

# Control remoto para la vida

CHARLES C. MANN ILUSTRACIONES: MARCOS CHIN

¿EXISTE UN TELÉFONO MÓVIL  
QUE PAGA EL BILLETE  
DEL METRO, LE LLEVA MÁS  
DEPRISA A TRAVÉS DE LOS  
CONTROLES DE SEGURIDAD  
DE LOS AEROPUERTOS, Y  
GESTIONA SU CASA A  
DISTANCIA? LA OPERADORA  
JAPONESA DOCOMO  
LO CONSTRUYE  
Y TRASLADA RÁPIDAMENTE  
LA "COMPUTACIÓN UBICUA"  
A LA VIDA.

# Takeshi Natsuno quiere nuestras carteras. Dinero, tarjetas de crédito, carnet de conducir, fotos de los chicos y todo lo demás, y además pronto querrá nuestras llaves, contraseñas bancarias y muchos otros elementos valiosos

Sin embargo, Natsuno no es un ladrón. Es el director gerente de estrategia i-mode en NTT DoCoMo, la empresa de telefonía móvil más grande en Japón y una de las firmas de telecomunicación más innovadoras del mundo. Su nombre aporta alguna explicación: "NTT" significa Nippon Telegraph & Telephone, la antigua empresa estatal de comunicaciones propietaria de dos tercios de la compañía. "DoCoMo" es un acrónimo inglés muy trabajado, "Do Communications over Mobile Network" (hacer comunicaciones sobre redes móviles), así como un juego de la palabra japonesa dokomo que significa "en cualquier sitio". E "i-mode" es el servicio inalámbrico de Internet de DoCoMo, con mucho, el servicio de más éxito a nivel mundial, con unos 41 millones de suscriptores sólo en Japón (en comparación con los cuatro millones de Sprints PCS Vision, el primer servicio inalámbrico popular en los Estados Unidos), sin mencionar las licencias para versiones en siete países europeos y Taiwan. Natsuno va detrás de su billettero porque DoCoMo quiere apoyarse en "i-mode" para transformar el teléfono móvil como un elemento de control de remoto para toda su vida, y en un adelanto de la computación universal del mañana.

El plan se pondrá en marcha este verano cuando DoCoMo introduzca un nuevo tipo de teléfono radicalmente más versátil. Como un teléfono móvil normal, establecerá o recibirá llamadas telefónicas. Como un dispositivo estándar i-mode, le permitirá enviar y recibir mensajes electrónicos, jugar con juegos en línea y acceder a cualquiera de los 78.000 servidores web compatibles con i-mode alrededor del mundo. Y, como otros teléfonos DoCoMo, hará fotografías, leerá códigos de barras y reproducirá la música que se descarga a través de auriculares o de altavoces pequeños, aunque de calidad sorprendente. Pero también incluirá un chip especial fabricado por Sony que permite pagar en tiendas de alimentación, servir como identificador personal, abrir puertas, operar dispositivos, comprar películas o billetes de metro y llevar a cabo docenas de otras tareas.

Según Natsuno "todas las tarjetas de crédito, tarjetas de fidelización, llaves, monedas, todo lo que se guardan las señoras en sus bolsos o los señores en sus carteras, debería pasar al teléfono. Si llevamos el teléfono a mano, lo único que necesitamos ya es la ropa."

Más que un avance importante en tecnología de telefonía móvil, el nuevo sistema de DoCoMo es un primer paso hacia una versión accesible de uno de los sueños más grandes de la ciencia de la computación: la computación ubicua. Acuñado por Mark Weiser, que perteneció al Centro de Investigación de Xerox en Palo Alto en los años 80, el término se refiere a una prometida "tercera

ola" en computación, en la cual los ordenadores en red se mezclan de forma imperceptible en el entorno humano. En el escenario más típico de estas redes, la nevera de cualquier hogar autoevalúa su contenido cada tarde para comprobar si tiene leche; cuando los trabajadores se sientan en sus coches, sus teléfonos llaman automáticamente a sus casas, que responden con mensajes que les recuerdan que "hay que comprar leche". La mayoría de las visiones de la computación ubicua han incluido o bien una flotilla de nuevos dispositivos exóticos, como neveras o tazas de café inteligentes, o una reinstalación muy costosa de todo el entorno con sensores o activadores sofisticados.

En lugar de esto, DoCoMo ha llevado a cabo una aproximación totalmente diferente. Improvisa un cierto tipo de versión rápida y barata de la computación ubicua, al adaptar el software y el hardware existente y canalizar el control del sistema a través de los teléfonos móviles que sus clientes ya llevan en sus bolsillos.

La "computación ubicua", según Natsuno, es uno de esos términos de ingeniería de los que los clientes no quieren oír hablar. "Estas palabras no salen nunca a través de mis labios. Pero, sí, efectivamente esto es hacia donde nos dirigimos". Natsuno cree que el resultado, será al mismo tiempo un atisbo del futuro y un paso hacia la extensión de la tecnología de DoCoMo a través del mundo.



## AMOR A PRIMERA VISTA

La escena no deja nunca de llamar la atención a las visitantes de Estados Unidos. Un tren del metro se para en una estación, y el sistema de información para el público anuncia una pausa para limpiar alguna suciedad de las vías. Retrasados unos minutos, en el hiperpuntual Japón, todos los pasajeros, simultáneamente y de forma silenciosa, sacan sus teléfonos móviles y teclean mensajes a cualquiera que sea la persona con la que se van a encontrar: Lo siento, voy a llegar un poco tarde...

De acuerdo con los datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, Japón no es la sociedad más conectada inalámbricamente en el mundo. Ese honor es para Taiwan y Luxemburgo, ambos con 106 teléfonos móviles por cada 100 habitantes, comparado con un discreto 64 por cien en Japón. Pero los japoneses emplean las comunicaciones móviles para usos más diversos que otras personas. Los mensajes de texto, por ejemplo, se fomentan de forma extraordinaria como alternativa a llamadas telefónicas y a hablar en lugares públicos, lo que se considera, correctamente, molesto. Una imagen muy habitual en mercados de comida, o frente a mostradores, es la de un señor que hace una

fotografía con su teléfono de la comida expuesta, y se la envía a su mujer en un mensaje para preguntarle si debe comprarla. Al mismo tiempo los niños, aburridos, montados en los carritos de la compra juegan juegos de adivinanzas a través del segundo teléfono de la familia.

Según Mizuko Ito, antropóloga del Centro Annenberg de Comunicaciones de la Universidad de Southern California, la razón para esta rápida absorción de la tecnología celular se basa más en la densa población urbana de la nación y en la relativamente baja tasa de propietarios de ordenadores, que en las peculiaridades de la buena educación en Japón. “Los japoneses gastan cantidades tremendas de tiempo en transporte público y como peatones en las ciudades”, nos dice. “Así mientras que los adolescentes de Estados Unidos pueden intercambiar mensajes instantáneos desde sus ordenadores sentados en los dormitorios de sus casas, los jóvenes japoneses que no tienen ni ordenador, ni dormitorio propios, están por ahí, en el tren o en las calles de las ciudades tecleando texto (teléfono móvil)”. A medida que Estados Unidos se haga más denso, más urbano, y más dependiente del transporte público, puede que se convierta más al modelo japonés. “En este sentido”, menciona Ito “los americanos pueden mirar a Japón como el futuro”.

DoCoMo ha propiciado desde hace tiempo la relación amorosa japonesa con los teléfonos móviles. La firma empezó oficialmente su vida en 1992 cuando el gobierno eliminó el anterior monopolio



## UN TELÉFONO PARA TODAS LAS OCASIONES

Con la ayuda de empresas como Coca-Cola, All Nippon Airways y Mastercard, NTT DoCoMo está desarrollando un conjunto de opciones prácticas para sus teléfonos i-mode FeliCa.

### EN UNA MÁQUINA EXPENDEDORA

¿Desea un refresco? Aproxime el teléfono a la zona de lectura en el frente de la máquina. En el intervalo de un segundo antes de que la lata caiga, el lector autentifica su teléfono, comprueba el saldo en su cuenta y deduce el coste de la bebida. El teléfono le muestra el precio de compra y el saldo que le queda.

### EN EL AEROPUERTO

¿Ha comprado un billete electrónico de avión? Una vez que se ha completado la transacción, la línea aérea le envía por correo electrónico una clave de identificación a su teléfono móvil. En el aeropuerto, una máquina de facturación automática verifica la clave y envía una tarjeta electrónica de embarque al teléfono. En la puerta de embarque, otro lector comprueba la tarjeta, confirmando que efectivamente Vd. viaja a Osaka y se le permite acceder a bordo.

### EN CASA

¿Quiere abrir la puerta principal? El chip FeliCa del teléfono almacena una clave numérica encriptada exclusiva de su residencia. Aproxime el teléfono a un lector de tarjetas próximo a la puerta. El lector verifica la clave y abre la puerta.

de NTT en las comunicaciones móviles. En ese momento los teléfonos móviles eran “una herramienta para los ejecutivos que las empresas facilitaban a unos cuantos elegidos”, como opina Kenji Kohiyama, durante mucho tiempo ejecutivo de NTT y director de DoCoMo House, un centro de desarrollo de comunicaciones, “think tank”, financiado por la empresa en la Universidad Keio, cerca de Tokio. Desde el punto de vista de Kohiyama, los teléfonos móviles no se convirtieron en un producto de mercado de masas hasta el año 1994 cuando DoCoMo dejó de alquilarlos a los clientes y empezó a venderlos directamente a costo reducido, absorbiendo las pérdidas de estas ventas con el aumento de volumen de las llamadas telefónicas. En dos años, el número de suscriptores de DoCoMo se duplicó, desde menos de 1,5 millones a casi 3 millones. En cinco años, el número era casi de 20 millones.

En ese año de 1999, la empresa introdujo i-mode. “Creímos que el mercado de voz estaba saturado, por lo que teníamos que hacer algo”, nos dice Natsuno, medio en broma. “Así que llevamos el teléfono a Internet, el mundo virtual”.

Los usuarios al principio podían hacer poco más que acceder a un pequeño conjunto de sitios web de empresas. Pero, como i-mode usaba una versión compacta especial del software estándar para Web, en lugar del software completamente nuevo que pedían las empresas de telefonía móvil de Europa y Estados Unidos, las personas y las empresas fueron capaces de poner en marcha rápidamente decenas de miles de sitios i-mode, respaldados por DoCoMo o no. Al mismo tiempo, DoCoMo siguió aumentando las capacidades de los dispositivos móviles; los últimos modelos, introducidos en marzo, pueden hacer fotografías de dos megapixels, leer ficheros word y excel, grabar hasta dos horas de radio y ejecutar animaciones flash y juegos similares a los de PlayStation, en pantallas, que para los estándares de Estados Unidos, son sorprendentemente claras y brillantes.

En estos momentos, nos dice Natsuno, “Estamos empezando a saturar el multimedia. Así que necesitamos llevar el teléfono al mundo real”.

### HACER MÁS LISTAS A LAS TARJETAS INTELIGENTES

Al principio eso significaba sobre todo equipar los nuevos teléfonos con lo que se conoce como chip sin contacto, “contactless IC”. Más pequeño y fino que una moneda y unido a una antena hecha con una ligera película e incorporado en el teléfono, el chip es como un ordenador pequeño, rápido y bastante estúpido, especialmente barato de fabricar. El chip elegido por DoCoMo es el FeliCa de Sony - el nombre viene de “felicidad” y “tarjeta” (card, en inglés) - que tiene 9 kilobytes de memoria de acceso random y el número suficiente de funciones inteligentes en su programación incorporada para responder a las señales de radio de corto alcance lanzadas por un chip de lectura y escritura.

En Tokio, el ejemplo más popular de lector está en los tornos de entrada que se emplean en las estaciones de los ferrocarriles japoneses y del metro. Los pasajeros compran las tarjetas inteligentes, rectángulos de plástico del tamaño y forma de las tarjetas de crédito que incorporan un chip, en las máquinas de venta de las estaciones. Cada tarjeta está cargada con una suma predeterminada, aproximadamente 10, 30 o 50 dólares. Las personas guardan sus tarjetas en sus carteras o bolsillos y las





"Muchas de las cosas que una mujer lleva en su bolso o un hombre en su cartera debería ir en el teléfono," dice Takeshi Natsuno.

pasan por los tornos cuando entran a través de ellos. En el breve intervalo que la tarjeta pasa por el torno, el chip dentro de la tarjeta y el lector en el interior del torno ejecutan un "apretón de manos criptográfico", esto es, intercambian un conjunto de mensajes criptografiados. El torno indica a la tarjeta su localización; la tarjeta le dice al torno cuánto dinero contiene; el torno deduce el coste básico de un billete. A la salida, el torno ejecuta una transacción análoga a través de la que se calcula el coste real del desplazamiento y se deduce de la tarjeta.

La transacción completa se realiza en menos de una décima de segundo. Esto no sólo ayuda a los viajeros a pasar rápidamente a través de los tornos en las horas punta, un aspecto clave para los ferrocarriles japoneses, sino que también significa que el intercambio de datos se lleva a efecto antes de que los usuarios retiren su tarjeta. Esto último reduce el riesgo de transacciones incompletas, un importante desafío técnico en los sistemas en los que las tarjetas no pasan físicamente a través de los lectores. De acuerdo con Tadashi Morita, ingeniero jefe de FeliCa en Sony (no es pariente del que fuera fundador de Sony, Akio Morita), los sistemas más lentos corren el riesgo de que las tarjetas de los usuarios envíen la información de pago pero que éstos sobrepasen los lectores de los tornos antes de haber recibido de vuelta la información de los billetes. "No saben si se les ha cargado o no el importe", nos dice. "Vd. no desea que la gente pague dos veces o que no pague nada".

Los sistemas de pago inalámbricos se están extendiendo muy deprisa. Hong Kong y Singapur tienen sistemas FeliCa en su metro tan similares al de Japón que los tres gobiernos están discutiendo la creación de tarjetas pan-asiáticas de tránsito. Y en los Estados Unidos, los usuarios del metro de Washington DC pueden comprar tarjetas similares fabricadas por Cubic Transportation Systems de San Diego, que también ha desarrollado la infraestructura que está detrás del nuevo sistema de tarifas a distancia de la Chicago Transportation Authority.

De todas formas las tarjetas tienen desventajas. Como los usuarios no pueden ver cuánto dinero les queda en las tarjetas, a menudo descubren que se les ha agotado o que no tienen suficiente para pagar la tarifa sólo cuando las puertas se cierran frente a ellos al tratar de pasar a través del torno. Para aumentar la humillación, las tarjetas FeliCa son incómodas de recargar: el propietario debe echar marcha atrás en el torno, atravesando la multitud de viajeros de las horas punta, encontrar la máquina FeliCa más próxima y poner en ella la tarjeta y el dinero. Si roban una tarjeta, a su propietario puede haberle abandonado su suerte: a diferencia de las tarjetas de crédito, muchas tarjetas FeliCa no se pueden cancelar. Salvo cuando las cancelan ellos mismos, algunos usuarios habituales del metro de Tokio indican que los chips FeliCa se deterioran aproximadamente al cabo de un año de permanecer en sus ajados billeteiros, y que deben pasar repetidamente por el torno hasta registrar la transacción. Cuando una tarjeta se rompe, los usuarios pierden todo el dinero que aún tenían en ella.

Conectar las tarjetas inteligentes con un teléfono móvil que dispone de una pantalla sofisticada elimina estos problemas de una vez. En lugar de tener que alimentar con billetes las máquinas de venta especializadas para recargar las tarjetas, los usuarios pueden comprobar su balance con una llamada a la web del banco, añadir fondos a sus cuentas haciendo depósitos directos y luego leer el nuevo saldo en la pantalla de su teléfono. Protegidos por

# “TENEMOS QUE INNOVAR”

la carcasa de los aparatos telefónicos, es poco probable que los chips se deterioren; incluso si se estropean, el banco registra todas las transacciones, protegiendo la pérdida del dinero. Y si los ladrones te quitan el teléfono, según Natsuno, “una llamada a DoCoMo cancela el acceso del ladrón a tu teléfono y a tu dinero”.

Tanto para Sony como para DoCoMo, conectar el teléfono móvil y la tarjeta inteligente abre nuevos usos como permitir a los propietarios de teléfonos hacer pequeñas compras en las máquinas expendedoras de las estaciones de metro o de ferrocarril o en tiendas de conveniencia. Más adelante, cuando los usuarios adquieran experiencia con el sistema, DoCoMo permitirá compras mayores. Los objetos que se compren con las tarjetas FeliCA se podrán añadir simplemente a las facturas mensuales de teléfono. (Hacer que DoCoMo funcione de facto como un agente de cobro, disminuiría el temor de las empresas a los impagados, porque la compañía telefónica tiene la capacidad de cortar el acceso al teléfono, un inhibidor muy potente en un país donde estar sin teléfono es el equivalente del destierro). De acuerdo con Nobuo Hori, representante de la compañía, los nuevos teléfonos se están probando como tarjetas de identificación de empresa y como llaves de puertas de viviendas. “Oficinas de correos, puertas de aeropuertos, control de acceso a edificios, cualquier tipo de tarjeta de socio o tarjeta de fidelización, tarjetas de empresa, todas ellas deben estar en su teléfono, de forma que no tenga que llevar a todos lados tantas piezas de plástico”, opina Hori.

Al final, nos dice Morita de Sony, el teléfono se convertirá en la interface principal entre los dispositivos en red de los hogares, de las oficinas y sus propietarios. “Vd. entrará en una habitación y acercará el teléfono a la pared, y la habitación sabrá quién es Vd.” Un trabajador de oficina podría, por ejemplo, ir a un local vacío y alquilar un ordenador, y su teléfono le identificará ante el ordenador, lo que le permitirá acceder a sus propios ficheros. “Todo se actualizará simplemente tocando un par de teclas. Particularmente interesante para Sony es la posibilidad de utilizar los nuevos teléfonos para la gestión de los derechos digitales. “La televisión sabrá por qué programas has pagado, adelanta Morita. “La PlayStation sabrá qué juegos puedes jugar. Tocarás la pantalla con el teléfono y quedará preparada con tu contenido”.

Para Natsuno, este tipo de entorno es una versión práctica, el aquí y ahora de la computación ubicua. “Se encuentran muchos ingenieros que dicen que esto no es la verdadera computación ubicua porque no sigue algunas de las reglas técnicas que ellos han inventado”. Desde su punto de vista, “los ordenadores están en todas partes, intercambiando información entre sí, y Vd. los está controlando con el teléfono. En lo que a mí respecta, ésto es ubicuidad. Simplemente estamos haciéndolo sin utilizar este término”. Si es necesario construir un sistema ubicuo para permitir a los clientes de DoCoMo “encender su aire acondicionado cuando están en el transporte público a 15 minutos de sus casas” nos dice, “lo construiré”.

## HAY QUE HACERLO BIEN

De hecho lo está haciendo ya. Algunos elementos de la visión de DoCoMo, como los esquemas de identificación y pago, se han probado; otros más se van a desplegar cuando los teléfonos FeliCa, que costarán probablemente entre 200 y 300 dólares, se introduzcan este verano. Para Morita las barreras para el desarrollo completo son más de tipo social que tecnológicas. “Podemos hacer la mayoría de estas cosas hoy mismo”, nos dice. “Y las estaríamos haciendo si no

Takeshi Natsuno, director de estrategia i-mode en NTT DoCoMo es el principal exponente del esfuerzo de la compañía para extender los teléfonos todo en uno y para lograr que ocupen el lugar del dinero en efectivo, las llaves, las tarjetas de crédito y otros equipos modernos. Charles C. Mann, colaborador de Technology Review, entrevistó a Natsuno en su oficina de Tokio.

**TECHNOLOGY REVIEW:** Introducir esta nueva tecnología, que requiere un portátil caro, justo pocos años después de haber pedido a los clientes que adoptaran i-mode, lo que también requirió un costoso teléfono nuevo, es una apuesta. ¿Le preocupa a Vd. que los clientes no vayan a querer adoptar otro formato?

**Takeshi Natsuno:** Es posible, pero nosotros tenemos que innovar. La historia de la industria japonesa de la telefonía móvil es que cada cinco años cambia completamente. Nuestra compañía se fundó en el año 92. Los dos primeros años desde que se puso en marcha, el servicio era caro y limitado. Decidimos vender terminales a los usuarios finales en lugar de alquilarlos. Esto cambió el sistema por completo. Se produjo una explosión de la demanda... Nuestras suscripciones aumentaron desde uno o dos millones a 25 millones (en 1999). Nos dimos cuenta de que los únicos nuevos clientes que podíamos conseguir eran los clientes de bajo consumo. Teníamos que aportar algo nuevo para crecer. Así que añadimos por encima el uso de datos; empezamos i-mode. Ahora ya más del 90 por cien de los 45 millones de suscriptores de voz son usuarios i-mode... Y ese mercado ha madurado.

**TR:** Así que, ¿cómo crean nueva demanda?

**Natsuno:** Los próximos cinco años unirán el teléfono al mundo real. La primera parte es la tarjeta sin contacto IC. Vds. la usarán en las oficinas de correo, para los accesos a edificios, como identificativo de empresa, en cualquier tipo de tarjeta de socio, en tarjetas de crédito, el teléfono reemplazará los billetteros en 4 años. Nuestra meta es tener millones de personas andando por ahí sin billetteros en el 2009.

**TR:** ¿No se produce aquí una situación como con el huevo y la gallina? Las personas no pueden enviar dinero desde sus teléfonos hasta que las tiendas tenga dispositivos de pago; pero hasta que una buena cantidad de personas tengan nuevos teléfonos, las tiendas no querrán instalar nuevos equipos.

**Natsuno:** Es un dispositivo similar a un lector de tarjetas. Los lectores de tarjetas se deben reemplazar cada tres o cinco años. Los nuevos vendrán correctamente equipados. Cuando lancé el i-mode, nuestro sueño era poner la Web dentro de un teléfono, de forma que Vds. pudieran consultar sus cuentas del banco y jugar a través de sus teléfonos. Ahora que eso es completamente cierto, me siento seguro sobre los próximos cinco años. El teléfono extenderá su alcance.

**TR:** ¿Vamos hacia un tipo de control remoto de la vida?

**Natsuno:** ¡¡Exactamente!! Una aplicación de la que estamos hablando es para televisión. Si Vd. tiene un DVR (grabador digital), Vd. se puede dedicar, en una reunión de trabajo aburrida, a registrar los programas de televisión que quiere grabar y enviarlos luego a su televisión. Cuando más tarde llegue a su casa, estarán allí. Tecnológicamente es sencillo ir más allá y enviar los datos a su aparato de aire acondicionado o a cualquier electrodoméstico. Toda la tecnología está ahí. Vd. sólo necesita un modo de controlarla.

estuviéramos preocupados por las implicaciones de seguridad, o también por las cuestiones de privacidad”.

Como Japón tiene más experiencia que los Estados Unidos en comunicaciones móviles, ha eliminado prácticamente algunos de los problemas de los teléfonos móviles que continúan afectando a los americanos. Con la llegada de los mensajes de texto, nos dice la antropóloga Mizuko Ito, “las personas ya no hablan más con sus teléfonos en el metro”. Para evitar la molestia de los teléfonos

Y opina: “Las personas robarán e interceptarán los lectores de tarjetas para hacerlos más potentes. Se puede conseguir probablemente aumentar la distancia de lectura a un par de metros y entonces será posible robar a todo un grupo de personas simplemente con pasar al lado suyo”.

De todas formas, Schneier se muestra moderadamente entusiasta respecto a la combinación de teléfono y tarjeta inteligente. En 1999 escribió un análisis sobre la debilidad de la

## “Los ordenadores están en todas partes, y se comunican entre sí. Si los controlamos con el teléfono, conseguimos la ubicuidad

sonando en los espacios públicos, nos dice, cada vez más japoneses “apagan el sonido del timbre cuando salen de sus casas por la mañana y los timbres permanecen en silencio todo el día”.

Los resultados de este proceso de socialización son visibles en un anden de ferrocarril en Japón. En un momento determinado, una gran minoría de los viajeros que esperan, quizás incluso hasta la mitad, se ponen a usar sus teléfonos. Pero casi nadie habla por ellos. En cambio, estarán enviando o leyendo mensajes, consultando webs sobre el tiempo o el tráfico, jugando, o descubren previsiones sobre romances futuros a través de programas de adivinatoras on line.

Para DoCoMo, las personas que miran a sus teléfonos son al mismo tiempo una oportunidad y una preocupación. La oportunidad es encontrar para ellos más formas de utilizar sus teléfonos, que les permitan enviar o descargar más paquetes de datos. (DoCoMo cobra aproximadamente dos décimas de céntimo por cada 128 bits que entra o sale de sus teléfonos; los usuarios pueden pagar un penique por un mensaje de texto o unos pocos céntimos para descargar una página Web). Una nueva gran oportunidad son las compras. Los usuarios on line podrán encontrar artículos en los sitios Web i-mode y comprarlos de forma inmediata con dinero digital almacenado directamente en sus aparatos. En el mundo real offline, DoCoMo se centra en principio en las estaciones de tren, que están llenas de restaurantes, almacenes y kioscos que venden los pequeños regalos de comida, bellamente envueltos, que hacen agradables los encuentros sociales en Japón. En ambos casos, DoCoMo espera generar más ingresos al vender más bits.

El peligro es que, a medida que los teléfonos se hacen más potentes, se convierten en objetivos para los ladrones y artistas de la estafa. “No queremos que alguien se pasee por el andén con un lector de tarjetas robado y que pueda descargar el dinero de todo el mundo”, nos dice Morita. “Si las personas empiezan a pensar que (los nuevos teléfonos) son inseguros o violan su privacidad, nunca los usarán”.

Para la seguridad del nuevo sistema es crítico el corto rango de transmisión de las tarjetas FeliCad, nos dice, que es sólo de 10 centímetros, lo que hace difícil para los ladrones localizarlas. Pero de acuerdo con Bruce Schneier, director técnico de Counterpane Internet Security en Mountain View, California, esto no supone una defensa consistente.

seguridad de las tarjetas inteligentes que ahora es un clásico. “La mayoría de los problemas se producen porque no hay una buena solución para saber a quién pertenece una tarjeta o quién se supone que es responsable de ella”, nos dice. Pero DoCoMo controla los teléfonos FeliCA. “Si alguien roba tu dinero, lo debe recoger a través de la compañía de teléfonos”, dice. “Deben explicar qué hacen intentando coger tu dinero, y eso es difícil”.

La otra cara de la moneda del control de DoCoMo es que la compañía también controla los registros del comportamiento de los usuarios; no sólo las llamadas de teléfono que hacen, sino qué mensajes de correo electrónico envían, a dónde van (por las tarifas del metro), lo que compran (compras con FeliCa) y muchas otras cosas. Si los teléfonos son un éxito, la información personal recopilada por DoCoMo aumentará a volúmenes que, con seguridad, almarán a los defensores de las libertades civiles.

Pero Schneier quita importancia a las preocupaciones sobre la privacidad, argumenta que las personas han entregado ya el control de sus datos personales a innumerables bancos, agencias de crédito y establecimientos comerciales. “Algo como esto va a pasar y todo el mundo lo sabe”, nos dice. “Estas compañías japonesas tienen personal tremendamente competente. Hay una buena oportunidad de que lo hagan bien”.

Natsuno se muestra seguro de que la compañía no sólo ofrecerá computación ubicua correctamente sino que lo hará la primera, y lo hará de forma rentable. Las empresas americanas están “años atrás”, nos dice, pero no porque la tecnología japonesa sea más avanzada. Mientras señala los dispositivos de peaje automático en muchos coches americanos, comenta, “Podría haberlos colocado en teléfonos móviles y crecer a partir de ahí para introducir servicios Web, o casi cualquiera de las otras cosas que nosotros hemos hecho”. Natsuno cree que la razón real de la ventaja de DoCoMo “es que tenemos un modelo de negocio. Daremos computación ubicua al consumidor y dinero digital y el resto de cosas que los ingenieros quieren; pero también ofreceremos a las personas una solución para pasar más rápidamente por los tornos o para llegar a una casa que está a la temperatura correcta y con una película lista para ver en su TV”. ◇



## iPod

DESDE QUE EL REPRODUCTOR MUSICAL DIGITAL DE APPLE salió al mercado en 2001, se han vendido millones de unidades. Tanto el aparato como el software trabajan con ordenadores Macintosh y Windows. La iPod se conecta al ordenador a través de un cable o un puerto que le da acceso a la librería iTunes y a la web iTunes Music Store. Esta web, lanzada en abril de 2003 ha hecho que la descarga legal de archivos musicales se haya convertido en un negocio viable, tras haber vendido más de cien millones de canciones. En una iPod de 40 gigabytes caben alrededor de diez mil canciones. Así es como funciona. TEXTO Y GRÁFICOS DE 5W INFOGRAPHIC

### POR DENTRO

1. El usuario coloca la iPod en una plataforma que conecta al ordenador. Con el software iTunes, el usuario puede cargar la iPod con ficheros musicales digitalmente comprimidos, como MP3 o Advanced Audio Code (AAC), desde una librería iTunes o desde la web iTunes Music Store.

2. El aparato almacena las canciones en su disco duro y las organiza por álbum, artista, género, u otros. Una iPod Mini de 4 gigabytes puede almacenar mil canciones, mientras que una de 40 gigabytes puede almacenar diez mil canciones en formato AAC.

3. Cuando el usuario selecciona una canción y pulsa "play", la iPod copia el fichero de música digital desde el disco duro a un chip de memoria\*.

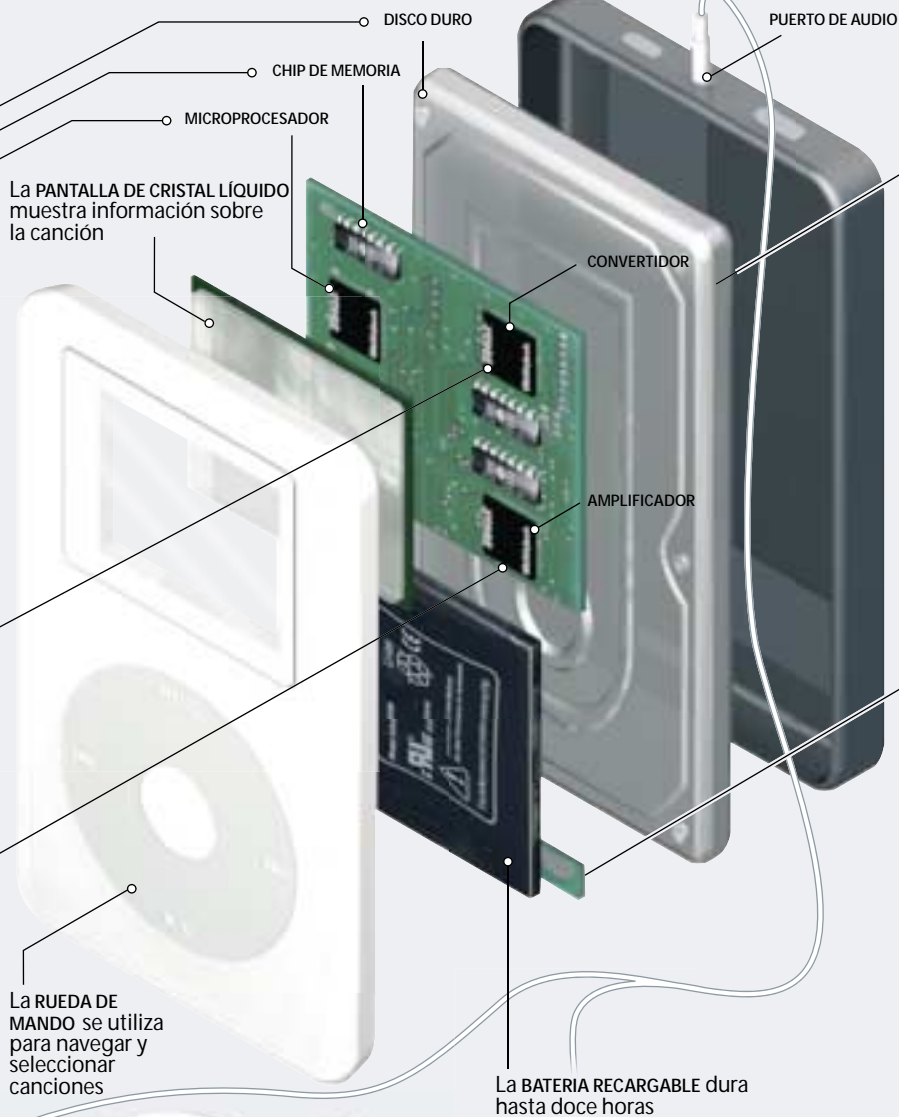
4. Un microprocesador extrae la canción del chip de memoria y la descomprime.

5. Un convertidor transforma la información digital en una señal analógica.

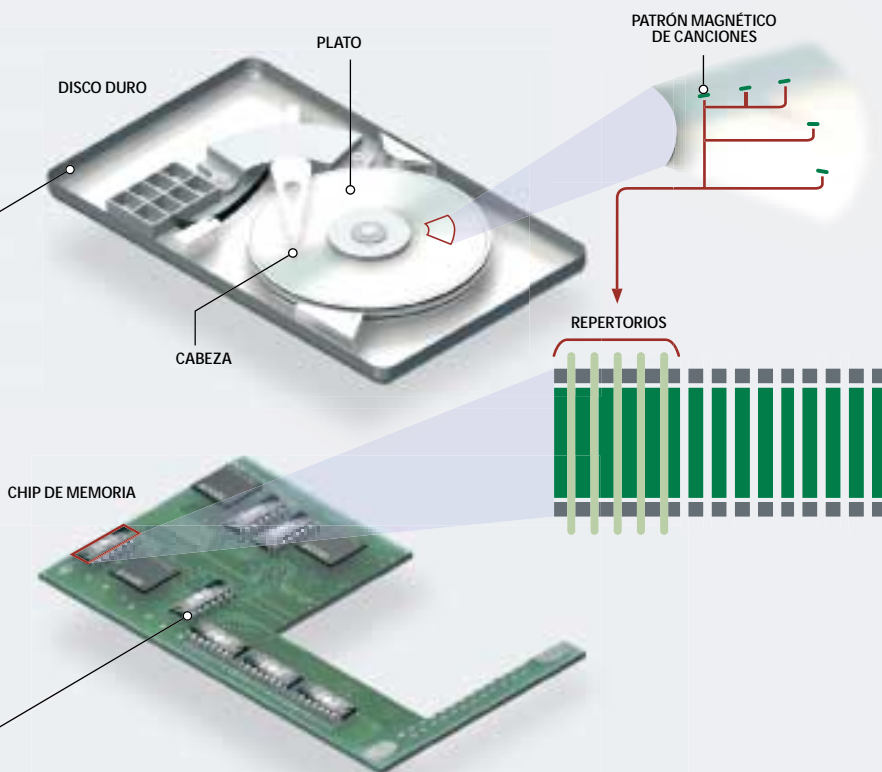
6. Un amplificador aumenta la potencia de la señal y la envía al puerto de audio, a donde se conectan unos auriculares.

La plataforma de conexión permite al usuario transferir y organizar canciones y recargar la batería.

\*LA DISPOSICIÓN DEL CIRCUITO IMPRESO PUEDE VARIAR







## ELIMINAR LOS SALTOS

Si la iPod reprodujese música desde su disco duro, los movimientos del usuario podrían desajustar los componentes y provocar un salto en la canción. Por eso, la iPod reproduce la música desde sus chips de memoria.

La iPod almacena ficheros de música como patrones magnéticos en un plato giratorio. Durante la reproducción el dispositivo copia una lista de canciones, alrededor de 32 megabytes, o 25 minutos de música, desde el disco duro al chip de memoria. El disco duro se desconecta entonces hasta que toda la música se haya reproducido. El chip de memoria no tiene componentes que puedan moverse, de manera que los archivos musicales viajan desde ellos a otros componentes electrónicos sin retraso o error, incluso mientras el usuario está en movimiento.

## GESTOR MUSICAL

Cuando la iPod se conecta a un ordenador, un usuario puede fácilmente cambiar un repertorio o comprar canciones en Internet

### Tiendas de Música en Internet

Al poner en marcha el software iTunes, los usuarios que dispongan de conexiones Internet pueden acceder a la web de la tienda musical iTunes, que se muestra como un elemento del menú. En esta tienda se ofrece aproximadamente un millón de canciones que cuestan alrededor de un dólar cada una, la mayor parte de los álbumes tienen un coste de diez dólares. Los usuarios pueden después crear CDs o transferirlos a otros iPods



### A y Desde CDs

El software iTunes puede copiar una pista de un cd y comprimirlo en formato MP3, AAC u otros. Una vez que el usuario añade la canción a su librería puede transferir pistas a su iPod y crea nuevos repertorios



### Sincronía

Cada vez que el usuario conecta la iPod a su ordenador el software iTunes se abre automáticamente. Los cambios en el repertorio realizados en el ordenador se actualizan en la iPod y viceversa

