.

4. Modos de Operación

Hasta la fecha, las computadoras personales no han estado a la altura de su nombre. La mayoría de las máquinas se encuentran en un escritorio e interactúan

con sus dueños sólo una pequeña fracción del día. La computadora personal debe ser usada, de la misma manera que los anteojos o la ropa es usada, e interactuar con el usuario en función al contexto de la situación.

Con la accesibilidad actual a conexiones de redes inalámbricas, así como la gran cantidad de otros sensores de contexto y las herramientas de comunicación disponibles, junto con la actual escala de miniaturización, va quedando claro que la computadora debe actuar como un asistente inteligente, ya sea a través de un agente de recuerdos o realidad aumentada.

También es importante que un ordenador sea pequeño, que pueda caber en el bolsillo, o mejor aún, si pudiera utilizarse como parte de nuestra ropa. Es evidente que el siguiente salto tecnológico es integrar el ordenador y el usuario de una manera no invasiva, este salto nos llevará al fascinante mundo de los **Wearable Computers!**

Definiremos ahora el término *Wearable Computing* en términos de sus modos básicos de operación y sus atributos fundamentales[3].

- **Constancia (persistencia):** La computadora siempre está lista para interactuar con el usuario. No necesita ser abierta o ser encendida antes de ser utilizada. El flujo desde la persona hacia la computadora, y desde la computadora hacia la persona, es continuo, para proveer una interfaz constante al usuario (interfaz persistente).
- **Ampliación:** Los paradigmas tradicionales de computación están basados en la noción de que el cómputo es la tarea principal. *Wearable Computing*, sin embargo, se basa en que el cómputo no es la tarea principal. Asume que el usuario estará realizando otras tareas al mismo tiempo que se realiza la computación. Por esto, la computadora debe servir de medio para aumentar el conocimiento, o complementar los sentidos.
- **Mediación:** A diferencia de los dispositivos comunes, como los celulares o las notebooks, las computadoras para vestir pueden encapsular al usuario. Existen dos aspectos importantes para este encapsulamiento:
 - **Aislamiento:** Puede funcionar como filtro de información y permite bloquear cosas que no deseamos experimentar, con una simple advertencia o cambiando el medio existente por otro medio. Dicho de otra forma, podría permitirnos alterar nuestra percepción de la realidad de diferentes maneras.
 - **Privacidad:** La mediación nos permite bloquear o modificar la información de nuestro espacio encapsulado. Esto es comparable al efecto protector de nuestra ropa del medio ambiente. Otra forma de privacidad es el ocultamiento de nuestra forma de hacer las cosas aún cuando se perciba que las hacemos.

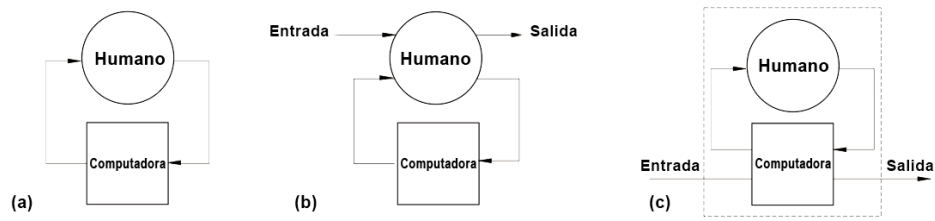


Figura 1. Flujo de señales de entrada y salida de los tres modos básicos de operación. (a) Persistencia, (b) Ampliación, (c) Mediación.[4]

■ **Otros atributos importantes incluyen:**

- *No monopolizar la atención del usuario:* no debe aislar al usuario del mundo exterior como lo haría por ejemplo un juego de realidad virtual. El usuario puede atender otras cosas mientras usa una computadora para vestir.
- *Sin restricción al usuario:* No debe restringir la movilidad del usuario mientras este realizar otras tareas.
- *Observable:* el medio de salida es constantemente perceptible por el portador.
- *Controlable por el usuario:* El usuario puede tomar el control de la computadora en el momento que lo desee, incluso en procesos totalmente automáticos.
- *Consideración del medio ambiente:* consciente del entorno, multisensorial.
- *Comunicativo con otros:* Puede ser utilizada como medio de comunicación. Permite al portador poder comunicarse con el medio o con otros, de forma directa.

5. Aspectos de la Wearable Computing en la vida diaria

La tecnología de las Wearable Computers en el día a día.[3]

5.1. Mejorar las actividades diarias

- **Memoria fotográfica y compartida:** Una persona puede tener un recuerdo perfecto de acontecimientos anteriores a través de la información recogida. En un sentido colectivo, dos o más personas pueden compartir su conciencia

colectiva, de modo que uno puede tener un recuerdo a través de información que uno pudo no haber experimentado personalmente.

- **Sinergia:** La meta de la computación para vestir es lograr una combinación sinérgica entre humano-computadora, en la cual cada una de las partes realiza las tareas para lo que mejor está capacitado. Luego de un tiempo considerable, la computadora comienza a funcionar como una verdadera extensión de la mente y el cuerpo del usuario, y produce la sensación de no ser entidades separadas. De hecho, produciría la misma sensación de faltarnos algo cuando una persona es despojada de su ropa. Sinergia es la que el humano y la computadora toman elementos uno del otro es llamada Inteligencia Humánística (HI).
- **Calidad de vida:** Es capaz de mejorar las experiencias del día a día, no solamente en el lugar de trabajo, sino en todas las facetas de la vida diaria.

5.2. Tendencias y Moda

Nadie quiere andar con un montón de cables y circuitos encima. Por esta razón, uno de los aspectos más importantes es la posibilidad de convertir estas computadoras en verdaderas piezas de vestir, que tengan diseño y cada persona pueda adaptarlo a su estilo personal.

6. Un Poco de Historia, Evolución y Futuro

6.1. Los Primeros Pasos

Dependiendo de qué tan general tomemos la definición de *Wearable Computing*, la primera pudo haber sido un ábaco que se colgaba al cuello o que se lo usaba en forma de un anillo en el dedo. Así también, los primeros pudieron haber sido los relojes de bolsillo, que aparecieron en los años 1500, o quizás los relojes de muñeca de los reemplazaron.

Las calculadoras electrónicas, que pueden llevarse en el bolsillo o usarse en la muñeca, también surgieron, como lo hicieron los relojes. Otros aparatos electrónicos fueron puestos dentro de zapatos para ayudar a los usuarios a hacer trampa en los juegos de azar.

Una descripción común del término “computadora” es que una computadora es algo que es programable por el usuario, mientras que es utilizada, o es de una naturaleza para propósito general (el usuario puede cambiar un programa o correr varias aplicaciones).

Así, un dispositivo de tareas específicas como un ábaco o el reloj o cronómetro escondido en un zapato no es generalmente lo que pensamos cuando pensamos en “computadora”. En realidad, lo que hizo de la revolución informática tan profunda fue que la computadora es un dispositivo con software reprogramable capaz de ser utilizado para una amplia variedad de algoritmos y aplicaciones complejas.[5]

6.2. Evolución

Evolución cronológica de la industria de las WC.[7]

1980: Fue la década en la que aparecieron los dispositivos pioneros de la wearable computing. En 1981, Steve Mann, un investigador e inventor, reconocido por sus trabajos sobre la fotografía computacional, imágenes de alto rango dinámico, y la informática portátil, creaba una computadora multimedia diseñada para utilizarse como una mochila. En 1983, se comercializaron computadoras que se operaban con los pies para el conteo de cartas. Hacia finales de la década, un casco que incorporaba una pantalla llamado *Private Eye*[9] fue desarrollado por *Reflection Technology*, consistía en una pantalla monocromática con una resolución de 720x280 pixeles y una dimensión de 1.25 pulgadas, que aparentaba una pantalla de 15 pulgadas cuando era vista desde una distancia de 18 pulgadas.

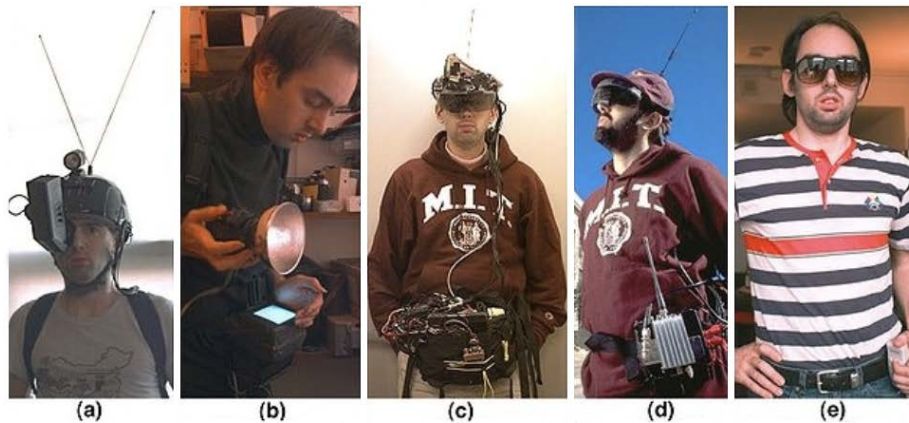


Figura 2. Evolución de los dispositivos para vestir creados por Steve Mann. (a)1980, (b)Mediados de 1980, (c)Comienzo de 1990, (d) Mediados de 1990, (e)Finales de 1990.

1990: La primera agenda electrónica estudiantil que incorporó el *Private Eye* e IP móvil¹ se demostró durante el inicio de la década de 1990. Se utilizó una computadora portátil Toshiba AIX sin discos como prototipo y contó con los servicios basados en TCP / IP, NFS como sistemas de archivos, entrada basada en escritura, y un teclado virtual. En 1991, a través de un artículo de la revista *Scientific American* se propuso la idea de la computación ubicua². En 1993, un

¹ Protocolo diseñado para permitir a los usuarios de dispositivos móviles moverse de una red a otra manteniendo permanentemente su dirección IP. El protocolo Mobile IP se describe en la IETF RFC 3344.

² Computación ubicua (ubiquitous computing) es entendida como la integración de la informática en el entorno de la persona, de forma que los ordenadores no se perciban como objetos diferenciados.

sistema informático portátil se había desarrollado utilizando un kit compuesto por las empresas Park, una pantalla de Private Eye, y el teclado de acordes *Twiddler* producido por *Handykey*[10]. Este sistema evolucionó hasta convertirse en lo que hoy se conoce como *Lizzy*, diseño de la computadora portátil del MIT. En otoño del mismo año, BBN completó el sistema *Pathfinder*, un ordenador portátil que contaba con un sistema de detección de radiación y GPS. También en 1993, el sistema *KARMA* (Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance)[11] fue desarrollado. En 1994, se desarrolló una computadora portátil capaz de grabar continuamente la interacción entre las personas y el dispositivo. Fue llamado “Forget-Me-Not” y contó con transmisores inalámbricos. Todavía en 1994, un “ordenador de muñeca” fue inventado y presentado durante la conferencia CHI-94 en Boston. Se desarrolló a partir de un ordenador modificado Palmtop HP 95LX y contó con un teclado Half-QWERTY[12]. 1994 vio a dos acontecimientos más importantes en la informática portátil con la puesta en marcha del Programa de Módulos inteligentes de DARPA y el desarrollo de una cámara montada en la cabeza llamado “Webcam Wireless Wearable”. Estos avances en la tecnología portátil se hicieron más emocionantes cuando Boeing ofreció una conferencia de wearables en Seattle en 1996 y el primer Simposio Internacional IEEE sobre Wearables Computers se celebró en 1997. En 1998, se introdujo la *Trekker*[13]. Estaba disponible al público por una ridícula suma de 10.000\$.



Figura 3. 1.Sistema KARMA, 2.Método de entrada utilizando Half-QWERTY, 3.Teclado Twiddler.

2000: Los primeros años del nuevo milenio no fueron tan productivos en el campo de la computación portátil. No se alcanzaron logros importantes, pero se crearon algunos sistemas que persiguieron la idea de las wearable computers. Sin embargo, en el año 2000, apareció la *Tinmith*[14], que fue un proyecto para apoyar la investigación en el campo de la realidad aumentada.

En 2002, fue presentada la *Poma Wearable PC* de *Xybernaut*. En 2003, fue lanzado el *Fossil Wrist PDA*, que corría sobre *Palm OS 4* y se sincronizaba a la PC a través de *microUSB*. Por otra parte, la *W200* de *Glacier Computer* fue presentada en 2009, fue diseñada para ejecutar tanto *Windows CE* como *Linux* como sistema operativo, tenía una pantalla color con una resolución de 320x240, pantalla retroiluminada, y conectividad *Bluetooth*, *WiFi* y *GPS*. La *W200* fue

diseñada para servicios de emergencia, logística y propósitos de defensa y seguridad.



Figura 4. 1.Tinmith, 2.Poma Wearable PC, 3.Fossil Wrist PDA y Computadora W200

2010: La nueva década está marcando el comienzo del renovado interés en el campo de la wearable computing. Con componentes como pantallas, procesadores, baterías y memorias volviéndose cada vez más baratas, más eficientes, y más avanzadas, desarrollar tecnología portable se ha vuelto mucho más fácil.

Los comienzos del año 2010 vieron la aparición de la sexta generación del iPod Nano, que incluye una banda tipo reloj de pulsera que permite utilizarlo como un dispositivo de muñeca. La nueva década también hizo popular a los relojes inteligentes y los posicionó como un nuevo segmento en el consumismo electrónico. Igualmente, el 2010 nos ha presentado a Google Glass.

7. La Actualidad

Las cosas que hemos estado viendo en las películas de ciencia ficción parecen estar volviéndose reales. Como la tecnología se vuelve cada vez más personal, más y más fabricantes de dispositivos se centran en el desarrollo de aparatos portátiles. Una de las principales razones de esta tendencia es que las empresas de tecnología están buscando nuevos gadgets para alimentar su futuro. Algunos de estos aparatos portátiles simplemente añaden funcionalidades a los ya existentes, mientras que otros trabajan de forma independiente.[15]

7.1. Wearable Cameras

Las nuevas cámaras portátiles están diseñadas para el uso diario normal y no nos referimos a las viejas cámaras espías que se encontraban en plumas o relojes. Una compañía sueca pionera en el tema de las cámaras portátiles llamada Memoto ha lanzado recientemente cámaras portátiles de tamaño de un sello postal que puede ser fijado a su camisa y grabar todo lo que sucede a su alrededor. Estas cámaras portátiles pueden grabar todos los momentos de su vida y crear lifelogs³ tomando una imagen cada 30 segundos. La ubicación en la que se toman las imágenes también se registra a través del GPS que incluye. Estas cámaras pueden disparar 2.880 imágenes por día, que se agrupan para un acceso más fácil y rápido. Las imágenes tomadas se pueden transferir a su ordenador y desde allí a la nube para acceder en el futuro. Las imágenes no deseadas también se pueden quitar en el momento de subir para ahorrar espacio. Memoto cobra un pequeño cargo mensual fijo para hacer uso de su servicio de almacenamiento en la nube. La calidad de las cámaras Memoto es buena y es comparable a la de las cámaras de 5 megapíxeles que se encuentran comúnmente en los teléfonos móviles. La grabación de vídeo no es compatible, pero se puede incluir en el futuro. Son a prueba de agua y vienen en 3 colores diferentes. El precio de una cámara Memoto es de 279\$ y ya está disponible para preordenar desde el sitio web de la compañía. No hay noticias de cualquier gran empresa que trabaja en cámaras portátiles todavía. Pero grandes como Apple y Google pueden entrar en escena si la idea de cámaras portátiles capturan a los clientes.[16]



Figura 5. Memoto Lifelogging Camera

³ Lifelogging es el proceso de crear un seguimiento de los datos personales generados por nuestras propias actividades.

7.2. Smart Watches

Después de una década sin novedades de estos dispositivos en el mercado, los relojes inteligentes están actualmente reentrando al mercado. Estos relojes pueden realizar una gran variedad de tareas, pueden dar alertas cuando existen mensajes o llamadas nuevas, actualizaciones en las redes sociales, monitorear el ritmo cardiaco, dar actualizaciones del clima, etc. Tienen procesador propio, sistema operativo y aplicaciones propias. Se conectan a otros dispositivos como los teléfonos móviles a través de Bluetooth o WiFi. Algunos pueden incluir además, conectividad GPS. Se espera mucha actividad en el mercado de los relojes inteligentes en el futuro cercano ya que grandes de la tecnología como Samsung y Microsoft están trabajando en sus propios relojes inteligentes.

Pebble E-Paper Watch

Pebble es el primer reloj inteligente construido en el siglo 21. Es infinitamente personalizable, con hermosas watchfaces descargables y útiles aplicaciones. *Pebble* puede conectarse a iPhone y a smartphones Android a través de Bluetooth, alerta con una vibración silenciosa para llamadas entrantes, mensajes de correo electrónico y mensajes. Los diseñadores de Pebble, se han esforzado para crear un producto minimalista y elegante que encaje a la perfección en la vida cotidiana.[17]

Samsung Galaxy Gear

El *Galaxy Gear* se presenta como un complemento del smartphone o tableta para lucir en la muñeca que permite, además de ver la hora y la temperatura, programar alarmas, hacer y recibir llamadas, tomar fotografías o medir los movimientos del usuario gracias a la función de podómetro.

Con un procesador de 800 MHz, memoria RAM de 512 MB, memoria interna de 4GB, pantalla táctil de 1.6 pulgadas y cámara de 1.9 megapíxeles, este reloj opera con Android y para realizar sus funciones necesita estar conectado por Bluetooth a uno de los dispositivos inteligentes de la marca *Samsung*. El *Galaxy Gear* está disponible en seis colores: negro, gris, naranja, beige, rosa y verde lima.

Sony SmartWatch - Sony SmartWatch 2

El *Sony SmartWatch*, es un reloj inteligente de la compañía japonesa Sony, que puede conectarse a la mayoría de los teléfonos inteligentes que poseen sistema operativo Android para servir como control remoto. Puede conectarse a redes sociales como Facebook o Twitter, así como también puede leer mensajes de correo electrónico de Gmail y POP3[18].

El *SmartWatch 2* amplía tu experiencia Android y ofrece nuevas y emocionantes formas de vivir y comunicarte. Interactúa con tu smartphone a través de Bluetooth y muestra en su pantalla todo lo que ocurre en la vida. Se puede elegir entre cientos de aplicaciones para el SmartWatch 2 en Google Play y empezar a adaptarse al estilo de vida SmartWatch[19].

I'm Watch

Con *I'm Watch* haces cosas que solo con tu smartphone no podrías hacer. Porque, con él en la muñeca, las manos quedan libres. Cuando lo necesites, toca la pantalla táctil para aprovechar al máximo las funciones del smartphone, conectado por Bluetooth.

El software que controla al *I'm Watch* es un concentrado de las mejores tecnologías. Con un gesto, abres y cierras las aplicaciones, recibes notificaciones de las redes sociales y lees los mensajes de correo. E incluso con toda esta potencia y las compactas dimensiones, como las de un reloj, la batería dura muchísimo. Un pequeño, gran, milagro tecnológico[20].



Figura 6. 1.I'm Watch, 2.Pebble E-Paper Watch, 3.Samsung Galaxy Gear, 4.Sony SmartWatch 2

7.3. Smart Glasses

Gafas inteligentes son una clase de computadoras portátiles que puede mostrar el contenido en una pequeña pantalla colocada justo frente al ojo. Al igual que los relojes inteligentes, estas gafas se conectan a otros dispositivos, como los teléfonos inteligentes y las tabletas a través de tecnologías inalámbricas como Bluetooth o WiFi para realizar diversas actividades. Aparte de una pequeña pantalla, las gafas inteligentes también tienen una pequeña cámara para tomar fotos y grabar vídeos, chip GPS, micrófono, pantalla táctil, un pequeño procesador y sistema operativo propio.

Vuzix M100

Vuzix ha develado su nueva computadora portátil en forma de unas gafas al estilo Google Glass, bajo el nombre de *Vuzix Smart Glasses M100*, que está equipado con rastreador de cabeza de 3 ejes, giroscopio, GPS y una brújula digital.

El *Vuzix M100* está equipado con una pantalla de resolución WQVGA con una relación de aspecto 16:9, que proporciona a los usuarios una impresión similar a la de una pantalla de un smartphone de 4 pulgadas delante de su ojo

derecho, vista desde una distancia de 14 pulgadas, y se alimenta por un procesador de 1GHz procesador OMAP4430 con el apoyo de 1 GB de RAM con conectividad WiFi b/g/n y Bluetooth.[21]

Google Glass

Las *Google Glass* son unas gafas de realidad aumentada (Head-mounted display, HMD) desarrolladas por Google. Las Google Glass Explorer Edition fueron lanzadas para los desarrolladores de Google por 1500\$ en el año 2013, mientras que la versión para consumidores estará lista en el 2014.

El propósito de *Google Glass* sería mostrar información disponible para los usuarios de teléfono inteligente sin utilizar las manos, permitiendo también el acceso a Internet mediante órdenes de voz, de manera comparable a *Google Now*, disponible en dispositivos Android. El sistema operativo será Android.

Project Glass es parte del Google X Lab de la compañía, que ha trabajado en otras tecnologías futuristas, como un vehículo autónomo. Google ya ha patentado Google Glass y cabe destacar que otras empresas también están trabajando en estos lentes, principalmente Sony y Nokia pero Microsoft y Apple no se quedan atrás y están trabajando en un Smart Watch, un reloj de realidad aumentada.[23]

Meta Space Glasses

Las gafas de *Meta* pueden superponer contenido en 3D en el mundo real; y, aunque de momento es un producto voluminoso, la idea es que en sucesivas versiones se consiga reducir hasta el punto de que pase desapercibido y parezca un objeto implantado en el nervio óptico.

En la práctica, estas gafas inteligentes permiten proyectar cualquier imagen en una hoja de papel o en una pared, con lo que es posible compartir un proyecto y visualizarlo dentro de un grupo de trabajo, proyectar una película para verla con unos amigos, o jugar una partida de ajedrez visualizando el tablero y las fichas en una mesa.

Space Glasses cuenta con un par de pantallas TFT LCD, una cámara RGB y una cámara de infrarrojos, un sensor con acelerómetro, giroscopio y brújula. En cuanto al software, viene con una app de ajedrez y una herramienta para esculpir e imprimir objetos en 3D, entre otros.

Las gafas de Meta todavía no son un producto comercial, pero la campaña lanzada en Kickstarter⁴ ha sido un auténtico éxito y han conseguido recaudar casi el doble de lo esperado. Las versión para desarrolladores verá la luz el en enero de 2014, mientras que una edición limitada más elegante aparecerá en abril. Ambos modelos pueden ser comprados con antelación desde la web de Meta por 667\$.[28]

⁴ Kickstarter es un sitio web de financiación en masa para proyectos creativos. Kickstarter ha financiado una amplia gama de esfuerzos, que van desde películas independientes, música y cómics a periodismo, tecnología, videojuegos y proyectos relacionados con la comida.



Figura 7. 1.Google Glass, 2.Meta Space Glasses, 3.Vuzix M100

8. Tecnología para vestir

Como dijimos, la computación para vestir, se refiere a los productos que pueden almacenar, procesar y transferir datos como las computadoras, pero que podemos utilizar como prendas de vestir y accesorios, los cuales forman parte de nuestro atuendo diario. Estamos hablando de elementos con los que convivimos a diario y llevamos a todas partes: relojes, anteojos, ropa, zapatos, gorras, anillos, pendientes, etc., muy distintos a las computadoras que conocemos actualmente.

El Smartphone ha estado en el mercado por más de una década. El teléfono móvil fue uno de los elementos que fueron dotados con “inteligencia”, para realizar actividades adicionales a las de llamadas y mensajes. Esta tendencia se está llevando a otros artículos de la vida diaria, para hacerlos más inteligentes y nos provean de opciones y funciones, que nos faciliten ciertas operaciones del día a día.

Por ejemplo, consultar nuestra ubicación actual y trazar una ruta hacia un destino geográfico y verlo directamente en nuestros ojos sin necesidad de tomar nuestro smartphone o tablet, o escuchar música directamente desde nuestra camiseta.

Hay muchas prendas y accesorios desarrollados como prototipos, que ya pueden hacer cosas adicionales a lucir el atuendo. Algunos de ellos, ya son próximos a estar en nuestras manos, y hay otros que circulan en el mercado desde hace algún tiempo.[25]

- **Vuzix Wrap 920AR**

Con un estilo y un rendimiento sin igual las *Vuzix Wrap 920* son las gafas de vídeo de la pantalla portátil más avanzada disponible hoy en día. Estas gafas de estilo de gafas de sol, cuestan 1499\$ y cuenta con una pantalla virtual de 67 pulgadas vista desde 10 pies, muestra nítida de 2D y 3D mientras se está sentado en la piscina o en un avión a 35.000 pies. Con el soporte para películas 2D estándar, así como prácticamente todos los formatos de vídeo 3D comunes, usted será capaz de ver todos los últimos estrenos de cine.

- **3RD Space Gaming Vest**

Es un chaleco para videojugadores que permite llevar la experiencia de juego a otro nivel: simula explosiones y disparos gracias a una tecnología de compresión de aire en cuatro puntos delante y cuatro detrás. ¿Para qué? Para

que el jugador sienta lo que le hacen a su personaje.

- **CuteCircuit K-Dress**

La tecnología portátil no tiene que ser útil, puede ser simplemente bonita. El *K-Dress* de *CuteCircuit* es un buen ejemplo de la hermosura inútil: es un vestido de gasa de seda y tafetán con cientos de luces LED incrustadas.

Inspirado en el vestido de alta costura iluminado por CuteCircuit que Katy Perry lució en una gala en 2010, *K-Dress* tiene un pequeño complemento de control que le permite al usuario controlar los LED incorporados. El controlador puede recargarse a través de USB. El vestido permite sólo limpieza en seco, y es necesario extraer la batería antes de lavarlo. Se puede conseguir a través de la web de CuteCircuit por un precio de 2.373\$.[26]

- **Adidas miCoach Heart-Rate Monitor**

Los dispositivos de monitoreo de ritmo cardiaco son de los más comunes en cuando a tecnología para vestir. Consisten típicamente en el monitor puesto en una banda que se coloca alrededor del pecho, pero esto puede ser bastante molesto y muy poco estético; es por esto que *Adidas* ha creado sostenes deportivos especiales que funcionan a la perfección con su monitor *miCoach*. El monitor cuesta aproximadamente 70\$ y viene con una banda y un plugin para iPhone, y el sostén puede conseguirse por alrededor de 27\$.

- **Novero Bluetooth Pendant Necklace**

Los auriculares con Bluetooth suelen ser terriblemente poco atractivos, y sostener el teléfono en la oreja para hablar es muy poco conveniente. Pero, gracias a un diseño sencillo y atractivo, con el collar de *Novero* ya no es necesario elegir entre estilo y conveniencia. Disponible por 348\$, el collar incorpora Bluetooth 2.1, cargador micro usb, y 4 horas de llamadas (alrededor de 100 horas de tiempo encendido).[27]

- **Silicon Micro Display ST1080**

Si te gusta mirar videos con calidad 1080p, pero no te gusta estar sentado frente a la computadora o al televisor, *Silicon Micro Display ST1080* es una muy buena elección, despliega una pantalla de aproximadamente 100 pulgadas frente al usuario a una distancia de 10 pies, y soporta contenido tanto 2D como 3D con una transparencia del 10% que permite caminar sin chocar con las paredes. Viene con auriculares a ambos lados del dispositivo y un pequeño control que puede conectarse a cualquier dispositivo con salida HDMI. Su valor es de 799\$.

- **InPulse Smart Notification Watch**

No hay necesidad de sacar el teléfono del bolsillo o la mochila para chequear los nuevos mensajes, los emails, el calendario o las llamadas recientes. Solo es necesario mirar el *InPulse Smart Notification*. Con un precio de 150\$ funciona con dispositivos Android y BlackBerry, permite administrar todas las notificaciones del teléfono desde una pantalla de 1.26 pulgadas a color

OLED ubicada en la muñeca.[?]

- **Lumoback**

Lumoback es algo muy parecido a las madres. Te alerta cuando no estás en la postura correcta. Valuado en 129\$, *Lumoback* es un pequeño dispositivo que se coloca en la parte baja de la espalda y vibra cuando la espalda está en una mala postura alertándote de que debes ponerte derecho. Se conecta al iPhone o al iPad y mantiene información sobre los movimientos para permitir saber que tanto va mejorando la postura.[29]

- **Remee**

Es un gadget que ofrece lo que los especialistas llaman “sueño lúcido” (esto es, que la persona dormida es consciente de estar soñando). Los creadores, Duncan Frazier y Steve McGuigan, idearon un dispositivo con una serie de luces LED sobre los ojos de la persona que duerme. Esto, afirman, hacen que el usuario sepa que puede retomar el control de sus sueños.[30]

- **Sesame Ring**

Diseñado por dos estudiantes para reemplazar sus tarjetas de transporte, es un anillo impreso en 3D y a prueba de agua que provee información a través de etiquetas RFID. Comenzó como un proyecto en Kickstarter y superó su meta de 5.000\$ en 23 días.[31]

- **Fitbit Flex - JawBone Up - Nike Fuel Band**

Estos tres dispositivos que miden nuestra actividad diaria están colapsando y revolucionando el mercado. Con estos aparatos podemos controlar de manera sencilla, el consumo de calorías, los pasos diarios que hacemos, las horas de sueño y muchas más opciones personalizables para crear nuestras propias estadísticas y mediciones.[32]

El *Fitbit Flex* es una pulsera que mide la actividad diaria. Tanto los pasos que damos, las calorías quemada, la distancia que corremos y hasta la calidad de nuestras horas de sueño. Se trata de una pulsera muy sencilla, de goma y que está disponible en dos colores, en negro o azul pizarra.

Para activarla solo hay que dar dos suaves golpecitos y las luces muestran el avance de tu objetivo diario, y cuando llegas a l 100% del objetivo, la pulsera vibrará durante unos segundos. Para ponerla en modo sueño, solo se debe dar cinco golpes suaves y monitorizará las horas de sueño sin problema alguno.

La *Jawbone Up* ha llegado con un diseño más cuidado que la Fitbit Flex. No es una pulsera normal y corriente, viene en diferentes colores, es resistente al agua y su diseño es más elegante. Este acabado premium no afecta al peso, al grosor ni a la comodidad. Al igual que la Fitbit Flex, no nos da información de la hora. Todo lo descubres a través de su aplicación. De todo lo que ocurre con la pulsera solo lo puedes ver por los dos LEDs que hay junto al botón, que indican si estás en modo normal o nocturno.

Nike Fuel Band es similar a las otras dos ya que también tienes la posibilidad de llevar el dispositivo a todas partes de forma sencilla a modo de reloj. Este nuevo dispositivo, tiene dos formas de sincronización. Por un lado el USB, pero por otro lado, también podemos sincronizarlo a través de la conexión Bluetooth, 2.0.

Para recargarlo se realiza mediante este puerto USB, con la que además podemos sincronizar de manera automática nuestros datos con la aplicación en nuestro smartphone u ordenador. Mide pasos, distancia y calorías, y además es como un reloj con un bonito diseño.



Figura 8. 1.3RD Gaming Vest, 2.InPulse Smart Notification Watch, 3.Novero Bluetooth Pendant Necklace, 4.Fitbit Flex, 5.Lumoback, 6.Remee, 7.Sillicon Micro Display ST1080, 8.Vuzix Wrap 920AR

9. Retos de la WC

En búsqueda de una razón válida: ¿Por qué deberíamos obtener los beneficios de Google Glass a través de un accesorio que va en nuestra cara? ¿La existencia de los nuevos Smart Watch tienen sentido siendo que las personas hoy en día ya no utilizan relojes en sus muñecas? Trataremos de encontrar una verdadera razón del por qué utilizarlos.

Los puntos que mencionamos son claves para entender por qué en la actualidad los dispositivos portables con más éxito han sido el Fitbit, Nike Fuelband, Jawbone Up y otros que tienen hacia áreas de la salud. Estos dispositivos rastrean nuestras actividades y nos permiten profundizar y analizar cada paso que damos, las calorías quemadas o la cantidad y calidad de sueño.

Para muchos, éstas son razones válidas e irresistibles para agregar un objeto adicional a su cuerpo. La razón puede resumirse en que llevando estos dispositivos se obtienen detalles de las actividades que se realizan y sobre la salud del cuerpo en general, ésta información es extremadamente valiosa para muchos. Para un mercado que está dando sus primeros pasos en la adopción de esta tecnología, estas pequeñas razones son la clave para acercarse a los consumidores.

Existen varios retos para dispositivos como Google Glass, el propósito y la forma son algunos de ellos. El deseo de Google es aumentar el propósito de sus lentes a través del aporte de sus primeros usuarios. Sin embargo, el factor forma, es una cuestión más seria. Si bien es cierto que muchas personas usan lentes de sol, o anteojos, la mayoría diría que no les gusta o no les agrada utilizar en sus caras. Existen cirugías que permiten que personas que necesitan anteojos dejen de utilizarlos. Tomando en cuenta estos comportamientos, se puede concluir que para utilizar un dispositivo no indispensable en nuestras caras, debe haber una buena razón.

Los beneficios de Google Glass podrían aparecer en otro tipo de objetos, como pantallas en nuestros automóviles, o pantallas más inteligentes en nuestros teléfonos móviles, o tal vez una mejor opción serían los relojes inteligentes.

Similarmente, los relojes inteligentes deben probar que su existencia vale la pena, que pueden aportar algo nuevo. Volvemos al punto en que las personas que utilizan relojes no lo hacen para saber la hora, es más bien un accesorio que completa la moda de cada uno, no solamente es utilizado por su funcionalidad.

10. ¿Necesitamos tantos dispositivos?

Somos apasionados de la tecnología pero necesitamos en realidad de dispositivos como el Samsung Galaxy Gear, u otro tipo de smartwatch? En realidad pareciera que no aportan ningún tipo de nueva funcionalidad, y probablemente con un Smartphone y una PC portátil es suficiente para estar en todo momento conectados y consumir todo tipo de contenido sin sentir la necesidad de añadir un nuevo gadget a nuestra vida diaria.

Si bien es cierto que probablemente no rechazaríamos un iPad o la nueva Nexus 7, por ejemplo, necesitamos relojes o gafas inteligentes? Se debe instaurar la cordura a la hora de consumir tecnología y, si bien este tipo de dispositivos llaman poderosamente la atención, también debemos saber dónde está el límite y darnos cuenta de que la tecnología es principalmente, un instrumento para facilitarnos la vida. Debemos preguntarnos entonces, Nos facilitan la vida estos relojes inteligentes? Necesitamos realmente recibir la notificación de que hemos sido mencionados en Twitter en nuestra muñeca? Francamente, es muy dudoso, básicamente porque toda la interacción va a acabar pasando por sacar nuestro Smartphone del bolsillo, una tarea, bastante liviana y que de todas maneras ya es costumbre.

Al final de la jugada, las nuevas tecnologías traerán productos como smartwatches o gafas de realidad aumentada y seremos los usuarios los que decidamos si llegan para quedarse o se desinflan y caen en el abandono. Apple, por ejemplo,

tiene dos frentes abiertos para ver si sus usuarios prefieren productos más duraderos y personalizables (MacBook Pro) o productos más livianos y compactos (MacBook Pro Retina). La decisión acaba siendo del usuario y la implantación de nuevas tecnologías y productos pasará, casi exclusivamente, por nuestras manos. ¿Queremos smartwatches? Personalmente, la oferta actual a mí no me ofrece nada, pero veremos si los próximos wearable gadgets logran convencernos.

11. Analizando el futuro de las WC

Se espera que los dispositivos para vestir aumenten significativamente su popularidad a lo largo del siguiente año. Con una oleada de nuevos dispositivos de esta tecnología pegando fuerte en el mercado, la computación para vestir podría convertirse en algo normal para la mayoría de las personas dentro de los próximos cinco años.

De hecho, los analistas de ABI Research creen que el potencialmente lucrativo mercado crecerá a 485 millones de envíos de dispositivos anuales para el año 2018.

En la actualidad, los dispositivos que miden nuestra actividad diaria y desempeño deportivo, son los dispositivos portátiles más vendidos, están ampliamente disponibles, y el aspecto moderno y elegante de estos dispositivos los hacen muy popular entre una amplia gama de clientes.

Se estima que el 61 % de los dispositivos para vestir pertenecen a estos *trackers* hasta el momento(2013). Los relojes compatibles con los smartphones están comenzando a emerger y este mismo año se conoció a Google Glass.

El furor por las tecnologías portátiles, relojes inteligentes y gafas inteligentes no es sorprendente, ya que ambas tecnologías son muy fascinantes, y se espera que en poco tiempo peguen fuertemente en el mercado tal vez hasta reemplazando a los smartphones, como alguna vez estos hicieron lo propio con las computadoras personales.

12. Conclusión

Se ha visto que las wearable computers han empezado a revolucionar la forma en que interactuamos con los ordenadores. Una gran cantidad de trabajo se ha hecho en un esfuerzo para crear dispositivos que sean tanto fáciles de usar, cómodos de llevar, y que proporcionen al usuario una variedad de diferentes funcionalidades.

La computación para vestir parece estar convirtiéndose en la próxima frontera de una electrónica de consumo que busca nuevas áreas de crecimiento. Mientras algunos de sus usos y posibilidades parecen sumamente interesantes, prácticos o incluso recomendables para un estilo de vida saludable, y están avanzando ya bastante hacia un consumidor medio diferente del “fashion-victim tecnológico”, otros parecen simples extravagancias o conceptos que los hacen bastante inimaginables como sujetos de una adopción masiva. ¿Qué dispositivos o conceptos te puedes imaginar adoptando en un futuro cercano o cuáles te generan una sensación de “no, mejor paso”?

Referencias

1. Caituiro, Hillary *Body Wearable Computers* Capítulo 1: Introducción a las Body Wearable Computers.
<http://www.freewebz.com/amanecer/personal/writings/bwc/index.htm>
2. Klein, Joshua and Toney, Aaron *What is a Wearable Computer? Metrics for Assessing Wearable Devices*.
http://www.hhhh.org/joeboy/publications/toney_klein_how_wearable.pdf
3. Boujarwah, Fatima Nair, Laxmi and Sung Won, Kok *A Study of Wearable Computing*.
<http://www.cis.upenn.edu/~palsetia/cit595s07/projects07/WearableComputing.pdf>
4. Mann, Steve *Wearable Computing: Toward Humanistic Intelligence*. 2001.
http://wearcam.org/ieeeeis/ieeeeis_intro.pdf
5. Mann, Steve *Wearable Computing: The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Interaction Design Foundation, 2nd Edition, 2013.
http://www.interaction-design.org/encyclopedia/wearable_computing.html
6. *Evolution Of The Wearable Computer*. Articles Compilation
<http://www.barcodesinc.com/articles/wearable-computer.htm>
7. Racoma, J. Angelo *Wearable Tech: A Brief History And A Look Into The Future*. 2013
<http://www.androidauthority.com/wearable-computing-history-238324/>
8. Velasco, JJ *Wearable Computing: Nuestra Ropa y Complementos Se Vuelven Inteligentes*. 2013
<http://blogthinkbig.com/wearable-computing/>
9. *1989: Reflection Technology's The Private Eye*.
http://news.cnet.com/2300-11386_3-10017075-6.html
10. Handykey Home Page.
<http://handykey.com/>
11. KARMA Home Page. Computer Graphics and User Interfaces Lab.
<http://monet.cs.columbia.edu/projects/karma/karma.html>
12. Matias Half-Qwerty Home Page.
<http://half-qwerty.com/>
13. *Computer Desktop Encyclopedia: Body-Worn Computer*.
<http://www.answers.com/topic/wearable-computer>
14. *Tinmith Augmented Reality Project*. Wearable Computer Lab.
<http://www.tinmith.net/>
15. *Top 3 Latest and Cool Wearable Gadgets*. Tech Satya. 2013
<http://www.techsatya.com/2013/07/latest-and-cool-wearable-gadgets/>
16. Memoto Home Page.
<http://memoto.com/>
17. Pebble Home Page.
<http://getpebble.com/>
18. Sony SmartWatch.
http://es.wikipedia.org/wiki/Sony_SmartWatch
19. Sony SmartWatch Home Page.
<http://www.sonymobile.com/es/products/accessories/smartwatch/>
20. I'm Watch Home Page.
<http://www.imsmart.com/es>

21. Vuzix Home Page.
<http://www.vuzix.com/home/>
22. Project Glass.
http://es.wikipedia.org/wiki/Project_Glass
23. GLASS Home Page.
<http://www.google.com/glass/start/>
24. Meta Space Glasses Home Page.
<https://www.spaceglasses.com/>
25. Jacobsson, Sarah *Wearable Technology: 10 Gadgets Available Now*. PC World. 2013.
http://www.techhive.com/article/261705/wearable_technology_10_gadgets_available_now.html
26. Cute Circuit Home Page.
<http://cutecircuit.com/>
27. *Wearable Technology: It's About More Than Just Google Glass*. PC World. 2013
<http://www.pcmag.com/slideshow/story/311296/wearable-technology-it-s-about-more-than-just-google-glass/6>
28. inPulse Watch Home Page.
<http://www.inpulsewatch.com/>
29. LUMOback Home Page.
<http://www.lumoback.com/>
30. Remeee Home Page.
<http://sleepwithremeee.com/>
31. The Ring Theory Home Page.
<http://ringtheory.net/>
32. *Fitbit Flex, JawBone Up o Nike Fuel Band*. ENEWSPAPER. 2013.
<http://www.ene newspaper.mx/archivos/97823>