



# Computación ubicua para el cuidado de pacientes en estado crítico en el hogar

(Ubiquitous Computing in TeleHomeCare)

**Pedro Santana**

UABC - Facultad de Ingeniería

Directora: M.C. Marcela Rodríguez

Ensenada, Baja California | México

Propuesta de tesis, 09 de Diciembre de 2004



# Agenda

- I. Introducción
- II. Planteamiento del problema
- III. Hipótesis
- IV. Objetivos
- V. Importancia del estudio
- VI. Limitaciones del estudio



# I. Introducción

En estos tiempos el **avance de la tecnología** es fundamental en todas las áreas, muy en especial en lo que respecta a **la medicina**.

Un ejemplo del gran nivel de uso y desarrollo que han alcanzado las aplicaciones tecnológicas en el campo de las ciencias de la salud es la telemedicina.

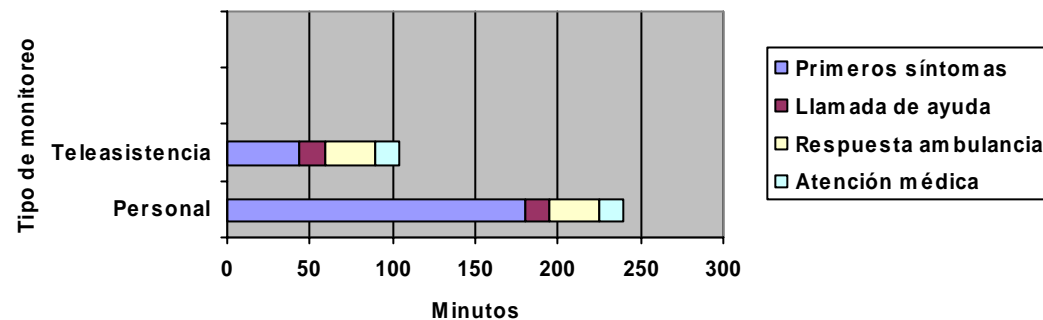
La **telemedicina en el hogar** (THC por sus siglas en inglés - Telehomecare) usa las tecnologías de telecomunicaciones y videoconferencia para proporcionar a los hospitales **comunicación con los pacientes en su hogar**.



# I. Introducción

Se estima que tan sólo en EUA 20,000 personas dan cuidado a la salud en el hogar a **8 millones de individuos**. En el año 2001 el gasto en este rubro ascendió a **\$ 41.3 mil millones de dólares**. Estas cifras seguramente aumentarán con el incremento en la esperanza de vida. Para el año 2030 el 20% de la población en EUA tendrá **más de 65 años**. En nuestro país en particular en el año 2050, 20% de los mexicanos será mayor de 65 años.

Básicamente lo que se ofrece es la certeza de que si le pasa algo al usuario en su domicilio se pondrá en marcha una red de recursos para ayudarlo lo antes posible. Algo que valoran no sólo los usuarios si no sobretodo los familiares.





# I. Introducción

## Existen tres modelos THC

El modelo básico (denominado tele-alarma) utiliza sistemas de alarma personales y teléfonos de emergencia que **ponen en contacto** de forma automática al usuario con el centro de asistencia **con solo presionar un botón.**

El segundo modelo, parte del modelo de tele-alarma, este utiliza **sistemas inteligentes** que toman decisiones automáticamente, capaces de hacer sonar la alarma **ante la sospecha** de que algo puede andar mal, sin necesitar de la intervención del usuario.

En el último modelo, existen las **comunidades virtuales**, donde se reúnen usuarios y profesionales para ofrecer los últimos consejos sobre prevención o guías para tratar desde casa algunos síntomas de enfermedades comunes.



# I. Introducción

De acuerdo con [Weiser, 1991] la *computación ubicua* se caracteriza por dos atributos principales: la **Ubicuidad** y la **Transparencia**. La Ubicuidad se refiere a que las interacciones se dirigen hacia interfaces múltiples en lugar de a una sola computadora.

La Transparencia se refiere a que la tecnología está tan incorporada en la vida cotidiana, que es invisible para la gente en general.



Un sistema es *consciente del contexto* si éste utiliza el **contexto** para proveer **información relevante** y/o servicios al usuario, donde la relevancia depende de la tarea actual del usuario [Dey y Abowd, 1999].

Contexto es cualquier información que puede ser usada para caracterizar la situación de una entidad.



# I. Introducción

Inteligencia Ambiental (AmI por sus siglas en inglés - Ambient Intelligence) es un término acuñado recientemente para hacer referencia a ambientes de cómputo ubicuos que actúan de manera inteligente para ofrecer servicios y/o información al usuario, en respuesta al contexto o situación en la que éste se encuentra.

Recientemente en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) se ha desarrollado un framework denominado SALSA, el cual es lo suficientemente flexible para permitir la implementación y evolución de aplicaciones AmI para hospitales, permitiendo la fácil integración de componentes representados por agentes autónomos [Rodríguez et al., 2004], por lo que se usará para diseñar nuestro sistema THC.



## II. Planteamiento del problema

La concepción de sistemas ubicuos es el primer problema a enfrentar para llevar a cabo su diseño. Los múltiples factores involucrados con las entidades que interactúan dentro de la computación ubicua como la movilidad, comunicación, heterogeneidad, entre otros, hacen compleja la concepción de este tipo de sistemas.

El uso de escenarios es una técnica muy utilizada para motivar el desarrollo de sistemas ubicuos. Solo que existe el riesgo de caer en escenarios donde las actividades que ahí se describen se enfoquen en necesidades poco comunes, poco prácticas e incluso irrealistas.

El enfoque de la investigación girará alrededor de cómo los sensores y las computadoras móviles pueden ser utilizadas como apoyo en ambientes médicos en el hogar donde la consciencia del contexto influye directamente en la asistencia a ancianos o personas con alguna enfermedad que aun pueden seguir viviendo en su domicilio con cierto grado de autonomía.



# III. Hipótesis

Las hipótesis que guían el proceso de investigación son las siguientes:

- El segundo modelo de THC es mejorado mediante tecnología de cómputo ubicuo y conciencia del contexto.
- El realizar un caso de estudio para generar escenarios de uso, permite crear aplicaciones de THC útiles.
- Los agentes autónomos permiten abordar todas las complejidades de un sistema ubicuo THC.



# IV. Objetivo general

El objetivo general de esta investigación es el de diseñar ambientes de cómputo ubicuo en el sector salud, identificando un escenario de uso real, así como el desarrollo y evaluación de un prototipo.



# IV. Objetivos específicos

Con el fin de lograr el objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar los fundamentos teóricos y técnicos alrededor de los sistemas THC.
- Seleccionar un caso clínico de interés para generar un escenario de uso real.
- Desarrollar un prototipo que le de soporte al escenario seleccionado.
- Evaluar si el escenario es considerado realista y si el prototipo propuesto le da soporte a las actividades que en éste se representan.



# V. Importancia del estudio

“Un domingo por la mañana, Jorge, un enfermo de diabetes, se encontraba solo en su casa viendo el fútbol. De repente, Jorge siente un mareo, y el sistema detecta que presenta un caso de hipoglicemia al bajársele el azúcar hasta 76 mg/dl. El sistema recomienda que se tome dos cucharadas de azúcar. La próxima vez que el sistema mide el nivel de azúcar en la sangre, éste es de 70 mg/dl, por lo cual se inicia el monitoreo de las palpitations del corazón y el nivel de sudoración del paciente. La primera lectura de estos signos vitales arrojan valores normales. Pero como los niveles de azúcar continúan bajos, el sistema decide enviar un mensaje a la hija de Jorge, notificándole el estado de su padre. Un tiempo después, el paciente continua presentando hipoglicemia, además de alta sudoración y que las palpitations se han incrementado, por lo que el sistema notifica de inmediato el estado de Jorge a su médico e hija, para que se tomen las medidas pertinentes.”



# V. Importancia del estudio

El analizar el escenario anterior, podemos ver que la funcionalidad de un sistema ubicuo de THC proporciona una certeza de que se disparará una red de ayuda en el momento en que se tenga la sospecha de que algo anda mal con el paciente lo cual proporciona tranquilidad tanto a médicos como a familiares.



# VI. Limitaciones del estudio

- Parte del éxito de los sistemas THC depende de que los pacientes acepten usarlos, una limitante es que los pacientes no acepten el uso de la tecnología propuesta.
- Como el éxito de los sistemas THC no sólo depende de la aceptación de uso de los pacientes, si no también de los médicos y de las personas que dan cuidado a la salud, por lo que también se convierte en limitante el hecho de que no se acepte su uso por este sector importante.
- El no poder abordar todas las complejidades de un sistema ubicuo de THC con agentes autónomos nos limitaría en el sentido que tendríamos que buscar otras alternativas.
- En el cómputo ubicuo la tecnología se encuentra en todas partes, por lo que es necesario contar con el equipo suficiente para crear ambientes ubicuos (dispositivos portátiles, sensores, etc.), una limitante puede ser no obtener los recursos necesarios para conseguir este tipo de equipo.



## VII. Comité propuesto

*Dr. Jesús Favela Vara*  
*M.C. Elitania Jiménez*  
*M.C. Christian Navarro*



# Computación ubicua para el cuidado de pacientes en estado crítico en el hogar

(Ubiquitous Computing in TeleHomeCare)

*Gracias por su atención  
¿Preguntas?*

**Pedro Santana**

UABC - Facultad de Ingeniería

Directora: M.C. Marcela Rodríguez

Ensenada, Baja California | México

Propuesta de tesis, 09 de Diciembre de 2004