El objetivo de este monográfico es exponer sistemáticamente un nuevo modelo pedagógico, el u-Learning (*ubiquitous Learning*; aprendizaje ubicuo), posibilitado por la reciente aparición y difusión de la informática ubicua. Debemos, no obstante, matizar que la informática ubicua y los nuevos dispositivos integrados de los que hablaremos a lo largo de estos artículos son tecnologías en vías de desarrollo actualmente. Por lo tanto, el u-Learning más que una realidad se presenta como una nueva posibilidad, la cual debemos investigar y analizar.

Para ello dedicamos los dos primeros apartados a mostrar el contexto actual en el que este nuevo modelo de aprendizaje es factible, centrándonos en dos hechos indiscutibles: por un lado, la expansión cada vez mayor de aparatos electrónicos, que nos permiten hablar de “la piel electrónica de la tierra”; y por otro, una de las principales características de estas nuevas tecnologías, a saber, su ubicuidad, que hace que la nueva informática, los nuevos ordenadores, se integren en nuestro ambiente cotidiano sin que nosotros nos percatemos de ello.

El tercer apartado se centra en la relación que se produce entre las revoluciones tecnológicas y los sucesivos modelos pedagógicos, los cuales se van configurando al aprovechar los nuevos recursos disponibles. Intentaremos mostrar las principales diferencias que se han dado en estas pedagogías, desde la aparición de los primeros sistemas de aprendizaje asistidos por ordenador a las futuras posibilidades de implementar un ambiente de aprendizaje ubicuo.

El cuarto apartado es el corazón de este monográfico: ofrecemos una definición de la noción de u-Learning y recogemos de modo sistemático las principales características de este nuevo modelo pedagógico. Con el fin de hacer más comprensible y palpable esta nueva pedagogía, recurriremos a diferentes ejemplificaciones extraídas de los primeros proyectos de aprendizaje ubicuo que están surgiendo hoy en día.

En el quinto apartado, “Algunos aspectos tecnológicos”, retomamos el tema de la informática ubicua, y explicitamos cuáles son las condiciones y los recursos tecnológicos mínimos para hablar de informática y aprendizaje ubicuo. Por supuesto, aquí solo nos centramos en algunos de los aspectos más obvios e indispensables, pues un estudio detallado de este tema requiere

de una formación y unos conocimientos mucho más ricos en las vigentes líneas de desarrollo y experimentación de nanotecnología y microelectrónica.

De modo semejante en el sexto apartado, “Algunos aspectos metodológicos”, explicitaremos algunas de las ideas y teorías pedagógicas que subyacen y fundamentan este nuevo método de aprendizaje, y que aparecerán insinuadas a lo largo de este trabajo.

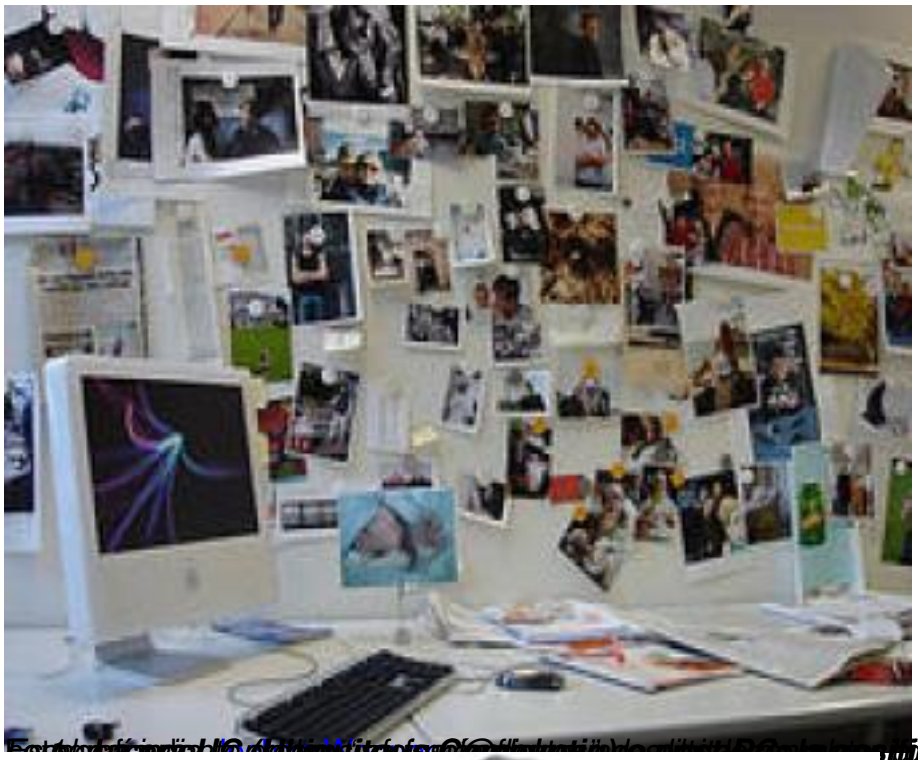
Por último, no queremos dejar de aportar una perspectiva de futuro crítica, invitando a la reflexión no sólo de las ventajas asociadas a esta pedagogía emergente, sino también de las posibles desventajas que puede ocasionar, y la necesidad de continuar con diferentes líneas de investigación, para explotar al máximo las nuevas oportunidades y minimizar los riesgos que puedan entrañar.

1. - LA PIEL ELECTRÓNICA DE LA TIERRA

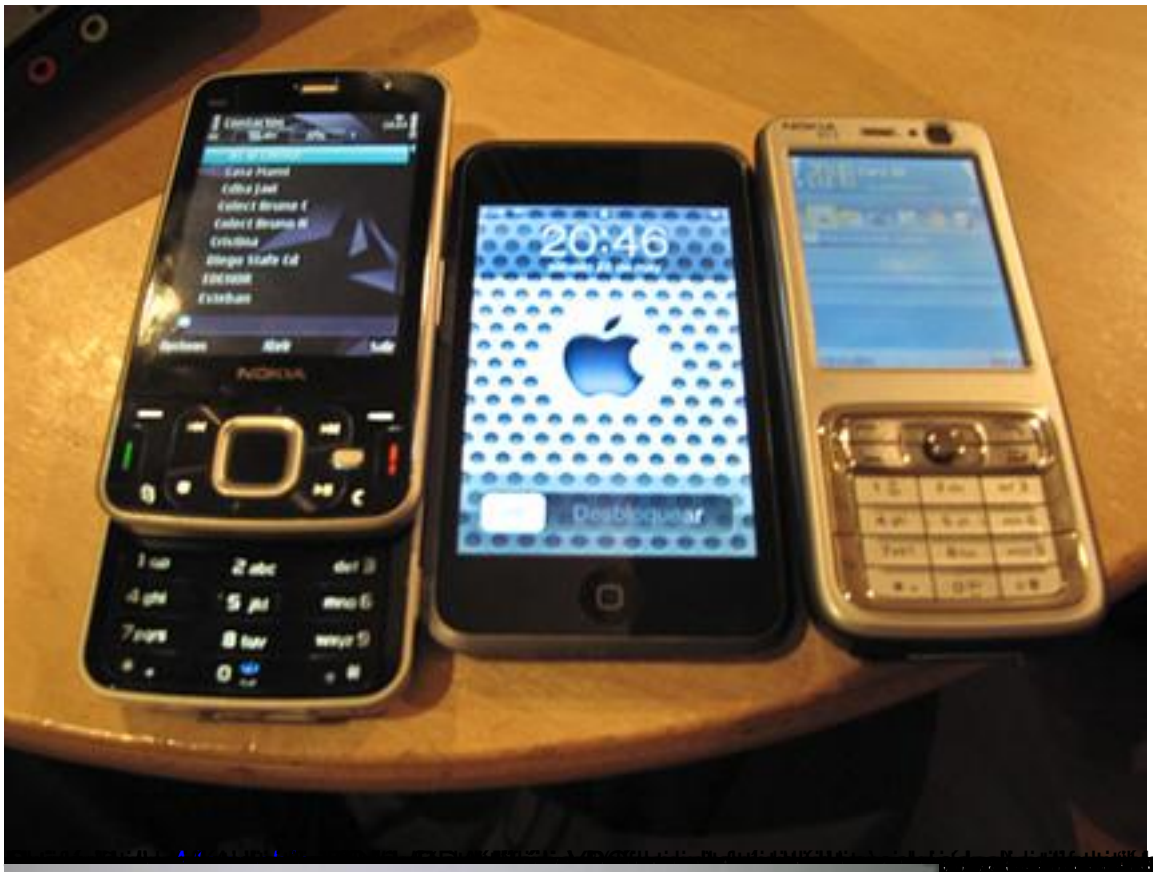
En 1965, Gordon E. Moore afirmó que cada 18 meses la capacidad de procesamiento de los microchips se duplica. Esta afirmación se ha conocido como la “Ley de Moore”. Cuarenta años después podemos decir que se trata de una ley empíricamente constatada, aplicable no sólo a la microelectrónica, sino también a los ordenadores personales.










20:46
Desbloquear







LA INFORMÁTICA UBICUA

Mark Weiser acuñó en 1980 el término "*ubiquitous computing*" ("computación ubicua" o "informática ubicua") para referirse al proceso por el cual los ordenadores se están integrando perfectamente en el mundo físico. Para Weiser resultaba obvio que cada vez más nos movemos hacia un ambiente de informática ubicua: la presencia de los ordenadores es menos visible, la nueva tecnología se entremezcla discretamente en nuestro día a día, a través de dispositivos integrados en los objetos más cotidianos. Esta tecnología penetrante está totalmente centrada en la persona, lo que implica una nueva forma de interactuar con los ordenadores.







3. - REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS Y MODELOS PEDAGÓGICOS

Los medios son herramientas susceptibles de ser llenadas con diferentes tipos de contenidos y metodologías. La pedagogía enseguida se percató de las nuevas posibilidades y las ventajas asociadas que aportaban las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (nTIC). Por ello, se han intentado (y se intenta) aprovechar todos los recursos que la revolución tecnológica ha ido aportando (y aporta), y que progresivamente se van incorporando a la enseñanza, transformando los fundamentos pedagógicos.

CBE (*Computer-Based Education*), también conocido como **CAL** (*Computer Assisted Learning*) , fue la primera forma de enseñanza asistida por ordenador.





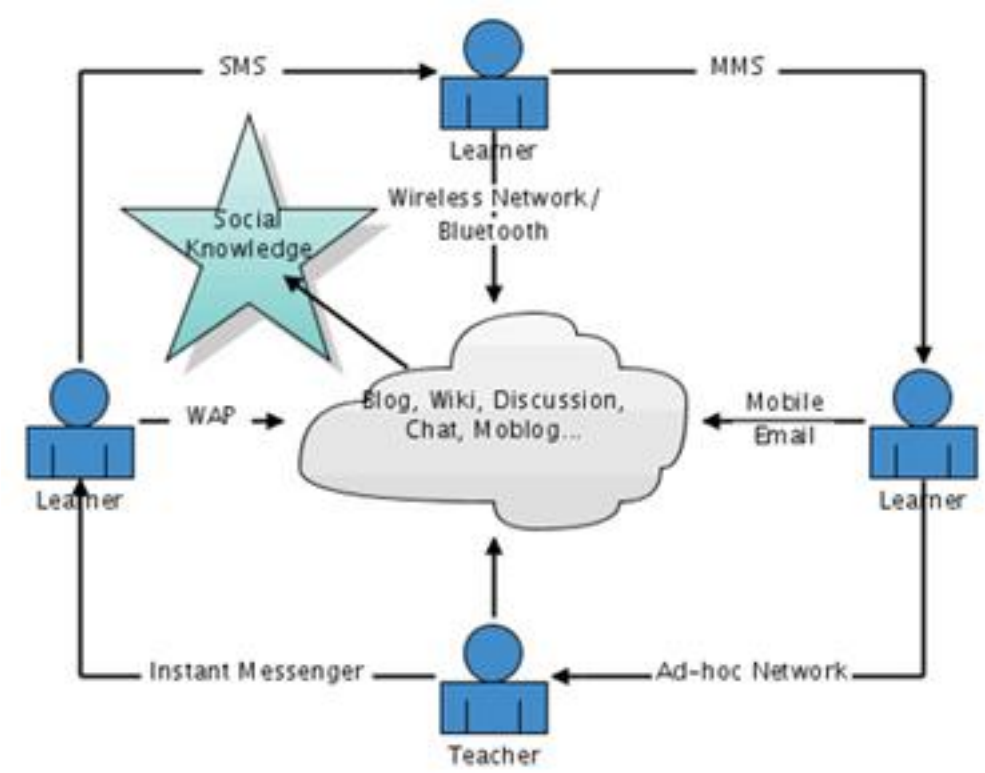
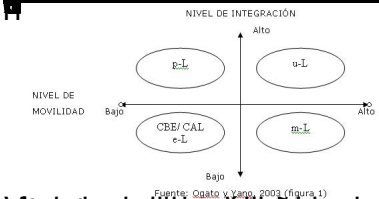


Gráfico por In Veritas Lux ; @flickr

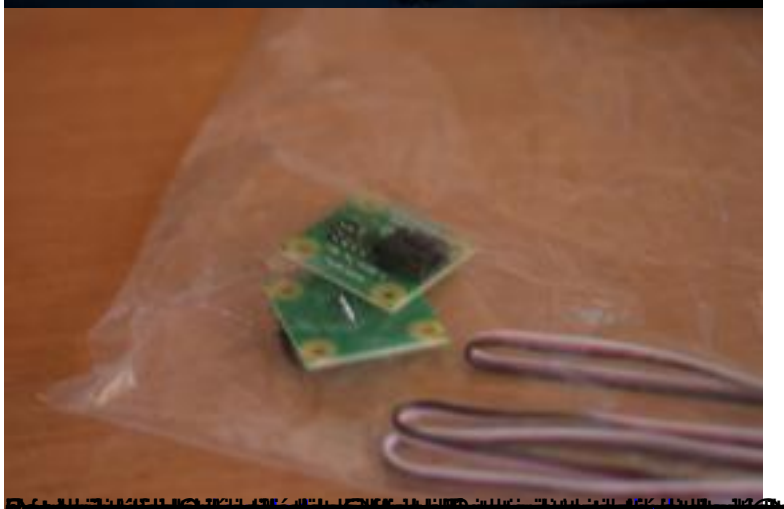




Fuente: Ogata y Yano, 2003 (figura 1)


News
Business
Poll
SHOW
EVER
OK







4.- APRENDIZAJE UBICUO

(…) aprendemos cualquier cosa, en cualquier momento y en cualquier lugar utilizando tecnologías e infraestructuras de informática ubicua. Uno de los objetivos últimos de la enseñanza es incrementar la calidad de nuestra vida diaria. Así, el sujeto esencial de aprendizaje existe en nuestro ambiente diario, no en aulas o libros de texto. Tradicionalmente, es muy difícil aprender desde nuestro entorno habitual, porque no tenemos método para ello. Recientemente, el desarrollo de la tecnología de informática ubicua nos permite compartir información y comunicarnos sin esfuerzo, constante y continuamente a lo largo del día.

(Sakamura y Koshiznka; 2005: 4)

Queremos hacer especial hincapié en la posibilidad de extender nuestro ambiente de aprendizaje a todos los rincones de nuestra vida. Así, el aprendizaje ubicuo es aquel en el que aprendemos en, con, de y desde nuestro entorno de vida.

Siguiendo las ideas básicas de Yoshida sobre los requisitos del aprendizaje ubicuo, podemos decir que para que un aprendizaje sea considerado ubicuo los aprendices deben ser capaces de aprender en cualquier lugar y momento, si así lo desean; han de tener a su disposición los métodos y materiales más apropiados; y conseguir configurar un universo completo de conocimientos, así como la relación que cada uno de esos conocimientos tiene dentro de ese

logos.

Para que esto se cumpla, el aprendizaje ubicuo debe poseer las siguientes características[2]:

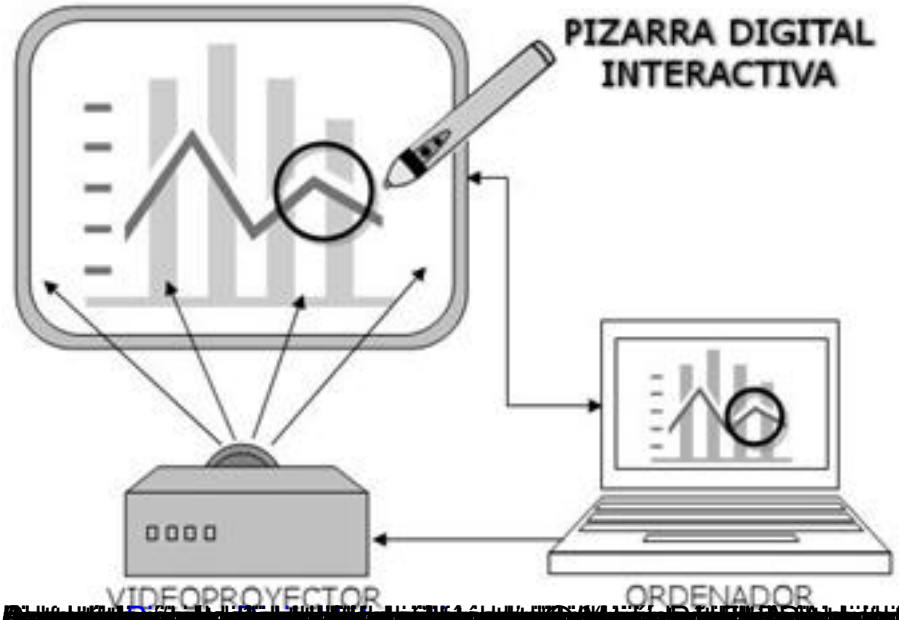
1. PERMANENCIA: los estudiantes nunca pierden sus trabajos, el proceso de aprendizaje es recordado continuamente todos los días.
2. ACCESIBILIDAD: los aprendices tiene acceso a sus documentos, datos o vídeos desde cualquier sitio.
3. INMEDIATEZ: en cualquier momento, pueden tener cualquier información inmediatamente.
4. INTERACTIVIDAD: interactúan de un modo inconsciente con ordenadores y dispositivos integrados; además, gracias a las múltiples herramientas de comunicación, interactúan con expertos, profesores, compañeros, etc.
5. ACTIVIDADES (EDUCATIVAS) SITUADAS: el aprendizaje se integra en la vida diaria; los problemas encontrados y el conocimiento requerido están presentes de forma natural y auténtica.
6. ADAPTABILIDAD: tendrán la información correcta, del modo correcto y en el tiempo y lugar correctos.

A continuación, explicaremos más detalladamente estas características, ejemplificándolas con algunos proyectos y propuestas de u-L.

a) Permanencia, Accesibilidad e Inmediatez

Permanencia, accesibilidad e inmediatez son características comunes a cualquier modelo educativo que incorpore el uso y manejo de ordenadores; especialmente si éstos están conectados a Internet. La diferencia está en el alto grado conseguido gracias a la informática ubicua, gracias a todo el conjunto de dispositivos integrados que configuran el espacio de aprendizaje ubicuo.

A continuación exponemos brevemente el proyecto de Laroussi (2004) con el fin de mostrar claramente a qué nos estamos refiriendo. Imaginemos un espacio de aprendizaje ubicuo dentro de un aula, compuesto por una pizarra digital interactiva y un número indeterminado de ordenadores portátiles, mini PCs, PDAs o cualquier otro dispositivo móvil (uno por alumno)[3]. El profesor va proyectando diapositivas y explicándolas, por cada diapositiva proyectada los alumnos reciben el texto correspondiente (la explicación del profesor). El estudiante puede retroceder a las diapositivas anteriores con su dispositivo en el mismo transcurso de la clase, si no entendió un término o significado y realizar las anotaciones oportunas.



b) Interactividad

Los niveles de interactividad conseguidos con el empleo de informática ubicua son muy elevados. Debemos diferenciar dos tipos de interactividad: la que se da entre el aprendiz y el dispositivo; y la posibilidad de comunicación y colaboración con profesores, expertos y compañeros.

La interacción más básica se produce con el servicio. Ya hemos dicho cómo el uso de la informática ubicua conlleva una nueva forma de comunicación con las máquinas, e incluso “la comunicación” (intercambio de datos) entre máquinas, sin intervención humana. Veámoslo sobre un ejemplo: la galería interactiva de aprendizaje (Jones y Jo; 2004).




TELCEL
6:05 PM
Back
fring
Add-ons
Skype
MSN Messenger
ICQ
SIP
Google Talk
Twitter (Chat only)
Yahoo (Chat only)
AIM (Chat only)





c) Actividades (educativas) situadas

El desafío en un mundo rico en información no es sólo hacer que la información esté disponible a todo el mundo en cualquier momento, lugar y forma; sino decir lo correcto en el tiempo adecuado y del modo apropiado. El ambiente creado por la información ubicua permite a la gente aprender en cualquier tiempo y lugar. Sin embargo, la cuestión fundamental ahora es cómo proporcionar a los aprendices con la información adecuada en el momento correcto y del mejor modo.

(Ogata y Yano; 1)





d) Adaptabilidad

La enseñanza adaptativa se basa en la idea de adaptar los métodos de enseñanza a los estilos de aprendizaje de los estudiantes; un método individualizado de enseñanza ayudará a aprender más rápido, de un modo mucho más eficaz y con un grado de comprensión elevado. La enseñanza adaptativa es muy ventajosa para alumnos con necesidades educativas especiales o modos de conocimiento muy específicos. En este contexto, la información ubicua parece mostrarse como una nueva posibilidad.

El desarrollo de un ambiente de estudio ubicuo combina las ventajas de un ambiente de enseñanza adaptativa con los beneficios de la informática ubicua y la flexibilidad de los dispositivos móviles. Los estudiantes tienen la libertad de aprender dentro de un ambiente de aprendizaje que les ofrece la adaptabilidad a sus necesidades individuales y a sus estilos de aprendizaje, así como la flexibilidad de sistemas informáticos penetrantes y discretos.

(Jones y Jo; 2004:469)

Nuevamente recordamos que en estos momentos la cuestión fundamental es cómo proveer a los estudiantes de la información correcta en el tiempo correcto y del modo correcto, garantizando una adecuada interacción, ofreciendo respuestas adecuadas a la demanda del aprendiz. Para ello es necesario adaptar la información disponible al entorno real del aprendizaje y al nivel del usuario, a sus intereses, motivaciones, etc.

Veamos diferentes modos de conseguir esta adaptabilidad.

Sakamura y Koshizuka (2005) proponen desarrollar una infraestructura de información y comunicación que identifique la localización física automáticamente y proporcione servicios de información y localización consciente. Su arquitectura informática ubicua incluye no sólo números de identificador para el objeto y/o lugar, sino también el código de usuario (*ucode*), que permite crear un perfil: edad, nivel de aprendizaje, idioma preferido, intereses, etc. Como ejemplo nos hablan de Bob, un estudiante americano de intercambio en Japón, que ante el Kaminari-Mon recibe en su dispositivo móvil la información correcta adaptada a sus necesidades, al perfil que él ha configurado (nivel de primaria, lenguaje preferido inglés); y cuando comparte el código recibido con su amigo japonés, este recibe la misma información (pues comparten el nivel de estudios), pero en su idioma (japonés).



5. - ALGUNOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS

La pregunta ahora es: ¿cuáles son los requisitos tecnológicos que garantizan el desarrollo de un ambiente de u-L? Obviamente éstos están ligados a los recursos, funcionalidad y rendimiento de la informática ubicua. Realizar un análisis detallado de su configuración, es una tarea que excede las capacidades de la autora de estas páginas. Nos limitaremos, por lo tanto, a bosquejar algunos de los requisitos indispensables de los proyectos hasta aquí expuestos.

Para comenzar y siguiendo a Laroussi podemos hablar de cuatro puntos fundamentales, sin los que no sería posible ni la informática ubicua ni los ambientes de aprendizaje ubicuo: 1) conectividad inalámbrica; 2) servicios Web básicos; 3) soporte informático distribuido; y 4) escenario amplio.

Según el sistema o aplicación que se quiera desarrollar podremos necesitar más o menos elementos especializados. Por ejemplo, la galería informática de aprendizaje que analizaban Jones y Jo (2004) tenía como componentes básicos un microprocesador, un servidor, los sensores y el wireless. Yoshida, por su parte, hace especial hincapié en todos aquellos dispositivos móviles capaces de integrar la Web 2.0 y expandirla: iPods, PDAs, Tablet PC, móviles, portátiles, etc. y sus posibles combinaciones (por ejemplo, móvil + iPod).

En la propuesta de Jacquinot, Takahashi y Tanaka (2007), el marco se construía como una plataforma multiagente para beneficiar la capacidad de comunicación, estructurada en diferentes niveles. En el nivel más bajo están los sensores, son la interfaz de entrada, los que

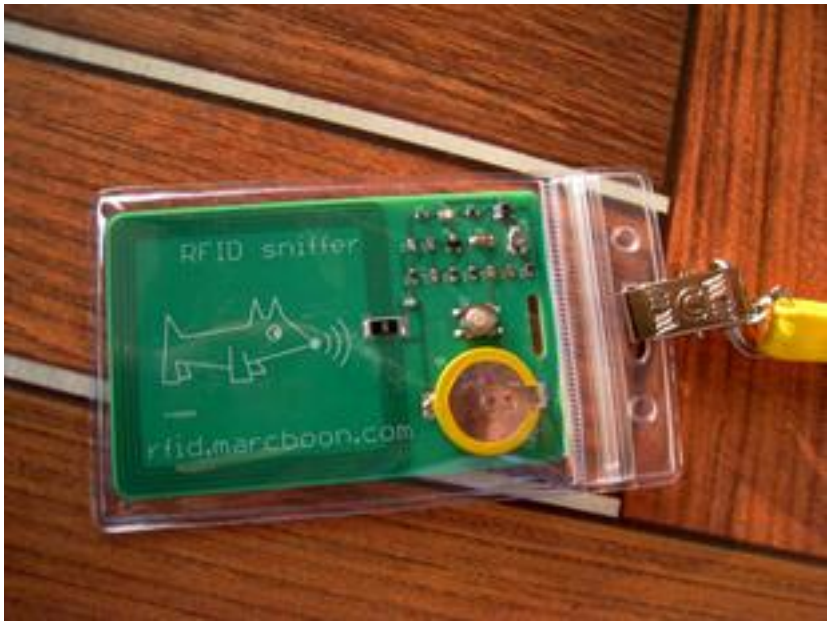
recogen datos del contexto. En el nivel más alto están las interacciones formalizadas (el contexto-consciente) y los usos relacionados. Entre ellos está el nivel intermedio, un nivel abstracto que transforma la información del contexto que llega por los sensores al nivel más alto de información. En este nivel intermedio se encuentra “the linker”, encargado de detectar si el contexto de información actual está relacionado con algún otro contexto de aprendizaje (si hay algún vínculo) para combinar y crear nuevos servicios relacionados para que el aprendiz encuentre información relevante en el sistema.



Detalle de Microchip; Imagen de tico24 ; @flickr

El proyecto de Sakamura y Koshizuka (2005) consiste en desarrollar y crear una arquitectura informática ubicua (*Ubiquitous ID Architecture*) que permita varios servicios de información en un “contexto-consciente” (a riesgo de ser repetitivos, entendemos por éste, aquel contexto que se nos muestra como concreto y preciso, en el sentido de aportar información relevante y significativa, teniendo en cuenta la información ambiental). Para ello la informática ubicua debe ir equipada de sensores integrados en los objetos cotidianos (encargados de extraer información semántica ambiental) y con actuadores (encargados de realizar interacciones en el marco real), que utilizan la información aportada por los sensores. De este modo, terminales de mano, pequeños móviles, PDAs, tarjetas de contacto comienzan a comunicarse con ordenadores, robots, y otra computación de control que configura el contexto de información).

Detector RFID. Fotografía de nitot ; @flickr



En el ejemplo de los museos ubicuos, cada objeto y lugar es localizado mediante su identificación (*numer ID*) de 128 bits de longitud; el código de usuario está almacenado en RFIDs (*Radio Frequency IDentification*). El dispositivo ubicuo reconoce el código de usuario y el identificador del objeto, recibiendo la información desde un servicio remoto y mostrándola a continuación (con las consiguientes ventajas que ya hemos visto de adaptabilidad, pertinencia y significatividad). La arquitectura ID ubicua es una arquitectura abierta, lo que posibilitaría que mucha gente pueda participar en la redacción de los contenidos de aprendizaje. Además, estos autores subrayan una gran ventaja de la tecnología ubicua: ésta es muy general y puede ser utilizada para diferentes aplicaciones; al igual que Internet que resulta muy interesante para la educación y el aprendizaje, pero no sólo es usada con este fin.

Como vemos, los aspectos tecnológicos requeridos dependen también del proyecto propuesto, su complejidad y grado de interacción, pudiendo ir desde unos mínimos ya garantizados, hasta el desarrollo de tecnologías más complejas, todavía en vías de desarrollo, lo que abre el campo para la adaptación de las infraestructuras y la innovación.