

# Hacia el paradigma de las Tecnologías emergentes en el cuidado de la salud

Adriana Montoto, Alvarez Eduardo, Gabriel Chavira y Sergio J. Martínez

Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller”

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Tampico, Tams.; México

[amontoto, ccalvar, gchavira, sjmartin] @uat.edu.mx

**Abstract**— Otorgar servicios que representen soluciones en el cuidado de la salud basado en la conjugación de las tecnologías emergentes con la finalidad de asistir a personas con algún tipo de discapacidad o personas de edad avanzada implica un gran reto. Aun así hoy día existen progresos significativos los cuales cada vez van evolucionando, todo gracias a las nuevas tendencias tecnológicas que se hacen presentes en gran parte de nuestras vidas. Por lo tanto este artículo ofrece una recopilación de elementos que si bien no están en su totalidad incluidos si forman parte fundamental en el desarrollo para crear un entorno inteligente y para lograr la comunicación entre dispositivos móviles

*Keywords: emerging technologies, health care, disable people, elderly people, intelligent.*

## I. INTRODUCCIÓN

Dentro de la población existe un extracto de personas que presentan algún tipo de discapacidad, esto quiere decir que cuentan con algún tipo de limitación para desenvolverse en su totalidad por lo tanto se ven afectados en diferentes ámbitos como la educación, las actividades de la vida cotidiana, acceso a lugares públicos incluso en la manipulación de la tecnología habitual.

Podemos clasificar las discapacidades en visual, problemas para caminar o moverse, pérdida auditiva, del habla, de atención o aprendizaje y de autocuidado [1] esta última se atenúa en personas de edad avanzada, por lo es necesaria la asistencia por parte de otra persona o inclusive sería de gran ayuda auxiliarse de las tecnologías emergentes.

Diversos investigadores han abocado sus aportaciones en el desarrollo de proyectos tecnológicos como soporte al área de la salud con la finalidad de proporcionar rehabilitación, monitoreo o tratar de subsanar la condición que presenta el usuario.

Para lograrlo sería ideal contar con entornos inteligentes adaptables a todas las personas sin importar su condición y con la menor intervención humana, para esto es necesario tecnologías que coexistan entre si echando mano de servicio de internet, uso de conectividad inalámbrica, programación de sensores, protocolos de comunicación, redes, software, hardware especializado, dispositivos móviles y alguna forma de almacenamiento. También se ven inmersas áreas de la computación como la inteligencia artificial, la minería datos, la domótica y la biometría por mencionar algunos elementos de implementación.

El conjunto de todo lo anterior forma parte de lo que acertadamente conforma la Inteligencia Ambiental o también conocida como Computación Ubicua termino definido por Mark Weiser como una visión en donde las personas y entornos interactúan con recursos computacionales para proporcionar información y servicios en cualquier momento y cualquier lugar [2].

Nuevos soportes tecnológicos como las sillas de ruedas capaces de desplazarse sin importar el tipo de área por donde se trasladara y controladas de forma automatizada, traductores de gesto y voz, relojes con sistema braille, pulseras que monitorean la glucosa o el corazón, recuerdan la toma de medicamento, evalúan calorías o para el control de peso, etc. por mencionar algunos y su propósito es tratar de cubrir las diversas necesidades que presentan cada tipo de discapacidad.

El objetivo de este trabajo es crear un Estado del Arte referente a tecnologías que se ven involucradas para dar soporte al contexto de la asistencia a la salud tomando como principio la Inteligencia Ambiental.

## II. TRABAJOS RELACIONADOS

Dotar de nuevas soluciones tecnológicas al campo de la salud tiene como finalidad mejorar las condiciones de vida de una persona que presenta algún tipo de discapacidad desde su nacimiento o desarrollada en algún momento de su vida

A continuación se presenta el estado del arte de elementos tecnológicos y entorno inteligente como parte de la Inteligencia Ambiental haciendo uso de la literatura.

### *2.1-Entornos Inteligentes y Sistemas Distribuidos*

Mediante la interconexión de múltiples elementos computacionales y dispersos que interactúen entre sí a través de un medio de comunicación, el apoyo de una adecuada programación que proporcione confiabilidad y escalabilidad en sus componentes [3] es posible la creación de entornos inteligentes capaces de intervenir en diversos escenarios para el correcto desenvolvimiento de personas que presentan algún tipo de discapacidad

La Inteligencia Ambiental hace hincapié en la utilización de tecnología informática embebida en todos los aspectos de la vida cotidiana y de manera transparentes al usuario entre estos podemos mencionar los sistemas médicos y de monitoreo a la salud personal, sistemas domóticos inteligentes de control en el hogar, vigilancia del medio ambiente local para el pronóstico del tiempo, electrodomésticos inteligentes inclusive en el aprendizaje [4].

La integración de dispositivos móviles, el almacenamiento en la nube, las computadoras, internet, redes ad hoc o la tendencia a manipular sensores [5] sirve hoy día a la ciencia interesada en proveer nuevas y mejores soluciones. Ejemplo de ello es el uso de consolas con la finalidad de procesar imágenes 3D a través de los gestos o la manipulación de reconocedores de voz y dispositivos móviles como sustitución al lenguaje de las señas para plasmarlo de forma visual como soporte a personas sordas, sillas de ruedas que permiten la movilidad a partir de sensores de medición y sistemas de localización o la inserción de electrodomésticos inteligentes en el hogar todos ellos teniendo la característica de la simplicidad al momento de manipularlos.

El objetivo de un entorno adaptativo a las necesidades o comportamiento del usuario es poder reaccionar acorde a la pertinente validación la cual registra su interacción con el medio y sus actividades.

### *2.2.-Dispositivos móviles*

Un dispositivo móvil se puede considerar como una especie de computadora de tamaño reducido fácil de portar, que cuenta con capacidades de procesamiento, conexión a internet y memoria el cual puede llevar a cabo múltiples funciones [6].

En la clasificación de dispositivos móviles se engloba a los teléfonos, relojes y pulseras inteligentes, computadoras portables, cámaras, tabletas entre otros [6].

Específicamente y hablando de un teléfono inteligente tiene una capacidad de almacenamiento de datos con funcionalidades parecida a la de una minicomputadora, cuenta con conectividad, aplicaciones ,acelerómetros, GPS y programas de navegación que lo diferencia de un teléfono convencional [7]. Los podemos encontrar en múltiples fabricantes y por lo tanto con diferentes sistemas operativos para ser controlados.

Se ha popularizado el desarrollo de aplicaciones que van desde gratuitas hasta las de pago, cada una de ellas con diferentes propósitos. La inteligencia ambiental no solo considera la integración de los dispositivos móviles sino también de Internet y las tecnologías emergentes por la capacidad de detectar, interpretar y reaccionar a su entorno ligados a las redes de comunicación [8].

### *2.3-Conectividad*

Dentro de este escenario complejo que puede representar el control y monitoreo de la salud, en el que un gran volumen de datos es generado a fin de vigilar y eventualmente tomar decisiones, las redes de comunicación juega un papel clave. Las redes abarcan una gran variedad de parámetros, representadas como una de las herramientas principales para lograr la interacción real de los usuarios con el medio ambiente [9].

Los dispositivos móviles inteligentes se implementan en un sistema distribuido integrado que requieren una infraestructura de red potente y segura [9]. Debido a su coste moderado, tamaño reducido, menor consumo de energía y escalabilidad [10]. Independientemente de las oportunidades a aplicar en el área de la salud se liga principalmente con enlaces inalámbricos, en seguida se definen algunos de los más utilizados

#### NFC (Near Field Communication)

Es una tecnología de comunicación inalámbrica de alcance corto y de alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos, su funcionamiento se presenta en modo activo o pasivo [11].

La comunicación es instantánea por lo tanto no está diseñado para una gran cantidad de datos, entre sus ventajas esta la velocidad de comunicación y la oportunidad de poder enviar y recibir información al mismo tiempo aunque el alcance que logra es muy reducido [12].

Permite transferir fotos, videos y música, control de un automóvil, realizar compras, identificación para eventos, pagos móviles, etc [12].

Hablando propiamente de NFC en el campo de la salud, genera la entrega de la información médica de emergencia y el acceso a la historia clínica de pacientes. Esto significa que los pacientes y médicos equipados con dispositivos NFC pueden acceder a dicha información almacenada [13] lo cual puede ser beneficioso para el personal médico de emergencia [14] al conocer de manera inmediata datos como tipo de sangre, alergias o saber si es necesaria insulina [15].

#### RFID (Radio-Frequency identification)

Es una tecnología de identificación remota e inalámbrica que vincula un dispositivo móvil como lector y se comunica mediante una antena a una etiqueta por ondas de radio [16], las etiquetas al ser pequeñas pueden ser adheridas a productos, hasta personas o animales [17].

RFID activo en la medicina se utiliza para controlar las condiciones fisiológicas de un paciente (temperatura, ritmo cardíaco, presión arterial o etc) [18].

#### Bluetooth

Posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace de radiofrecuencia, pueden incluso estar en diferentes habitaciones si es que la potencia de transmisión es suficiente, facilita la sincronización de datos entre equipos.[19].

Bluetooth forma una red mediante un dispositivo y todos los demás que se encuentran dentro de su rango [20]. Comparando su velocidad de transferencia es mayor que la de NFC [12].

### III. CONCLUSIONES

La aplicación de tecnología emergente puede representar un gran reto al tratar de mejorar la condición de personas discapacitadas y de edad avanzada así como evitar su aislamiento social

Dentro de los desafíos esta la aceptación de las soluciones tecnológicas o espacios que actúan de manera inteligente como la preocupación permanente sobre el riesgo latente de la infiltración a su información personal la cual es recopilada y almacenada dentro de un dispositivo inteligente o en la nube es entonces donde comienzan los cuestionamientos si el hacerlo es seguro y privado, por lo tanto esta temática es de vital importancia conceder los mecanismos adecuados

El monitoreo, control y la asistencia son algunas de los objetivos por cubrir, en este trabajo hemos mencionado elementos tecnológicos que son manipulados en desarrollos recientes o para aplicarlos nuevas aportaciones sin embargo hay una gran brecha de oportunidades para futuras investigaciones.

### REFERENCIAS

- [1] “Discapacidad en México” [Online] Available: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P> [Accessed: 02-june-16]
- [2] G. D. Abowd, E. D. Mynatt. Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 7, No. 1, March 2000, Pages 29–58.
- [3] “Computación distribuida” [Online] Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n\\_distribuida](https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_distribuida) [Accessed: 02- june -16]
- [4] S. Salibekyan, P. Panfilov. A New Approach for Distributed Computing in Embedded Systems. 25th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, DAAAM 2014, Procedia Engineering Vol 100 ( 2015 ), pp. 977 – 986
- [5] S. F. Ochoa, D. Lopez-de-Ipiña. Distributed solutions for ubiquitous computing and ambient intelligence. Future Generation Computer Systems, Vol 34 (2014), pp. 94–96
- [6] “Dispositivo Movil” [Online] Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo\\_m%C3%B3vil](https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_m%C3%B3vil) [Accessed: 02- june -16]
- [7] “Teléfono Inteligente” [Online] Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9fono\\_inteligente](https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9fono_inteligente) [Accessed: 02- june -16]
- [8] A. Santos, J. Macedo, A. Costa, M. João Nicolau. Internet of Things and Smart Objects for M-Health Monitoring and Control. CENTERIS 2014 - Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN 2014 - International Conference on Project MANagement / HCIST 2014 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies, Procedia Technology Vol 16 ( 2014 ), pp. 1351 – 1360
- [9] L. Azpilicueta, J. A. Nazabal, F. J. Falcone, C. Fernandez-Valdivielso, I. R. Matias, Impact of Wireless Sensor Networks in the Advancement of Ambient Intelligence and Smart Cities. IEEE, 2013
- [10] R. Moeller, A. Sleman. Wireless Networking Services for Implementation of Ambient Intelligence at Home. Proceedings of the 7th International Caribbean Conference on Devices, Circuits and Systems, Mexico, 2008, Apr. 28-30
- [11] “Near field communication”, [Online] Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Near\\_field\\_communication](https://es.wikipedia.org/wiki/Near_field_communication) [Accessed: 02- june -16]
- [12] “NFC: que es y para que sirve” [Online] Available: <http://www.xataka.com/moviles/nfc-que-es-y-para-que-sirve> [Accessed: 02- june -16]

- [13] Sethia, D. , Gupta, D., Mittal, T. , Arora, U. , Saran, H., NFC Based Secure Mobile Healthcare System, 2014 Sixth International Conference on Communication Systems and Networks (COMSNETS), 2014 , pp 1 – 6
- [14] D. Davcev, G. Jakimovski. Ergonomics design of healthcare NFC-based system. 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015. Procedia Manufacturing Vol 3 ( 2015 ), pp 5631 – 5638
- [15] Kang, K., Wang, Q., Hur J., Park K., Sha L., Medical-Grade Quality of Service for Real-Time Mobile Healthcare, Computer: Computing in healthcare Feb. 2015, pp 41 – 49
- [16] “¿Cómo funciona la tecnología de identificación por radio frecuencia RFID? “, [Online] Available: [http://www.egomexico.com/tecnologia\\_rfid.htm](http://www.egomexico.com/tecnologia_rfid.htm) [Accessed: 02- june -16]
- [17] “RFID”, [Online] Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/RFID> [Accessed: 02- june -16]
- [18] N. F. B. I. Gulcharan, H. Daud, N. M. Nor, T. Ibrahim, E. T. Nyamasvisva. Limitation and Solution for Healthcare Network Using RFID Technology: A Review. The 4th International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI 2013), Procedia Technology Vol11 ( 2013 ), pp 565 – 571
- [19] “Bluetooth”, [Online] Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth> [Accessed: 02-june-16]
- [20] “Cómo funciona Bluetooth”, [Online] Available: <http://es.ccm.net/contents/69-como-funciona-bluetooth> [Accessed: 02-june-16]