

22 de abril de 2021

**H. Consejo Divisional  
Ciencias y Artes para el Diseño  
Presente**

De acuerdo con lo establecido en los “Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño. Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos” numeral 2.4 y subsiguientes, la **Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y grupos de investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de áreas de investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente**, sobre la base de la documentación presentada, en particular el cumplimiento de requisitos conforme a la ficha informativa anexa y considerando suficientemente sustentada la solicitud de Registro de Programa y de Proyectos de Investigación, propone el siguiente:

**Dictamen**

Aprobar el Registro del Programa de Investigación titulado **“Procesos de Desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”**, la responsable es la Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre, así como los registros de los proyectos de investigación adscritos a este programa, 1. **“Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México”**, el responsable es el Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón, el cual tiene una vigencia a partir del trimestre 21- P y hasta el trimestre 23-P. 2. **“Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”**, la responsable es la Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre, el cual tiene una vigencia a partir del trimestre 21- P y hasta el trimestre 23-P, que forma parte del Área de Investigación “Nuevas Tecnologías”, presentado por el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Los siguientes miembros estuvieron presentes en la reunión y se manifestaron a favor del dictamen: Dr. Luis Jorge Soto Walls, Mtro. Miguel Toshihiko Hirata Kitahara, Mtra. Rocío Elena Moyo Martínez y Alumno Carlos Antonio Nochebuena Lara.

**Atentamente**



Coordinador de la Comisión

---

## Fwd: Registro de programa y proyecto

1 mensaje

---

[REDACTED] de abril de 2021, 12:48

[REDACTED] DEPARTAMENTO DE

Lupita,

por favor tramitar. Gracias.

**Marco Ferruzca**

Director - Dean



División de Ciencias y Artes para el Diseño

Division of Science and Art for Design

-----  
#quedatencasa

#aprendencasa

+ 52 (55) 53189145 CDMX

[REDACTED] a: "Procesos

de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas" con los proyectos:" Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas " y "Diseño de sistemas *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores en México.

Se anexan los documentos necesarios.

De antemano agradezco su atención

--

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón  
Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización  
CyAD  
UAM-Azcapotzalco

---

### 6 adjuntos

 **Solicitud de ingreso\_Almeida,Buitron,Bernal.pdf**  
1422K

 **Registro Programa IoT.pdf**  
337K

 **PyTR-120-2021.pdf**  
481K

 **Proyecto IoT e-health.pdf**  
362K

 **Proyecto IoT Apndizaje.pdf**  
326K

 **Justificacion razonada\_investigación Edwing y Marce.pdf**  
241K

Ciudad de México a 15 de abril del 2021  
PyTR/120/2021

**Dr. Marco V. Ferruzca Navarro**  
Presidente del H. Consejo Divisional  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Azcapotzalco  
Presente

Por medio de la presente envío un cordial saludo y aprovecho para que, en su calidad de presidente del H. Consejo Divisional, se tramite el registro del programa **“Procesos de desarrollo y aprendizaje del diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”**. Siendo responsables la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre y participando el Dr. Edwing a. Almeida calderón, el Mtro. Roberto Bernal Barrón y la Mtra. Rocío López Bracho.

Dicho programa se apega al objeto de estudio del Área de Nuevas Tecnologías: “Causa y Efecto en la convergencia del Diseño y las Nuevas Tecnologías. Dicho objeto de estudio vincula el paradigma disruptivo del Internet de las Cosas con la temática de las Nuevas Tecnologías, presentando modelos disruptivos que buscan el Desarrollo social con la innovación tecnológica para el Diseño, aprendizaje del diseño y Desarrollo. Tal es el caso del siguiente objetivo: Crear Modelos Experimentales para explorar las posibilidades de uso de las nuevas tecnologías y su repercusión en aspectos sociales, académicos y profesionales del diseño.

De la misma manera, el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización en sus objetivos se plantea la Técnica para lograr un adecuado proceso de diseño, a través de diferentes procesos que culminan en la realización de objetos, productos, servicios. El Programa del Internet de las Cosas plantea, por medio de nuevos paradigmas, el desarrollo de diseños en beneficio de la sociedad.

[REDACTED] que darán soporte a este programa: **“Diseño de sistemas e-health para el monitoreo de adultos mayores en México”** a cargo del Dr. Edwing A. Almeida Calderón y el proyecto **“Proceso de aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas”** a cargo de la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre.

Bajo el mismo tenor, se solicita se registren como integrantes del “Núcleo Básico” de investigadores pertenecientes al Área de Nuevas tecnologías los siguientes: Dra. Marcela

E. Buitrón de la Torre, Dr. Edwing A. Almeida Calderón y Mtro. Roberto Bernal Barrón. Cumpliendo con el requisito de registro de proyectos para poder pertenecer al núcleo básico.

Cabe mencionar que el programa y los proyectos se apegan al Plan Nacional de Desarrollo en diferentes rubros. En primer lugar, buscan el Desarrollo Social a través de la búsqueda de propuestas de Diseño que, por medio del Internet de las Cosas, beneficien a la sociedad, ya sea local, rural o regional en investigaciones para generar productos de alto nivel de desarrollo tecnológico. Por otra parte, el rubro de la Educación en el diseño y para el diseño se refleja directamente en el proyecto Proceso de aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas. La búsqueda de soluciones en el modelo *e-Health* (o e-salud) se integra en el proyecto denominado Diseño de sistemas *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores en México, conlleva la generación y desarrollo de propuestas para el beneficio social y por consiguiente a la salud de la población mexicana.

En cuanto a las Políticas Generales y en particular a las políticas establecidas por el Colegio Académico, sobra mencionar los beneficios locales, regionales y hasta nacionales que puede traer este programa y sus proyectos. Procurando un beneficio social, en la educación y la salud a través del Desarrollo de proyectos que buscan soluciones en diferentes comunidades y que son del interés nacional, aplicando la tecnología y modelos como lo es el Internet de las Cosas.

De antemano agradezco su atención y quedo a sus amables órdenes.

**Atentamente**



**a Calderón**

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas  
de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Unidad Azcapotzalco

c.c.e. Mtro. Carlos Angulo Álvarez



12 de Abril de 2021

PYT/ AINT/CYAD/05/2021

ASUNTO: Registro como integrante del  
Área de Investigación de Nuevas Tecnologías

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón.

Jefe del Departamento

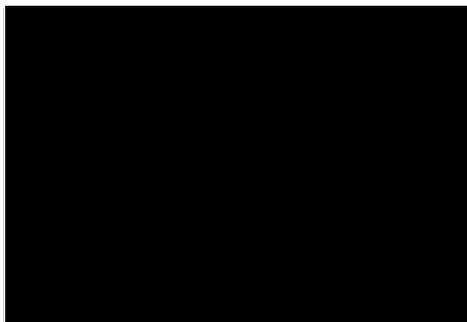
Procesos y Técnicas de Realización

Presente:

Estimado Dr. Almeida Calderón, por este medio me dirijo a usted en su calidad de Jefe de Departamento para solicitarle atentamente el turnar a quien corresponda, el ser dado de alta como miembro de esta Área de Investigación a la **Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre, el Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón y el Mtro. Roberto Bernal Barrón** con la categoría de "Núcleo Básico", dado que los interesados tienen contratación como Profesores titular C de Tiempo completo indefinido, y dado su interés y anterior pertenencia al Área; por parte de los dos primeros, conocen y tienen las características para integrar este espacio de investigación. Su trabajo y afinidad en las actividades que se desarrollan dentro del Área de Investigación; permiten integrarse plenamente con el rol antes mencionado. En el caso del Maestro Bernal Barrón, es la primera vez que se integra y dadas sus características, conocimientos y habilidades estoy seguro que será de gran aporte al Área. En concreto el ingreso de los tres investigadores antes mencionados será de un gran apoyo al desarrollo de las temáticas tratadas al interior del Área de Investigación de Nuevas Tecnologías

Agradeciendo la atención a la presente. Reciba un cordial saludo.

Atte.



Nuevas Tecnologías.

Departamento Procesos y Técnicas de Realización

Ciudad de México, 22 de marzo de 2021

**MTRO. CARLOS ANGULO ÁLVAREZ**  
**JEFE DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS**

**PRESENTE**

Por este medio me permito solicitar a usted gestionar ante el H. Consejo Divisional de CyAD mi reingreso al Área de Investigación de Nuevas Tecnologías así como el registro del programa “Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas” y de los proyectos que lo conforman: (1) “Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México” y (2) “Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”.

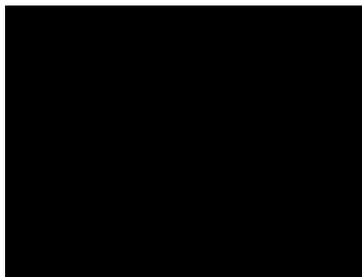
Cabe mencionar que el programa así como el proyecto 2 estarán bajo la responsabilidad de una servidora mientras que el desarrollo del proyecto 1 será dirigido por el Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón.

(Se anexan los formatos correspondientes para el registro tanto del programa como de los 2 proyectos de investigación)

Agradezco de antemano el atender mi solicitud y quedo de usted para cualquier duda o aclaración al respecto, esperando la resolución pertinente.

**ATENTAMENTE**

**“CASA ABIERTA AL TIEMPO”**



**la Torre**

**s de Realización**

c.c.p. DR. EDWING A. ALMEIDA CALDERÓN.- JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN.

Ciudad de México a 2 de marzo del 2021

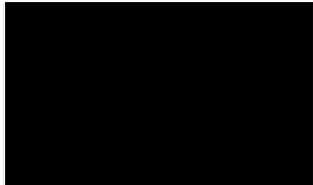
**Mtro. Carlos Angulo Álvarez**  
JEFE DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN  
DE NUEVAS TECNOLOGÍAS  
**PRESENTE**

Por medio de la presente envío un cordial saludo y aprovecho para SOLICITAR MI INGRESO AL Área de Investigación de Nuevas Tecnologías.

Acompaño esta solicitud con los documentos necesarios para el registro del programa (en conjunto con la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre y el Mtro. Roberto Bernal Barrón) denominado: **Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas** y un proyecto que estará bajo mi responsabilidad: *Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México.*

De antemano agradezco su atención y quedo en espera de su respuesta.

**ATENTAMENTE**  
**"CASA ABIERTA AL TIEMPO"**



**meida Calderón**

**Profesor-investigador**



Casa abierta al tiempo

**Universidad Autónoma Metropolitana**

Ciudad de México a 02 de marzo de 2021

**Azcapotzalco**

**MTRO.: CARLOS ANGULO ÁLVAREZ  
JEFE DEL ÁREA NUEVAS TECNOLOGÍAS  
DEPARTAMENTO DE PROCESO Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN  
PRESENTE**

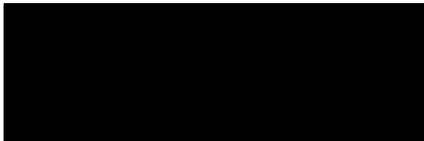
Antes que nada, estimado Mtro. Carlos Angulo Álvarez reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es para externar mi deseo de ingresar al Área de Nuevas Tecnologías del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

En una primera instancia apoyando en el desarrollo del *Programa de Investigación: Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas. Dentro del Proyecto de Investigación Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México.* Propuesto por el Dr. Edwin Almeida Calderón.

Para posteriormente proponer y desarrollar proyectos de investigación vinculados a esta temática o similares acordes a mi perfil y con mis intereses de investigación y dentro del contexto de las líneas de investigación del área.

Sin más por el momento y en espera de que este interés por ingresar al Área de Nuevas Tecnologías del Departamento sea tomando en cuenta quedo de usted, en espera de sus comentarios.

Atentamente:



### FORMATO PARA REGISTRO DE PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del programa: Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas.

Responsable del Programa

Nombre: Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre	No. Económi	[Redacted]
Categoría y Nivel: Titular "C"	Firma:	
Tipo de contratación: Indeterminado		
Departamento al que pertenece: Procesos y Técnicas de Realización		
Área o Grupo en el que se inscribe: Área de Nuevas Tecnologías		

Proyectos que conforman al programa

Proyecto (1): Diseño de sistemas *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores en México.  
 Proyecto (2): Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas.

Participantes

Nombre: Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón	Firma:	[Redacted]
No. Ec [Redacted]		
Adscripción: Depto. Procesos y Técnicas de Realización		
Nombre: Mtro. Roberto Bernal Barrón	Firma:	[Redacted]
[Redacted]		
Adscripción: Depto. Procesos y Técnicas de Realización		
Nombre: Mtra. Rocío López Bracho	Firma:	[Redacted]
[Redacted]		
Adscripción: Depto. Procesos y Técnicas de Realización		

Objetivo General

Generar conocimientos y aportes científicos respecto a los procesos de Diseño y su aprendizaje a partir del paradigma del Internet de la Cosas.

Objetivos del Área o Grupo de Investigación

- Desarrollar proyectos colectivos orientados a la generación del conocimiento, diseño y experimentación de los procesos digitales.
- Utilizar las nuevas tecnologías para resolver eficientemente problemas relacionados con la educación en la disciplina de diseño.
- Explorar el corpus básico del diseño en su relación con los medios electrónicos para la construcción de estructuras conceptuales relativas a su práctica.
- Contribuir a la discusión e investigación de la problemática planteada por la tecnología digital en el campo de la representación visual.

## Definición, temática y sustentación del programa

El Internet de las cosas o *Internet of Things (IoT)* es un paradigma emergente de gran importancia técnica, social y económica para el desarrollo de las sociedades actuales, definido por el Lucential LAB (s.f.) como la “consolidación a través de la red que aloja una gran multitud de objetos o dispositivos, es decir, poder tener conectada a esta todas las cosas de este mundo [...]”.

De acuerdo con Kranenburg *et al.* (2007), el término de Internet de las Cosas fue propuesto, en 1999, por Kevin Ashton -investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts (*MIT*)- en trabajos concernientes a la identificación por radio frecuencia (RFID) y tecnologías emergentes de sensores (Chen, *et. al.*, 2011).

Se plantean dos fases del surgimiento del *IoT*, la primera -comprendida entre los años 1990 y 2005- iniciando con la publicación de “*The Computer for the 21st Century*” por Mark Wiser de Xerox Park y la segunda -a partir del año 2005 y hasta el presente- en la cual se crean y construyen tecnologías y conceptos que conciernen al *IoT*, como es el caso de la computación ubicua, la computación persuasiva, la computación embebida, la inteligencia ambiental, entre otras, mezcla de conceptos que permite visualizar una comunicación de los objetos través de la interacción del usuario, también denominada *Social Media* (Business, 2013).

Otro punto de partida es el surgimiento de las interfaces perceptuales (*perceptual interfaces*), las cuales, en la medida que se da la evolución tecnológica, retoman elementos como la capacidad de visión de los procesadores, el procesamiento de la voz, de sonidos y la entrada/salida (*input/output*) por medio de elementos hápticos. Sin embargo, este concepto se ha quedado corto, ya que el surgimiento de sensores y la inclusión de la interconectividad, especialmente el Internet, dejaron a las interfaces perceptuales en un segundo plano.

En los inicios del *IoT*, se planteaba la tecnología RFDI -tecnología que permite leer y escribir información en pequeños dispositivos o etiquetas RFID y su propósito principal es permitir la identificación de entidades mediante ondas de radio- como el pivote que permitía a los objetos ser, primero, identificados y, después, conectados por medio de ondas de radio (Tan, 2010). Pero el RFID fue sólo el comienzo ya que han ido apareciendo tecnologías nuevas que apoyan el *IoT*, como son los sensores de bajo costo y alta precisión, además de la aparición del hardware abierto. La generación de objetos y la interconectividad vía Internet, especialmente la inalámbrica, ha promovido la aparición de aplicaciones, componentes y plataformas, como la “*Cross Ubiquitous Platform*” (CUBIQ) -proyecto que apunta al desarrollo de una plataforma común que facilite el desarrollo de aplicaciones sensibles al contexto, que ofrece acceso unificado de datos, procesamiento y servicios ubicuos (CUBIQ, citado en Kranenburg *et al.*, 2007)-, que permiten que muchas personas se comuniquen por medio de procesadores móviles en pequeños objetos y hasta en automóviles, juegos, ahora hasta en ropa inteligente, juegos inmersivos y persuasivos y hasta ambientes inteligentes (Kranenburg, 2008).

Así, el *IoT* se ha definido como una evolución del Internet o un nuevo Internet que permite la interacción entre personas, entre objetos y entre personas con objetos, lo cual supone una nueva era de ubicuidad, es decir, que está en todas partes, en donde se dan nuevas formas de comunicación usando (Tan, 2010) estándares abiertos -de libre uso- y servicios persuasivos -inmersos en los ámbitos que nos rodean- (Bazzani, *et. al.*, 2012). Por otra parte, se dice que el *IoT* se refiere a la interconexión en red de los objetos cotidianos que a menudo están equipados con inteligencia ubicua (Xia, *et. al.*, 2012).

Kranenburg (2007) plantea que el *IoT* se compone de varios protocolos tecnológicos para lograr esta conectividad, dentro de la arquitectura *IP*, particularmente el *IPv6* permite la interconexión entre sensores, dispositivos económicos de detección, *smartphones*, tabletas electrónicas, Internet, software y aplicaciones (ya sea propietario o en la nube) para lograr la identificación, la gestión inteligente, remota y comunicación en un entorno de conectividad heterogénea (Istepanian, *et. al.*, 2011), en donde se desarrollaron aplicaciones Web escalables y accesibles, como puede ser el caso de la salud o *e-Health*, por ejemplo (Doukas, 2012).

Dentro de este contexto, por un lado, se entiende por *Internet Protocol (IP)* al método o protocolo por el cual los datos son enviados de una computadora a otra por medio del Internet. Cada computadora, conocida como huésped o host, tiene al menos una *IP Adress* con única identificación que diferencia a las otras computadoras en Internet (Tech, Target, 2008). Por otro lado, el protocolo *IPv6* se define como una nueva versión del *IP* que busca incorporar mejoras en el servicio.

Así, el *IoT* pretende optimizar nuestro quehacer en la vida cotidiana mediante el manejo adecuado de la información y la transformación de la misma haciendo que los procesadores puedan percibir e integrar el presente, para reaccionar en todo tipo de aspectos del mundo físico (Aberer, *et.al.*, 2006). Chui, Löffler y Roberts (2010) señalan que “...cuando los objetos pueden sentir el ambiente y comunicarse entre sí, se convierten en herramientas para comprender la complejidad y responder a ella con rapidez...”, lo cual, de alguna manera, permitirá crear contextos que mejoren la calidad de vida de los seres humanos, ayudando a los responsables de tomar decisiones mediante la recolección de datos de una gran red de sensores.

El *IoT* asume que los objetos tienen una función digital y pueden ser identificados automáticamente. Se da una interacción embebida en donde el objetivo principal es buscar nuevas oportunidades que eleven la interacción entre sistemas y aumenten el valor de uso de los objetos (Kranz, *et.al.*H 2010).

En esta interacción entre el mundo físico y el mundo de información, los sensores juegan un papel muy importante (Zhikui Chen, *et.al.*, 2011), recogiendo datos en de un entorno, generando información que permite la sensibilización sobre el contexto, haciendo que se pueda monitorear cada posible cambio y, si es necesario, ejecutar las acciones necesarias para equilibrar o mantener las condiciones de dicho entorno (Tan, 2010). El *IoT* incrementará la ubicuidad de Internet integrando cada objeto para la interacción por medio de sistemas embebidos que guiarán a una red de dispositivos altamente distribuida que se comunican con los seres humanos, así como con otros dispositivos (Xia *et. al.*, 2012).

La importancia del *IoT* ha sido reconocida en muchos países como un aliciente para el futuro crecimiento de las sociedades. Las proyecciones del impacto del *IoT* sobre Internet y la economía son impresionantes al haber quienes anticipan que “en el año 2025 habrá hasta cien mil millones de dispositivos conectados al *IoT* y que su impacto será de US\$ 11.000.000.000.000” (Rose, K., *et al.*, 2015).

En ese sentido, el Internet de las Cosas está más cerca de ser implementado de lo que se piensa. A ese respecto Rose, *et. al.* (2015) también señalan que actualmente se están combinando productos de consumo, bienes duraderos, vehículos, componentes industriales y de servicios públicos, sensores y otros objetos de uso cotidiano con conectividad a Internet y potentes capacidades de análisis de datos que prometen transformar el modo en que trabajamos, vivimos y jugamos.

La mayoría de los avances tecnológicos necesarios para ello ya se han realizado, resultando imperante que organismos e instituciones involucrados con la implementación del *IoT* lleven a cabo investigaciones que aporten conocimientos significativos para su aplicación en el desarrollo de los diversos ámbitos que conforman a las sociedades contemporáneas.

Particularmente, el considerar el *IoT* como factor determinante en el desarrollo y el aprendizaje de las diversas disciplinas que involucran al Diseño resulta de vital importancia, dado que el paradigma determinará la manera en que el diseño de productos y procesos, enfocados a la resolución de problemas sociales y acorde al desarrollo tecnológico que estas implican, se llevará a cabo en un futuro inmediato.

#### Referencias bibliográficas:

- Aberer, K., Hauswirth, M. y Salehi, A. (2006). *Middleware support for the “Internet of Things”* School of Computer and Communication Sciences. Recuperado de: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.71.1281&rep=rep1&type=pdf>
- Business (2013). Sin título. Recuperado de: <http://mib.isdi.mx/el-master/el-programa/modulo-2-redes-y-medios-sociales?qclid=CMLf4z05rgCFvm7AodCkkAXA>
- Chen, Z., Zhang, C. y Ji, Y. (2011). *Context Awareness for Self-Adaptiveness in Smart Terminals*. 2011IEEE 10th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications. Recuperado de: <http://doi.org/10.1109/TrustCom.2011.249>
- Chui, M., Löffler, M. y Roberts, R. (2010). The Internet of things. McKinsey Quarterly. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-internet-of-things#>
- Doukas, C. y Maglogiannis, I. (2012). *Bringing IoT and Cloud Computing towards Pervasive Healthcare*. Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing. Recuperado de: <http://doi.org/10.1109/IMIS.2012.26>
- Istapanian, R. S. H., Sungoor, A., Faisal, A. y Philip, N. (2011). *Internet of M-health Things “m-IOT.” IET Seminar on Assisted Living 2011*. Recuperado de: <http://doi.org/10.1049/ic.2011.0036>
- Kranenburg, R. (2008). *Internet Things ique of nt tech- and the of RFID*. Insitute of Network Cultures: Amsterdam.
- Kranenburg, R., Anzelmo, E., Alessandro, B., Caprio, D., Dodson, S. y Ratto, M. (2007). *The Internet of things. 1st Berlin Symposium on Internet Society*: Amsterdam.
- Kranz, M., Holleis, P. y Schmidt, A. (2010). *Embedded Interaction. Internet of Things. Track IEEE*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/235642544\\_Embedded\\_Interaction\\_Interacting\\_with\\_the\\_Internet\\_of\\_Things](https://www.researchgate.net/publication/235642544_Embedded_Interaction_Interacting_with_the_Internet_of_Things)
- Luential LAB (s.f.). *Internet of Things*. Recuperado de: <https://luentialab.com/iot/>
- Rose, K., Eldridge, S. y Chapin, L. (2015). La internet de las Cosas. Una breve reseña para entender mejor los problemas y desafíos de un mundo más conectado. Recuperado de: <https://www.internetsociety.org/es/resources/doc/2015/iot-overview>
- Tan, L. y Wang, N. (2010). *Future internet: The Internet of Things*. 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE). Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Future-internet%3A-The-Internet-of-Things-Tan-Wang/c8216fa412583c605477cb3ba1d4d31f52fc4708>
- TechTarget, T. (2008). Definition. *Internet Protocol*. Recuperado de: <http://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/Internet-Protocol>
- Xia, F., Yang, L. T., Wang, L., y Vinel, A. (2012). *Internet of Things. International Journal of Communication Systems (Volume 25, Issue 9)*. Recuperado de: <https://www.deepdyve.com/lp/wiley/internet-of-things-vC9ott2CDk>

#### Objetivos a mediano y largo plazo

El programa persigue una serie de objetivos, con relación al estado del conocimiento sobre el Diseño y el Internet de las Cosas así como con el objetivo general de este, enunciados a continuación:

- Valorar el impacto del *IoT* en el desarrollo de los procesos de Diseño en las sociedades actuales.
- Argumentar la relevancia del *IoT* como tecnología disruptiva y la forma en la que se lleva a cabo el Diseño y su aprendizaje.
- Proponer principios teóricos, metodológicos y operativos para la realización de proyectos de Diseño bajo el paradigma del *IoT*.
- Incorporar innovaciones pedagógicas y tecnológicas derivados de la investigación, que hagan más eficientes los procesos de diseño y sus procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollar proyectos de aprendizaje del Diseño, del proceso de diseño y sustentabilidad y del *e-Health* en el *IoT*.
- Validar los proyectos de Diseño y sus procesos de aprendizaje generados a partir de este paradigma.

De igual manera, con base en las funciones sustantivas de la UAM, para este programa se establecen los siguientes objetivos, a mediano y largo plazo:

*Objetivos a mediano plazo:*

- Definir proyectos -relativos al Diseño bajo el paradigma del IoT- congruentes a la resolución de necesidades sociales existentes.
- Lograr una participación, colaborativa y multidisciplinaria, entre los investigadores internos y externos al proyecto de Investigación.
- Establecer redes académicas que permitan establecer relaciones e intercambios de carácter científico, tecnológico y humanístico con instituciones y organismos académicas -afines a la problemática y objeto de estudio.
- Formar a los profesores-investigadores con relación al objeto de estudio del proyecto en el cual participen.
- Organizar espacios especializados que promuevan la discusión colectiva sobre la planeación, análisis y evaluación de la investigación.
- Publicar y presentar los resultados de la investigación en congresos y revistas especializadas internacionales.

*Objetivos a largo plazo -a cumplir en un periodo entre 2 y 5 años a partir del registro-:*

- Integrar alumnos de la licenciatura y posgrados de la UAM a las investigaciones desarrolladas.
- Establecer grupos de trabajo colaborativo y multidisciplinar entre profesores-investigadores y alumnos de la UAM.
- Formar nuevos investigadores.
- Habilitar a los profesores investigadores participantes para generar, conducir o asesorar proyectos y programas de investigación.
- Actualizar a los participantes de la investigación con relación al objeto de estudio del proyecto en el cual participen.
- Articulación de convenios institucionales para el desarrollo de proyectos.
- Consolidar las redes académicas establecidas con investigadores e instituciones nacionales e internacionales.
- Organizar eventos especializados, periódicos, para difundir los resultados de las investigaciones así como el conocimiento adquirido al respecto.
- Publicar y presentar los resultados de la investigación en congresos y revistas especializadas internacionales.
- Construir un acervo bibliográfico que constituya un medio de apoyo a las actividades universitarias.
- Crear el Consejo Mexicano del Internet de las Cosas.

Justificación del programa

Durante varias décadas la conectividad de objetos ha sido algo cotidiano y la aparición del Internet de las Cosas está generado una nueva era de desarrollo, en la que los objetos y los procesos gestados alrededor de estos funcionen de maneras diferentes, mejoradas acorde a las necesidades tecnológicas de las sociedades.

Específicamente, la incorporación de la tecnología del IoT permite que los objetos se comuniquen unos con otros de manera continua mediante innovadoras formas de gestión y supervisión remota de sus operaciones, haciendo posible el desarrollo de productos y servicios inteligentes inmersos en sistemas efectivos de interconexión que permitan satisfacer adecuadamente las demandas para las cuales hayan sido determinados.

Así, la conectividad que provee el IoT plantea nuevos desafíos al desarrollo de productos, siendo su guía de diseño. Por ello, se considera imperante que instituciones como lo es la Universidad Autónoma Metropolitana, a través del trabajo en las Áreas y grupos de investigación, consideren como parte de sus acciones promover el diseño y desarrollo de objetos y procesos facilitados por el IoT, llevando a cabo proyectos que impacten a la investigación, la docencia y la difusión de la cultura de la institución y, con ello, aportando significativamente conocimientos a los diversos ámbitos que conforman las sociedades, a nivel nacional y mundial, actuales.

Vinculación de los objetivos del Programa con los del Área o Grupo de Investigación

El programa, al considerar la generación de conocimientos y aportes científicos respecto a los procesos de Diseño y su aprendizaje a partir del paradigma del IoT, concuerda con el objetivo general del Área de Nuevas Tecnologías con relación al desarrollo proyectos colectivos orientados a la generación del conocimiento, diseño y experimentación de los procesos digitales, considerando los siguientes fines en común:

- Utilizar las nuevas tecnologías, derivadas del IoT, para resolver eficientemente problemas relacionados con la educación en la disciplina de diseño.
- Explorar el corpus básico del diseño en su relación con el IoT para la construcción de estructuras conceptuales relativas a su práctica.
- Contribuir a la discusión e investigación de la problemática planteada por el IoT en los campos de la representación visual, el e-Health la sustentabilidad y el proceso de aprendizaje del diseño.

## Proyectos de investigación que conforman en Programa

Proyecto (1): Diseño de sistemas *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores en México.

Proyecto (2): Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas.

### Recursos materiales, económicos y humanos

Para la realización de los proyectos de investigación que conforman este programa, se dispone de hardware - computadoras, dispositivos de almacenamiento, entre otros- y software, propio de los investigadores participantes, así como de material bibliográfico requeridos para la realización del proyecto. De igual manera, se cuenta con el servicio de internet propio de la UAM-A y el acceso a las bases de datos que ofrece COSEI y biblioteca digital BIDIBI UAM (UAM-A).

Sin embargo, al ser este un programa inscrito dentro de un Área de investigación, se pretende solicitar apoyo a la Jefatura de esta con relación a la asignación de un espacio de trabajo para el grupo de investigadores, al uso de la infraestructura del Área para realizar los proyectos así como al apoyo económico para la inscripción y (viáticos) tanto a cursos como a eventos especializados de investigación referentes al objeto de estudio y a la presentación de resultados de las investigaciones en publicaciones indexadas.

Finalmente, se contará con la participación de 4 profesores-investigadores, como núcleo básico del programa, contando con la colaboración de otros miembros del Área, así como de especialistas en Diseño, Educación e *IoT* –miembros del Consorcio del Internet de las Cosas de la Comunidad Europea y especialistas de la Universidad de Nariño (Colombia)– con quienes ya se han establecido redes de trabajo colaborativas. Se busca, de igual manera, la inclusión al proyecto de alumnos del Posgrado en Diseño y Visualización de la Información y el de Diseño y Desarrollo de Productos (UAM-A) quienes desarrollen proyectos afines.

### Vinculación con las funciones sustantivas de la Universidad y la Extensión Universitaria

El programa se define partiendo de su relación con las funciones de docencia, de investigación y de preservación y difusión de la cultura, así como con la extensión universitaria de la Universidad Autónoma Metropolitana, considerando las políticas generales establecidas en la Legislación Universitaria para cada uno de estos ámbitos en el desarrollo de los proyectos que lo conforman. De esta manera, se establecen las siguientes acciones que lo vinculan con dichas funciones sustantivas y la extensión universitaria de la institución:

- Su vinculación con la DOCENCIA se establece a partir de acciones, tales como: (I) integración de alumnos a los proyectos de investigación, a partir de su inclusión en el desarrollo de diferentes UEA -nivel licenciatura y posgrado- que permitan resolver las problemáticas establecidas y, con ello, aportar al campo del conocimiento relativo al objeto de estudio de la investigación; (II) el desarrollo en los alumnos de la capacidad para resolver problemáticas nacionales existentes, fomentando su responsabilidad social y ética, así como su vocación de servicio a la comunidad; (III) la formación en investigación, a partir de una sólida base científica, humanística, técnica e interdisciplinaria con relación a las problemáticas sociales existentes; (IV) la definición de estrategias educativas convergentes entre profesores-investigadores y alumnos en la búsqueda, apropiación y generación del conocimiento; (V) la organización de espacios para la participación colectiva del personal académico en el análisis, la discusión, la planeación y la evaluación del ejercicio de la docencia; (VI) la actualización disciplinaria de los profesores-investigadores participantes; y (VII) la incorporación de avances pedagógicos y tecnológicos derivados de la investigación, que hagan más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La vinculación con las funciones de INVESTIGACIÓN, se genera a partir acciones tales como; (I) la definición de proyectos congruentes con las necesidades sociales existentes con relación al diseño y al objeto de estudio; (II) la participación colaborativa y multidisciplinaria entre profesores-investigadores internos y externos al Área de Investigación; (III) la inclusión de alumnos de licenciatura y posgrado de la universidad, con el fin de propiciar su formación como investigadores; (IV) la formación y actualización de los profesores-investigadores participantes, con el propósito de habilitarlos para generar, conducir o asesorar proyectos y programas de investigación; (V) el establecimiento de mecanismos de comunicación, discusión y evaluación, tanto al interior del Área como con grupos de investigación y Áreas de la Universidad así como de otras instituciones nacionales e internacionales; (VI) la publicación y presentación de resultados de la investigación; y, por último, con todas estas acciones (VII) fortalecer al área de investigación en la que el programa se inscribe.
- Con relación a la PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA, su vinculación con el programa se establecerá a partir de: (I) la difusión -en congresos y revistas especializadas- de los resultados de la investigación generados, y con esto, (II) contribuir con la constitución de un acervo bibliográfico que constituya un medio de apoyo a las actividades universitarias; además de (III) la realización de eventos especializados para difundir el conocimiento adquirido así para promover el intercambio y colaboración con organismos e instituciones nacionales e internacionales.
- Por último, respecto a su vinculación con la EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, el programa busca (I) formar proyectos de servicio social, con el fin de generar soluciones a problemáticas que presentan las sociedades actuales a partir de la (II) integración de grupos de trabajo colaborativo entre alumnos y profesores-investigadores, principalmente, de la división de CyAD (UAM-A) -considerando también la participación de miembros de otras divisiones (UAM-A) y unidades de la UAM- cuyo objeto de estudio resulte afín al establecido por el programa de investigación así como de la

articulación de convenios institucionales para abrir las opciones de la prestación del servicio y, finalmente, retomando el apartado anterior, (III) se buscará, fomentar el establecimiento de redes académicas que permitan establecer relaciones e intercambios de carácter científico, tecnológico y humanístico con instituciones y organismos académicas -nacionales e internacionales- las cuales aborden la misma problemática y objeto de estudio.

**Nota: FAVOR DE NO MODIFICAR EL FORMATO.**

Ciudad de México a 15 de abril del 2021  
PyTR/120/2021

**Dr. Marco V. Ferruzca Navarro**  
Presidente del H. Consejo Divisional  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Azcapotzalco  
Presente

Por medio de la presente envío un cordial saludo y aprovecho para que, en su calidad de presidente del H. Consejo Divisional, se tramite el registro del programa **“Procesos de desarrollo y aprendizaje del diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”**. Siendo responsables la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre y participando el Dr. Edwing a. Almeida calderón, el Mtro. Roberto Bernal Barrón y la Mtra. Rocío López Bracho.

Dicho programa se apega al objeto de estudio del Área de Nuevas Tecnologías: “Causa y Efecto en la convergencia del Diseño y las Nuevas Tecnologías. Dicho objeto de estudio vincula el paradigma disruptivo del Internet de las Cosas con la temática de las Nuevas Tecnologías, presentando modelos disruptivos que buscan el Desarrollo social con la innovación tecnológica para el Diseño, aprendizaje del diseño y Desarrollo. Tal es el caso del siguiente objetivo: Crear Modelos Experimentales para explorar las posibilidades de uso de las nuevas tecnologías y su repercusión en aspectos sociales, académicos y profesionales del diseño.

De la misma manera, el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización en sus objetivos se plantea la Técnica para lograr un adecuado proceso de diseño, a través de diferentes procesos que culminan en la realización de objetos, productos, servicios. El Programa del Internet de las Cosas plantea, por medio de nuevos paradigmas, el [REDACTED] diseños en beneficio de la sociedad.

[REDACTED] soporte a este programa: **“Diseño de sistemas e-  
mayores en México”** a cargo del Dr. Edwing A. Almeida Calderón y el proyecto **“Proceso de aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas”** a cargo de la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre.

Bajo el mismo tenor, se solicita se registren como integrantes del “Núcleo Básico” de investigadores pertenecientes al Área de Nuevas tecnologías los siguientes: Dra. Marcela

E. Buitrón de la Torre, Dr. Edwing A. Almeida Calderón y Mtro. Roberto Bernal Barrón. Cumpliendo con el requisito de registro de proyectos para poder pertenecer al núcleo básico.

Cabe mencionar que el programa y los proyectos se apegan al Plan Nacional de Desarrollo en diferentes rubros. En primer lugar, buscan el Desarrollo Social a través de la búsqueda de propuestas de Diseño que, por medio del Internet de las Cosas, beneficien a la sociedad, ya sea local, rural o regional en investigaciones para generar productos de alto nivel de desarrollo tecnológico. Por otra parte, el rubro de la Educación en el diseño y para el diseño se refleja directamente en el proyecto Proceso de aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas. La búsqueda de soluciones en el modelo *e-Health* (o e-salud) se integra en el proyecto denominado Diseño de sistemas *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores en México, conlleva la generación y desarrollo de propuestas para el beneficio social y por consiguiente a la salud de la población mexicana.

En cuanto a las Políticas Generales y en particular a las políticas establecidas por el Colegio Académico, sobra mencionar los beneficios locales, regionales y hasta nacionales que puede traer este programa y sus proyectos. Procurando un beneficio social, en la educación y la salud a través del Desarrollo de proyectos que buscan soluciones en diferentes comunidades y que son del interés nacional, aplicando la tecnología y modelos como lo es el Internet de las Cosas.

De antemano agradezco su atención y quedo a sus amables órdenes.

**Atentamente**  
**Casa abierta al tiempo**



Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas  
de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Unidad Azcapotzalco

c.c.e. Mtro. Carlos Angulo Álvarez

## Justificación razonada

El Área de Investigación de Nuevas Tecnologías, cuyo objeto de estudio es **Las nuevas tecnologías para el diseño: los medios electrónicos, los recursos multimedia y la información como herramienta para la práctica del diseño**, y para cumplir con los objetivos de: Crear modelos experimentales para explorar las posibilidades de uso de las nuevas tecnologías y su repercusión en aspectos sociales, académicos y profesionales del diseño y desarrollar proyectos colectivos orientados a la generación del conocimiento, se propone el programa **Procesos de desarrollo y aprendizaje del diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas** y los proyectos de investigación:

### **Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México**

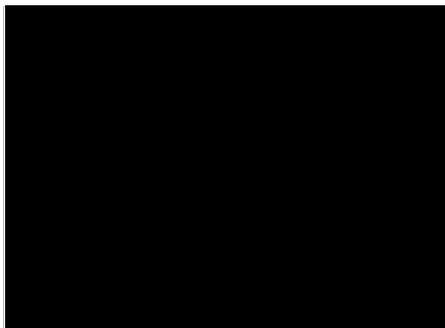
Este proyecto de investigación surge de la necesidad que presenta el grupo de adultos mayores y tiene impacto de beneficio social en este sector de vulnerable de la población.

El proyecto de investigación:

### **Procesos para el aprendizaje del diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas**

En esta investigación existe aportación en el aprendizaje de programación y uso de componentes derivados del hardware libre para el conocimiento fácil por parte de estudiantes y profesorado para la construcción de proyectos de diseño con las características que ofrece el paradigma del Internet de las cosas.

Derivado de esto, se recomienda el registro del programa e investigaciones propuestas por los profesores investigadores solicitantes para contribuir y enriquecer la generación y conocimiento que se desarrolla dentro del Área de Investigación.



Nuevas Tecnologías.

Departamento Procesos y Técnicas de Realización

12 de Abril de 2021

PYT/ AINT/CYAD/05/2021

ASUNTO: Registro como integrante del  
Área de Investigación de Nuevas Tecnologías

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón.

Jefe del Departamento

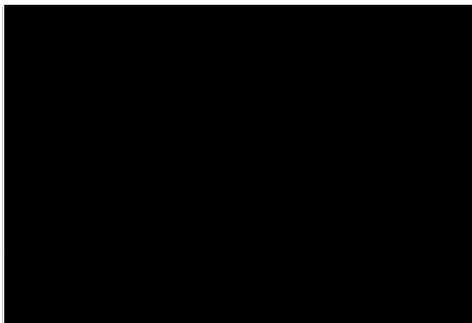
Procesos y Técnicas de Realización

Presente:

Estimado Dr. Almeida Calderón, por este medio me dirijo a usted en su calidad de Jefe de Departamento para solicitarle atentamente el turnar a quien corresponda, el ser dado de alta como miembro de esta Área de Investigación a la **Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre, el Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón y el Mtro. Roberto Bernal Barrón** con la categoría de "Núcleo Básico", dado que los interesados tienen contratación como Profesores titular C de Tiempo completo indefinido, y dado su interés y anterior pertenencia al Área; por parte de los dos primeros, conocen y tienen las características para integrar este espacio de investigación. Su trabajo y afinidad en las actividades que se desarrollan dentro del Área de Investigación; permiten integrarse plenamente con el rol antes mencionado. En el caso del Maestro Bernal Barrón, es la primera vez que se integra y dadas sus características, conocimientos y habilidades estoy seguro que será de gran aporte al Área. En concreto el ingreso de los tres investigadores antes mencionados será de un gran apoyo al desarrollo de las temáticas tratadas al interior del Área de Investigación de Nuevas Tecnologías

Agradeciendo la atención a la presente. Reciba un cordial saludo.

Atte.



Nuevas Tecnologías.

Departamento Procesos y Técnicas de Realización

Ciudad de México, 22 de marzo de 2021

**MTRO. CARLOS ANGULO ÁLVAREZ**  
**JEFE DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS**

**PRESENTE**

Por este medio me permito solicitar a usted gestionar ante el H. Consejo Divisional de CyAD mi reingreso al Área de Investigación de Nuevas Tecnologías así como el registro del programa “Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas” y de los proyectos que lo conforman: (1) “Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México” y (2) “Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”.

Cabe mencionar que el programa así como el proyecto 2 estarán bajo la responsabilidad de una servidora mientras que el desarrollo del proyecto 1 será dirigido por el Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón.

(Se anexan los formatos correspondientes para el registro tanto del programa como de los 2 proyectos de investigación)

Agradezco de antemano el atender mi solicitud y quedo de usted para cualquier duda o aclaración al respecto, esperando la resolución pertinente.

**ATENTAMENTE**

**“CASA ABIERTA AL TIEMPO”**



**e la Torre**

**cas de Realización**

**c.c.p. DR. EDWING A. ALMEIDA CALDERÓN.- JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN.**

Ciudad de México a 2 de marzo del 2021

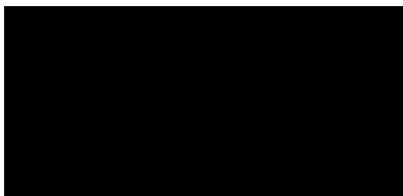
**Mtro. Carlos Angulo Álvarez**  
JEFE DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN  
DE NUEVAS TECNOLOGÍAS  
**PRESENTE**

Por medio de la presente envío un cordial saludo y aprovecho para SOLICITAR MI INGRESO AL Área de Investigación de Nuevas Tecnologías.

Acompaño esta solicitud con los documentos necesarios para el registro del programa (en conjunto con la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre y el Mtro. Roberto Bernal Barrón) denominado: **Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas** y un proyecto que estará bajo mi responsabilidad: *Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México.*

De antemano agradezco su atención y quedo en espera de su respuesta.

**ATENTAMENTE**  
**"CASA ABIERTA AL TIEMPO"**



**Calderón**



Casa abierta al tiempo

**Universidad Autónoma Metropolitana**

Ciudad de México a 02 de marzo de 2021

**Azcapotzalco**

**MTRO.: CARLOS ANGULO ÁLVAREZ  
JEFE DEL ÁREA NUEVAS TECNOLOGÍAS  
DEPARTAMENTO DE PROCESO Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN  
PRESENTE**

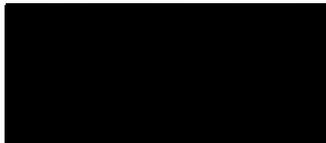
Antes que nada, estimado Mtro. Carlos Angulo Álvarez reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es para externar mi deseo de ingresar al Área de Nuevas Tecnologías del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

En una primera instancia apoyando en el desarrollo del *Programa de Investigación: Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas. Dentro del Proyecto de Investigación Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México.* Propuesto por el Dr. Edwin Almeida Calderón.

Para posteriormente proponer y desarrollar proyectos de investigación vinculados a esta temática o similares acordes a mi perfil y con mis intereses de investigación y dentro del contexto de las líneas de investigación del área.

Sin más por el momento y en espera de que este interés por ingresar al Área de Nuevas Tecnologías del Departamento sea tomando en cuenta quedo de usted, en espera de sus comentarios.

Atentamente:



Mtro. Roberto Bernal Barrón.

### FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	21-P	Fecha de conclusión:	23-P
------------------	------	----------------------	------

Título del proyecto: Diseño de sistemas *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores en México.

Departamento al que pertenece: Procesos y Técnicas de Realización.

Área o Grupo en el que se inscribe: Área de Nuevas Tecnologías.

Programa de Investigación, No. De Registro y cómo enriquece a éste

Acorde a los objetivos del Área de investigación, este proyecto se circunscribe dentro del programa: Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas (en registro), al cual busca enriquecer con la definición de un sistema *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores, aplicando el Diseño así como el paradigma del Internet de las Cosas (IoT) -como objeto de estudio-, mismo que ofrezca sustento teórico-práctico al desarrollo de investigaciones realizadas -por los investigadores del grupo y de redes en colaboración- con respecto al ámbito sanitario nacional e internacional.

Proyectos que conforman el programa

Tipo de investigación

Investigación Conceptual		Investigación Formativa	
Investigación para el Desarrollo	X	Otra	
Investigación Experimental	X		

Responsable del proyecto

Nombre: Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón	No. Económico
Categoría y Nivel: Profesor-investigador "C"	Firma:
Tipo de contratación: T.C. (indeterminado)	

Participantes

Nombre: Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre	Firma:
Adscripción: Depto. Procesos y Técnicas de Realización	
Nombre: Roberto Bernal Barrón	Firma:
Adscripción: Depto. Procesos y Técnicas de Realización	

Antecedentes del Proyecto

#### El Internet de las Cosas

El *IoT* se ha definido como una evolución del Internet que permite la interacción entre personas, entre objetos y entre personas con objetos, planteando una era de ubicuidad en donde se dan nuevas formas de comunicación (Tan, 2010) usando estándares abiertos y servicios persuasivos\* (Bazzani, et. al., 2012).

\* Por un lado, se entiende por estándares abiertos -open- a todo software, hardware y elementos relacionados que permiten un libre uso, modificación y distribución y, por otro lado, por elemento persuasivo o penetrante al concepto de ubicuidad inmersivo.

Se dice que el *IoT* se refiere a la interconexión en red de los objetos cotidianos que a menudo están equipados con inteligencia ubicua (Xia, et. al., 2012).

El *IoT* desde pretende mejorar nuestro que hacer en la vida cotidiana mediante el manejo adecuado de la información y la transformación de la misma haciendo que los “procesadores” puedan percibir e integrar el presente; para reaccionar en todo tipo de aspectos del mundo físico (Aberer, Hauswirth, & Salehi, 2006). Chui, Löffler, & Roberts(2010) dicen que “...cuando los objetos pueden sentir el ambiente y comunicarse entre sí, se convierten en herramientas para la comprensión de la complejidad y responder a ella con rapidez...” Esto, de alguna manera, permitirán crear contextos que mejoren la calidad de vida de los seres humanos, ayudando a los responsables de tomar decisiones mediante la recolección de datos de una gran red de sensores (Chui et al., 2010).

### Conciencia del Contexto

El concepto de *Context Awareness* (CA) o Conciencia del contexto\*\* surge de la computación ubicua (Bardram, 2004) y su objetivo es adquirir y utilizar información acerca del contexto de un dispositivo para proporcionar servicios adecuados a la configuración particular, refiriéndose a la situación física y social en el que están integrados los dispositivos computacionales, en otras palabras significa detectar la información del entorno, de las terminales propias y de los usuarios, y luego utilice los recursos necesarios o servicios adecuados para el propósito particular, de acuerdo a las diferentes situaciones (Zhen Chen, Zhang, & Ji, 2011).

Los datos se obtienen para el CA de muchas fuentes tales como micrófono, cámara, giroscopio, acelerómetro, luminancia, Sistema de Posicionamiento Global (GPS), entre otros que están disponibles para la detección y la captura de la información contextual. Entre ellos, las fuentes de audio / visual y acústica de detección de un micrófono y una cámara, respectivamente, proporcionan mucha más información para hacer un sistema capaz de generar una CA. Cabe mencionar que el micrófono y la cámara están fácilmente disponibles ya que se incrustan en muchos dispositivos móviles (Choi et al., 2011).

### E-Health

En los últimos años, hay cada vez más actividades e intereses para introducir las tecnologías inalámbricas en la industria de la salud. Por un lado, la demanda de mejorar la eficiencia y la diversidad de los servicios de salud se incrementa y, por otra parte, el rápido desarrollo de las tecnologías inalámbricas, especialmente de sensores inalámbrico con varias funcionalidades y técnicas de redes más abiertas y económicas, hacer la computación más ubicua y vincular a los mismos por medio de Internet sin importar el lugar y hasta las condiciones. (Kang, 2012).

En el cuidado de la salud, los sensores y enlaces de datos ofrecen posibilidades para vigilar el comportamiento y los síntomas de un paciente en tiempo real, o cercano al tiempo real y con un costo relativamente bajo, lo que permite a los médicos a diagnosticar mejor la enfermedad o a distancia y prescribir tratamiento a medida. Los pacientes con enfermedades crónicas, por ejemplo, pueden ser monitoreadas en sus actividades que realizan cotidianamente con una serie de sensores diminutos, casi imperceptibles para el paciente (Chui et al., 2010).

El *e-Health* tiene diversas áreas de oportunidad y en la actualidad se identifican las siguientes áreas de aplicación:

- El control en casa de los adultos mayores. A medida que la población aumenta su promedio de longevidad, requerirá en mayor medida el monitoreo remoto (por ejemplo, en casa) reduciendo la carga sobre los recursos del sector salud.
- Monitoreo de niños enfermos. Tratar las enfermedades en los niños (especialmente enfermedades crónicas) a través de un seguimiento detallado en lugar de confiar únicamente en los informes, posiblemente inexactos, de los síntomas en los pacientes jóvenes.
- La salud rural. En muchas partes del mundo, los centros de salud podrían ser poco frecuentes o ser centros móviles, sin embargo, la cobertura de telefonía móvil o la Internet satelital está cada vez más disponible para su aplicación.

El *IoT*, ofrece plataformas para que el sistema de atención de salud, no sólo para los aspectos de asistencia técnica, sino que también para resolver problemas centrales de recolección y procesamiento de la información médica a distancia (Luo, Chen, & Tang, 2009). Por lo mismo, la *IoT* permite aplicarse en diversos campos para la vigilancia de la salud, que serán de gran utilidad en la vida de las personas, siendo estos confiables y de bajo costo (Yang, Zhao, & Zhang, 2012).

\*\* Una definición de contexto bien conocido relacionado con el contexto específico de la aplicación se propone como “...cualquier información que se puede utilizar para caracterizar la situación de una entidad. Una entidad es una persona, lugar u objeto que se considera relevante para la integración entre un usuario y una aplicación, incluyendo el usuario y los propios” de la aplicación. A partir de esta definición, se podría deducir que el contexto es un conjunto de situaciones y acciones. Estas situaciones obligan a cambiar con el tiempo, describiendo las conductas de los seres humanos, así como la aplicación y estados del medio ambiente, siempre que se apliquen medidas específicas.(Anagnostopoulos et al., 2006)

### Sustentación del tema

Derivado de la investigación del Dr. Edwing A. Almeida Calderón para obtener el grado de Doctor en Diseño, con especialidad de Diseño y Desarrollo de Productos. En donde se llevó a cabo una propuesta del Diseño de un Sistema para el Monitoreo de Adultos Mayores en estado Depresivo, por medio de Bio-Marcadores y Patrones de Movimientos.

En el mundo se dan cambios en la edad de promedio de la población, esto es como resultado de los grandes cambios demográficos que se experimentan a través del tiempo. Se espera que la población mundial supere los 9 mil millones en 2050, frente a los 7 mil millones en la actualidad.

El aumento se llevará a cabo casi en su totalidad en los países en desarrollo, el levantamiento de su número de 5,6 millones de dólares en 2009 hasta 7,900 millones en 2050. En el mundo desarrollado, el tamaño de la población es probable que se mantenga sin cambios, pero su perfil de edad se ajusta a cambiar significativamente (Naciones Unidas, 2011 Citado en (OECD, 2012)). En otras palabras, se está dando un proceso de envejecimiento \*\*\* de la población de traerá nuevas necesidades y requerirá de acciones.

En México la estructura por edad y sexo de la población está sufriendo cambios significativos; uno de los más importantes es el inicio del proceso de envejecimiento demográfico que se expresa como un incremento relativo y absoluto de la población en edades avanzadas (INEGI, 2005). Para el 2009 se estimaba que la esperanza de vida al nacer era de 75.3 años (INEGI, 2009). Aunque se dice que la edad no es un criterio fundamental para medir el envejecimiento puesto que se tiene el umbral de vejez auto percibida o socialmente asignada, en la que se dan diferencias considerables como podrían ser la auto suficiencia, movilidad, enfermedades crónicas, etc. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI) "...se considera como adultos mayores a la población de 60 años o más, en concordancia con el criterio adoptado en la mayoría de las investigaciones sociodemográficas que versan sobre el tema y en pleno apego a la Ley de los derechos de las personas adultas mayores que rige en el país" (INEGI, 2005).

Los mismos cambios en las actividades y la percepción de la sociedad han obligado a establecer diferentes rangos para los adultos mayores, en donde se plantean tres niveles de adulto mayor: El adulto mayor joven que van de los 65 a los 75 años, el adulto mayor que va de los 75 a los 85 años y el adulto mayor avanzado que va de los 85 años en adelante (Haber Kern, Schmid, Neuberger, & Grignon, 2011).

En cada caso se vislumbra la necesidad de mejorar el proceso de recopilación de información, la reducción de costos y el potencial de mejorar la calidad de la asistencia sanitaria (Rehunathan, Bhatti, & Chandran, 2011), afortunadamente están apareciendo nuevos sistemas para procesamiento, recolección de información que potenciará el desarrollo de aplicaciones. Específicamente existe una necesidad de proporcionar una solución y reducir los gastos de cuidado de los ancianos, debido al crecimiento de la proporción de población de edad avanzada en el mundo, y el alto costo de los servicios médicos que se ofrecen para cada persona mayor (Naeemabadi, Mohammadreza; Zabihi, Morteza; Sadeghi Ordoubado Behnam, 2011).

\*\*\* El envejecimiento "...es un proceso normal de cambios relacionados con el paso del tiempo, es inevitable en todo el organismo, se inicia con el nacimiento y continúa durante toda la vida. La época de la existencia denominada vejez equivale a la etapa final del proceso de envejecimiento. Es un fenómeno universal que comprende una reducción de la capacidad funcional, un aumento de la morbilidad y la mortalidad, y conduce a cambios biológicos, psicológicos y sociales, sin olvidar los del contexto cultural" (Macías, Dignora; Cruz, Carmen; Mendoza, 2010).

## Objetivos del Proyecto de investigación, generales y específicos

### Objetivo general

- Proponer un sistema para el monitoreo de adultos mayores aplicando el paradigma del Internet de las Cosas, para la mejorar la calidad de vida de los usuarios.

### Objetivos Específicos:

- Revisión de información del concepto de *IoT*, así como conceptos que le rodean con es el caso del manejo de información, recopilación de datos por medio de sensores y comunicación Máquina a Máquina (m2m).
- Revisión de información del concepto Conciencia del Contexto, así como conceptos que pueden rodearle como es el caso de reconocimiento gestual e interfaces naturales.
- Revisión de información del concepto *e-Health*, aplicaciones y derivaciones.
- Revisión de información de biomarcadores en adultos mayores.
- Planteamiento del estado del arte de los conceptos antes mencionados.
- Elaboración de un prototipo basado en el paradigma del *IoT* que mediante el reconocimiento gestual o de patrones de movimiento y sensores, permitan monitorear la actividad diaria de vida (ADL) de un adulto mayor.
- Diseñar y aplicar un experimento que permita evaluar las propuestas para el monitoreo en adultos mayores.

### Metas

#### Con relación al Objetivo general:

- Proponer un sistema para el monitoreo de adultos mayores aplicando el paradigma del Internet de las Cosas, para la mejorar la calidad de vida de los usuarios a través del cumplimiento de los objetivos específicos y sus respectivas metas, descritos a continuación.

#### Con relación a los *Objetivos específicos*:

- Estudiar el estado del arte de las áreas implicadas, con base en una búsqueda exhaustiva de los conceptos de Internet de las Cosas, *Context Awareness*, *e-Health*, Reconocimiento gestual, Sensores, Sensores Remotos y Adultos Mayores.

- Participar en foros y colectivos de investigación.
- Analizar diferentes aplicaciones *Open Source* o Libres que permitan el reconocimiento gestual, así como el diseño y desarrollo de Interfaces Naturales.
- Elaborar prototipos de sensores conectados por red *wireless* para la recopilación de datos, así como la(s) cámaras Web con sensor de profundidad (por ejemplo, *Kinnetik*).
- Proponer un prototipo de interacción para monitoreo adecuado, evitando ser invasivos, manteniendo en la medida de lo posible el concepto de *software* y *hardware* libre.
- Implementar pequeños experimentos que permitan: a) identificar el estado del adulto mayor por medio de reconocimiento gestual; b) identificar el contexto en que está dando habiendo y c) implementar los elementos que sean necesarios para tomar conciencia del contexto e interactuar entre los objetos y la o las personas, cada uno de los cuales incluirá un prototipo que se implementará en un escenario con una interconexión de cada uno de los elementos, aplicando sensores para recabar los datos y usando, preferentemente, software y hardware “abierto” o bajo el concepto de *Creative Commons*.
- Analizar los resultados y conclusiones del estudio, colaborando con los expertos en cada una de las áreas para obtener retroalimentación y conclusiones para cada uno de los experimentos.
- Determinar conclusiones para generar una propuesta final del modelo para su implementación, así como posibles líneas futuras de investigación.

#### Métodos de investigación

Con base en la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar, el desarrollo de este proyecto requiere de un modelo de investigación documental, empírica, exploratoria, descriptiva y longitudinal, en donde la parte empírica se basa en la observación y la experimentación a partir del establecimiento de un objeto de estudio.

#### Preguntas de Investigación:

- ¿Qué podemos aprender del paradigma *Internet of Things (IoT)* en el monitoreo a adultos mayores?
- ¿Qué consideraciones deberá tener un prototipo que sirva para el monitoreo de adultos mayores en su ADL?
- ¿Puede generarse un sistema que pueda ayudar al paciente, familiares y médicos?

#### Plan de Trabajo

Actividades	Fecha	Participantes	Trimestre
FASE I Estudio del estado del arte	Recopilación de información	Agosto (2021)	21-P 21-O
	Revisión de la información	Octubre (2021)	
	Planteamiento alcances y definición de bio-marcadores	Noviembre (2021)	
	Aproximación empírica	Diciembre (2021) a Enero (2022)	
FASE II Desarrollo de Prototipo	Desarrollo empírico de prototipo	Marzo (2022)	22-I
	Programación y definición de sensores y Hardware	Abril a Septiembre (2022)	22-P
	Integración de prototipo	Octubre (2022)	22-0
	Pruebas iniciales	Enero (2023)	23-I
FASE III Aplicación y Pruebas	Aplicación de prototipo	Febrero (2023)	23-P
	Evaluación	Marzo (2023)	
	Prototipo final	Abril a Junio (2023)	23-P
	Conclusiones	Julio (2023)	23-P

Observaciones: Las fechas son aproximadas, ya que no se cuenta con los calendarios exactos y se adaptan a los 2 años del periodo vigencia del proyecto.

## Recursos académicos, materiales, económicos y humanos

Para la realización de esta investigación, se dispone de hardware -computadoras, sensores y microcontroladores (Arduino y Raspberry Pi B+), kits de electrónica, dispositivos de almacenamiento, entre otros)- y software, propios de los investigadores participantes, de la misma manera material bibliográfico requeridos para la realización del proyecto. De igual manera, se cuenta con el servicio de internet propio de la UAM-A y el acceso a las bases de datos que ofrece COSEI y biblioteca digital BIDIBI UAM (UAM-A).

Sin embargo, al ser este un proyecto inscrito dentro de un programa del Área de investigación de Nuevas Tecnologías, se pretende solicitar apoyo a la Jefatura de esta con relación al uso de la infraestructura del Área para realizar la investigación, apoyo económico para la inscripción y (viáticos) tanto a cursos como a eventos especializados de investigación referentes al objeto de estudio y a la presentación de resultados de las investigaciones en publicaciones indexadas.

Finalmente, el proyecto contará con la 3 profesores-investigadores del Área, contando además con la colaboración de profesores-investigadores de la UAM-A y de especialistas en Diseño, Educación e IoT –miembros del Consorcio del Internet de las Cosas de la Comunidad Europea, especialistas de la Universidad de Nariño (Colombia)– con quienes ya se han establecido redes de trabajo colaborativas. Se busca, de igual manera, la inclusión al proyecto de alumnos del Posgrado en Diseño y Visualización de la Información y el posgrado en Diseño y Desarrollo de Productos (UAM-A) quienes desarrollen proyectos afines al objeto de estudio del proyecto.

## Organismo Solicitante

El Área de Nuevas Tecnologías, a través de la jefatura del Depto. de Procesos y Técnicas de Realización (UAM-A).

## Productos de investigación

De acuerdo con los avances de la investigación, se realizarán:

- Informes y reportes —parciales y final— (UAM-A, México).
- Artículos, a publicarse en revistas de divulgación y científicas como Med e-Tel, IEEE, entre otras.
- Trabajos, a presentarse en eventos especializados tanto a nivel nacional como internacional.
- Recursos didácticos (diaporamas y notas de curso especial) en apoyo al Posgrado en Diseño (CyAD /UAM-A).

## Fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas

- 2010 International Conference on E-Health Networking, Digital Ecosystems and Technologies Face Recognition System to enhance E health. (2010), 195–198.
- Alcántara, A. F. (2013). IPv6. *Cómputo Académico UNAM*. Retrieved from <http://www.ipv6.unam.mx/>
- Anagnostopoulos, C. B., Tsounis, A., & Hadjiefthymiades, S. (2006). Context Awareness in Mobile Computing Environments. *Wireless Personal Communications*, 42(3), 445–464. doi:10.1007/s11277-006-9187-6
- Barbero, C., Zovo, P. D., & Gobbi, B. (2011). A Flexible Context Aware Reasoning Approach for IoT Applications. 2011 IEEE 12th International Conference on Mobile Data Management, 266–275. doi:10.1109/MDM.2011.55
- Bardram, J. E. (2004). Applications of Context-Aware Computing in Hospital Work – Examples and Design Principles.
- Choi, W., Kim, S., Keum, M., Han, D. K., Ko, H., & Member, S. (2011). Acoustic and Visual Signal Based Context Awareness System for Mobile Application, 57(2), 738–746.
- Chui, M., Löffler, M., & Roberts, R. (2010). The Internet of things. *McKinsey & Company*, 291(2), 10.
- Dang, T., Antolín, P., & Oxley, H. (2001). Fiscal Implications of Ageing PROJECTIONS OF AGE-RELATED SPENDING. *OECD Economics Department Working*, (305), 58. doi:10.1787/503643006287 OECD
- Diana. (2010). Reconocimiento Digital de Patronos; Medidas Biométricas. Retrieved from <http://reconocimientodigitaldepatrones.blogspot.mx/2010/06/medidas-biometricas.html>
- Diaz, M., Juan, G., Lucas, O., & Ryuga, A. (2012). Big Data on the Internet of Things: An Example for the E-health. 2012 Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing, 898–900. doi:10.1109/IMIS.2012.198
- Dougherty, G. (2013). *Pattern Recognition and Classification* (1st ed.). USA: Springer Science Bussines Media. doi:10.1007/978-1-4614-5323-9
- Fenza, G., Furno, D., & Loia, V. (2012). Hybrid approach for context-aware service discovery in healthcare domain. *Journal of Computer and System Sciences*, 78(4), 1232–1247. doi:10.1016/j.jcss.2011.10.011
- Gu, Y., Wong, K.-J., & Tan, S.-L. (2012). Analysis of physiological responses from multiple subjects for emotion recognition. 2012 IEEE 14th International Conference on E-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), 178–183. doi:10.1109/HealthCom.2012.6379388
- Haberkern, K., Schmid, T., Neuberger, F., & Grignon, M. (2011). The role of the elderly as providers and recipients of care. In O. Publishing (Ed.), *The Future of Families to 2030*. doi:10.1787/9789264168367-en The
- Hoepman, J. (2011). In Things We Trust? Towards trustability in the Internet of Things.
- Houdas Y.; Ring E. F.J.; (1982). *Human Body Temperature, Its measurement and Regulation*. (Springer, Ed.) (1st ed.). New York: Springer Science Bussines Media. doi:10.1007/978-1-4899-0345-7
- INEGI. (2005). *Los Adultos Mayores en México. Perfil sociodemográfico al Inicio del Siglo XXI* (2005th ed.). México: INEGI.

- Jeon, H.-S., Dunkle, R., & Roberts, B. L. (2006). Worries of the oldest-old. *Health & Social Work*, 31(4), 256–65. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17176973>
- Kang, G. (2012). Wireless eHealth From Concept to Practice. *IEEE International Conference on E-Health Networking*, 375–378. doi:978-1-4577-2040-6/12
- Kranenburg, R. van. (2008). *Internet Things: The Internet of Things and the Internet of RFID*. (G. L. and S. Niederer, Ed.). Netherlands: Institute of Network Cultures, Amsterdam.
- Kranenburg, R. van, Anzelmo, E., Alessandro, B., Caprio, D., Dodson, S., & Ratto, M. (2007). *The Internet of things*. 1st Berlin Symposium on Internet Society. Amsterdam.
- Luo, J., Chen, Y., & Tang, K. (2009). Remote monitoring information system and its applications based on the Internet of Things. *2009 International Conference on Future BioMedical Information Engineering (FBIE)*, 482–485.
- Marques de Sá, J. (2001). *Pattern Recognition, Concepts, Methods and applications* (6a ed.). Portugal: Springer.
- Mokhber, A., Achard, C., & Milgram, M. (2008). Recognition of human behavior by space-time silhouette characterization. *Pattern Recognition Letters*, 29(1), 81–89. doi:10.1016/j.patrec.2007.08.016
- Ning, H., & Hu, S. (2011). Internet of Things: An Emerging Industrial or a New Major? *2011 International Conference on Internet of Things and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*, 178–183.
- OECD. (2012). *Science and technology perspectives on an ageing society*. In O. Publishing (Ed.), *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012*. doi:http10.1787/sti\_outlook-2012-en
- Science rfidpoint. (2013). *Middleware. La comunidad RFID en Latinoamérica*. Retrieved from <http://www.rfidpoint.com/fundamentos/middleware/>
- Sundmaeker, H., & Saint-exupéry, A. De. (2010). *Vision and Challenges for Realising the Internet of Things*.
- Tan, L. (2010). *Future internet: The Internet of Things*. *2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE)*, V5–376–V5–380. doi:10.1109/ICACTE.2010.5579543
- Tarouco, L. M. R., Bertholdo, L. M., Granville, L. Z., Arbiza, L. M. R., Carbone, F., Marotta, M., & de Santanna, J. J. C. (2012). Internet of Things in healthcare: Interoperability and security issues. *2012 IEEE International Conference on Communications (ICC)*, 6121–6125. doi:10.1109/ICC.2012.6364830
- Valentina, V. G. J. V. A. O. V. G. (2012). De Los Signos Vitales : *Archivos de Medicina*, 12(2), 221–240. doi:1657-320X.
- Vallejos de Schatz, C. H., Medeiros, H. P., Schneider, F. K., & Abatti, P. J. (2012). Wireless medical sensor networks: design requirements and enabling technologies. *Telemedicine Journal and E-Health : The Official Journal of the American Telemedicine Association*, 18(5), 394–9. doi:10.1089/tmj.2011.0169
- Xia, F., Yang, L. T., Wang, L., & Vinel, A. (2012). Internet of Things, 1101–1102. doi:10.1002/dac
- Yang, C.-L., Chang, Y.-K., Chen, Y.-T., Chu, C.-P., & Chen, C.-C. (2011). A Self-Adaptable Indoor Localization Scheme for Wireless Sensor Networks. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 21(01), 33–54. doi:10.1142/S0218194011005153
- Yang, N., Zhao, X., & Zhang, H. (2012). A Non-contact Health Monitoring Model Based on the Internet of Things. *2012 8th International Conference on Natural Computation (ICNC 2012)*, 506–510.
- Yáñez-luis, M. M. C. J. A., Fernández-guzmán, C. M. C. M. P., Brigada, G. De, & Manuel, M. C. V. (2009). Características clínicas en adultos mayores consultados en la Especialidad de Geriátrica de la Unidad de Especialidades Médicas, 63(4), 156–177.
- Zatout, Y. (2012). Using wireless technologies for healthcare monitoring at home: A survey. *2012 IEEE 14th International Conference on E-Health Networking, Applications and Services (Healthcom)*, 383–386. doi:10.1109/HealthCom.2012.6379443
- Zhang, L., & Mitton, N. (2011). Advanced Internet of Things. *2011 International Conference on Internet of Things and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*, 1–8. doi:10.1109/iThings/CPSCoM.2011.14
- Zhang, S., Ang, M. H., Xiao, W., & Tham, C. K. (2008). Detection of activities for daily life surveillance: Eating and drinking. *HealthCom 2008 - 10th International Conference on E-Health Networking, Applications and Services*, 171–176. doi:10.1109/HEALTH.2008.4600131
- Zimmermann, K. A. (2015). What is a Normal Heart Rate? *Live Science*. Retrieved March 3, 2015, from <http://www.livescience.com/42081-normal-heart-rate.html>

#### Modalidad de difusión

- Participación en eventos especializados y conferencias tanto a nivel nacional como internacional.
- Publicación de artículos de investigación en diversas publicaciones de divulgación y científicas -indexadas- así como en memorias de eventos especializados.
- Participación en el Seminario permanente del Área de Nuevas Tecnologías, en los eventos de otros Grupos o Áreas de investigación de la UAM-A, principalmente.
- Difusión en el evento del día Internacional del Internet de las Cosas.
- Elaboración de informes y reportes —parciales y final— de resultados.

Nota: FAVOR DE NO MODIFICAR EL FORMATO.

Ciudad de México a 15 de abril del 2021  
PyTR/120/2021

**Dr. Marco V. Ferruzca Navarro**  
Presidente del H. Consejo Divisional  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Azcapotzalco  
Presente

Por medio de la presente envío un cordial saludo y aprovecho para que, en su calidad de presidente del H. Consejo Divisional, se tramite el registro del programa **“Procesos de desarrollo y aprendizaje del diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”**. Siendo responsables la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre y participando el Dr. Edwing a. Almeida calderón, el Mtro. Roberto Bernal Barrón y la Mtra. Rocío López Bracho.

Dicho programa se apega al objeto de estudio del Área de Nuevas Tecnologías: “Causa y Efecto en la convergencia del Diseño y las Nuevas Tecnologías. Dicho objeto de estudio vincula el paradigma disruptivo del Internet de las Cosas con la temática de las Nuevas Tecnologías, presentando modelos disruptivos que buscan el Desarrollo social con la innovación tecnológica para el Diseño, aprendizaje del diseño y Desarrollo. Tal es el caso del siguiente objetivo: Crear Modelos Experimentales para explorar las posibilidades de uso de las nuevas tecnologías y su repercusión en aspectos sociales, académicos y profesionales del diseño.

De la misma manera, el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización en sus objetivos se plantea la Técnica para lograr un adecuado proceso de diseño, a través de diferentes procesos que culminan en la realización de objetos, productos, servicios. El Programa del Internet de las Cosas plantea, por medio de nuevos paradigmas, el desarrollo de diseños en beneficio de la sociedad.

Se darán soporte a este programa: **“Diseño de sistemas e- adultos mayores en México”** a cargo del Dr. Edwing A. Almeida Calderón y el proyecto **“Proceso de aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas”** a cargo de la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre.

Bajo el mismo tenor, se solicita se registren como integrantes del “Núcleo Básico” de investigadores pertenecientes al Área de Nuevas tecnologías los siguientes: Dra. Marcela

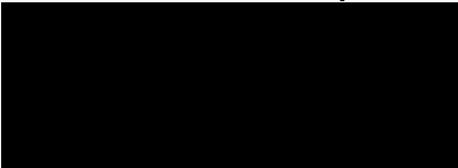
E. Buitrón de la Torre, Dr. Edwing A. Almeida Calderón y Mtro. Roberto Bernal Barrón. Cumpliendo con el requisito de registro de proyectos para poder pertenecer al núcleo básico.

Cabe mencionar que el programa y los proyectos se apegan al Plan Nacional de Desarrollo en diferentes rubros. En primer lugar, buscan el Desarrollo Social a través de la búsqueda de propuestas de Diseño que, por medio del Internet de las Cosas, beneficien a la sociedad, ya sea local, rural o regional en investigaciones para generar productos de alto nivel de desarrollo tecnológico. Por otra parte, el rubro de la Educación en el diseño y para el diseño se refleja directamente en el proyecto Proceso de aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas. La búsqueda de soluciones en el modelo *e-Health* (o e-salud) se integra en el proyecto denominado Diseño de sistemas *e-Health* para el monitoreo de adultos mayores en México, conlleva la generación y desarrollo de propuestas para el beneficio social y por consiguiente a la salud de la población mexicana.

En cuanto a las Políticas Generales y en particular a las políticas establecidas por el Colegio Académico, sobra mencionar los beneficios locales, regionales y hasta nacionales que puede traer este programa y sus proyectos. Procurando un beneficio social, en la educación y la salud a través del Desarrollo de proyectos que buscan soluciones en diferentes comunidades y que son del interés nacional, aplicando la tecnología y modelos como lo es el Internet de las Cosas.

De antemano agradezco su atención y quedo a sus amables órdenes.

**Atentamente**  
**Casa abierta al tiempo**



**Calderón**

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas  
de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Unidad Azcapotzalco

c.c.e. Mtro. Carlos Angulo Álvarez

## **Justificación razonada**

El Área de Investigación de Nuevas Tecnologías, cuyo objeto de estudio es **Las nuevas tecnologías para el diseño: los medios electrónicos, los recursos multimedia y la información como herramienta para la práctica del diseño**, y para cumplir con los objetivos de: Crear modelos experimentales para explorar las posibilidades de uso de las nuevas tecnologías y su repercusión en aspectos sociales, académicos y profesionales del diseño y desarrollar proyectos colectivos orientados a la generación del conocimiento, se propone el programa **Procesos de desarrollo y aprendizaje del diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas** y los proyectos de investigación:

### **Diseño de sistemas e-Healt para el monitoreo de adultos mayores en México**

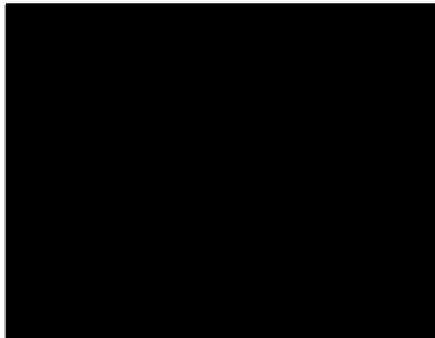
Este proyecto de investigación surge de la necesidad que presenta el grupo de adultos mayores y tiene impacto de beneficio social en este sector de vulnerable de la población.

El proyecto de investigación:

### **Procesos para el aprendizaje del diseño bajo el paradigma del Internet de las cosas**

En esta investigación existe aportación en el aprendizaje de programación y uso de componentes derivados del hardware libre para el conocimiento fácil por parte de estudiantes y profesorado para la construcción de proyectos de diseño con las características que ofrece el paradigma del Internet de las cosas.

Derivado de esto, se recomienda el registro del programa e investigaciones propuestas por los profesores investigadores solicitantes para contribuir y enriquecer la generación y conocimiento que se desarrolla dentro del Área de Investigación.



Nuevas Tecnologías.

Departamento Procesos y Técnicas de Realización



12 de Abril de 2021

PYT/ AINT/CYAD/05/2021

ASUNTO: Registro como integrante del  
Área de Investigación de Nuevas Tecnologías

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón.

Jefe del Departamento

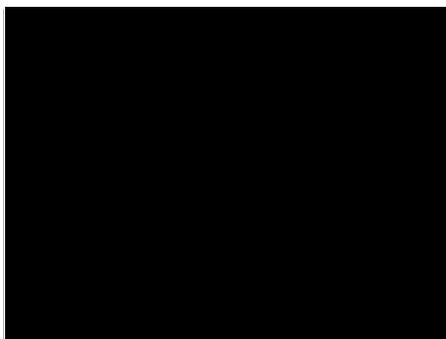
Procesos y Técnicas de Realización

Presente:

Estimado Dr. Almeida Calderón, por este medio me dirijo a usted en su calidad de Jefe de Departamento para solicitarle atentamente el turnar a quien corresponda, el ser dado de alta como miembro de esta Área de Investigación a la **Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre, el Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón y el Mtro. Roberto Bernal Barrón** con la categoría de "Núcleo Básico", dado que los interesados tienen contratación como Profesores titular C de Tiempo completo indefinido, y dado su interés y anterior pertenencia al Área; por parte de los dos primeros, conocen y tienen las características para integrar este espacio de investigación. Su trabajo y afinidad en las actividades que se desarrollan dentro del Área de Investigación; permiten integrarse plenamente con el rol antes mencionado. En el caso del Maestro Bernal Barrón, es la primera vez que se integra y dadas sus características, conocimientos y habilidades estoy seguro que será de gran aporte al Área. En concreto el ingreso de los tres investigadores antes mencionados será de un gran apoyo al desarrollo de las temáticas tratadas al interior del Área de Investigación de Nuevas Tecnologías

Agradeciendo la atención a la presente. Reciba un cordial saludo.

Atte.



Nuevas Tecnologías.

Departamento Procesos y Técnicas de Realización

Ciudad de México, 22 de marzo de 2021

**MTRO. CARLOS ANGULO ÁLVAREZ**  
**JEFE DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS**

**PRESENTE**

Por este medio me permito solicitar a usted gestionar ante el H. Consejo Divisional de CyAD mi reingreso al Área de Investigación de Nuevas Tecnologías así como el registro del programa “Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas” y de los proyectos que lo conforman: (1) “Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México” y (2) “Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas”.

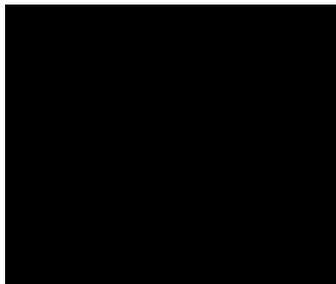
Cabe mencionar que el programa así como el proyecto 2 estarán bajo la responsabilidad de una servidora mientras que el desarrollo del proyecto 1 será dirigido por el Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón.

(Se anexan los formatos correspondientes para el registro tanto del programa como de los 2 proyectos de investigación)

Agradezco de antemano el atender mi solicitud y quedo de usted para cualquier duda o aclaración al respecto, esperando la resolución pertinente.

**ATENTAMENTE**

**“CASA ABIERTA AL TIEMPO”**



**de la Torre**

**icas de Realización**

**c.c.p. DR. EDWING A. ALMEIDA CALDERÓN.- JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN.**

Ciudad de México a 2 de marzo del 2021

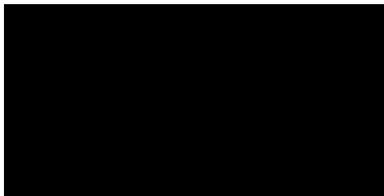
**Mtro. Carlos Angulo Álvarez**  
JEFE DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN  
DE NUEVAS TECNOLOGÍAS  
**PRESENTE**

Por medio de la presente envío un cordial saludo y aprovecho para SOLICITAR MI INGRESO AL Área de Investigación de Nuevas Tecnologías.

Acompaño esta solicitud con los documentos necesarios para el registro del programa (en conjunto con la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre y el Mtro. Roberto Bernal Barrón) denominado: **Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas** y un proyecto que estará bajo mi responsabilidad: *Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México.*

De antemano agradezco su atención y quedo en espera de su respuesta.

**ATENTAMENTE**  
**"CASA ABIERTA AL TIEMPO"**



Calderón

**Profesor-investigador**



Casa abierta al tiempo

**Universidad Autónoma Metropolitana**

Ciudad de México a 02 de marzo de 2021

**Azcapotzalco**

**MTRO.: CARLOS ANGULO ÁLVAREZ**  
**JEFE DEL ÁREA NUEVAS TECNOLOGÍAS**  
**DEPARTAMENTO DE PROCESO Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN**  
**PRESENTE**

Antes que nada, estimado Mtro. Carlos Angulo Álvarez reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es para externar mi deseo de ingresar al Área de Nuevas Tecnologías del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

En una primera instancia apoyando en el desarrollo del *Programa de Investigación: Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas. Dentro del Proyecto de Investigación Diseño de sistemas e-Health para el monitoreo de adultos mayores en México.* Propuesto por el Dr. Edwin Almeida Calderón.

Para posteriormente proponer y desarrollar proyectos de investigación vinculados a esta temática o similares acordes a mi perfil y con mis intereses de investigación y dentro del contexto de las líneas de investigación del área.

Sin más por el momento y en espera de que este interés por ingresar al Área de Nuevas Tecnologías del Departamento sea tomando en cuenta quedo de usted, en espera de sus comentarios.

Atentamente:

Mtro. Roberto Bernal Barrón.

### FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	21-P	Fecha de conclusión:	23-P
Título del proyecto: Procesos para el aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas.			
Departamento al que pertenece: Procesos y Técnicas de Realización.			
Área o Grupo en el que se inscribe: Área de Nuevas Tecnologías.			

Programa de Investigación, No. De Registro y cómo enriquece a éste

Acorde a los objetivos del Área de investigación, este proyecto se circunscribe dentro del programa: Procesos de desarrollo y aprendizaje del Diseño bajo el paradigma del Internet de las Cosas, al cual busca enriquecer con la definición de un planteamiento conceptual sobre la influencia del IoT -como objeto de estudio- en los procesos educativos actuales, mismo que ofrezca una base teórica al desarrollo de investigaciones formativas y experimentales realizadas -por los investigadores del grupo y de redes en colaboración- respecto a la planeación e implementación de procesos de enseñanza-aprendizaje del Diseño bajo dicho paradigma.

Proyectos que conforman el programa

--

Tipo de investigación

Investigación Conceptual	<input checked="" type="checkbox"/>	Investigación Formativa	<input checked="" type="checkbox"/>	
Investigación para el Desarrollo	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>	
Investigación Experimental	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Responsable del proyecto

Nombre: Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre	No. Económi	
Categoría y Nivel: Profesor-investigador "C"	Firma:	
Tipo de contratación: T.C. (indeterminado)		

Participantes

Nombre: Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón	Firma:	
Adscripción: Depto. Procesos y Técnicas de Realización		
Nombre: Mtra. Rocío López Bracho	Firma:	
Adscripción: Depto. Procesos y Técnicas de Realización		

Antecedentes del Proyecto

Actualmente, hablar de tecnologías de la educación nos refiere a las innovaciones tecnológicas que las instituciones educativas han comenzado a adoptar en sus diversos procesos de enseñanza-aprendizaje.

A ese respecto, Franceschin (2017) señala que “hablamos [...] de las plataformas de educación en línea, de los sistemas de aprendizaje adaptativo [...], de la incorporación de computadoras, tabletas y *smartphones* en el salón de clase, y hasta de innovaciones potencialmente revolucionarias como la realidad virtual.”

Sin embargo, existe un planteamiento que va más allá de la aplicación tecnológica en dichos procesos y que, a pesar de su enorme potencial, pocas veces se vincula al ámbito educativo. Se trata de la Internet de las cosas.

De acuerdo con Almeida (2017), el Internet de las cosas -o *IoT* por sus siglas en inglés- se ha definido como una evolución del Internet que permite la interconexión entre personas, entre objetos y entre personas con objetos, creando contextos para mejorar la calidad de vida de los seres humanos mediante la recolección de datos provistos por una gran red de sensores en objetos que a menudo están equipados con tecnología ubicua<sup>1</sup>.

Su importancia se centra en la posibilidad de interactuar con un gran número de objetos conectados a internet, permitiendo el acceso a una cantidad ilimitada de información desde cualquier parte y en cualquier momento, situación que está siendo considerada para el desarrollo de los procesos educativos<sup>2</sup>. (U-planner, s.f.)

Desde este punto de vista, el paradigma del *IoT* integra cuatro pilares -las personas, los procesos, los datos y las cosas- (Selinger, 2016) cuya interacción está transformando la manera en cómo se gestan los procesos de enseñanza-aprendizaje actuales, prometiendo avances en lo académico, la gestión e infraestructura. Esto se ve reflejado en aspectos tales como: estrategias de enseñanza y aprendizaje (*smart learning*), servicios altamente tecnológicos (*smart campus*), aulas inteligentes (*smart classroom*), diseño y desarrollo de contenidos multimedia para el aprendizaje (*smart education*), entre otros (Rueda, et. al., 2017), lo cual promueve el surgimiento de las llamadas escuelas inteligentes (Lara, 2017) que, además de considerar la cuestión académica partir del uso del *IoT*, analizan los datos generados por dispositivos para mejorar la calidad de la educación y la seguridad en las instalaciones.

Cabe mencionar que el proceso de inclusión del paradigma del *IoT* al ámbito educativo se encuentra aún en una etapa temprana y, de acuerdo con Zebra Technologies (U-planner, s.f.), en la medida que las instituciones educativas comiencen a hacer uso de recursos como el *cloud computing*<sup>3</sup> y la identificación mediante radiofrecuencia (RFID)<sup>4</sup> a través de una plataforma de Internet de las Cosas serán capaces de capturar, gestionar y analizar el *big data*<sup>5</sup>, mostrando una visión en tiempo real de los alumnos, el equipo administrativo y los activos de inteligencia para la mejora de las experiencias de aprendizaje, la eficiencia operacional y la seguridad de la institución.

En ese sentido, instituciones educativas a nivel mundial -tales como el *Massachusetts Institute of Technology –MIT–* (Estados Unidos), la Escuela de Negocios –*CIFF–* de la Universidad de Alcalá (España), la *Malmö University* (Suecia), Universidad de Cooperativa de Colombia (Colombia), la UAM- A (México), entre otras- están realizando esfuerzos significativos para la formación en *IoT*, los cuales permitan gestar procesos educativos efectivos bajo las condiciones que supone el desarrollo de las sociedades actuales.

<sup>1</sup> La tecnología ubicua hace referencia al hecho de que la tecnología desaparezca de nuestra vista para prestar un servicio que no tenemos por qué comprender para que funcione. (Martínez, 2017)

<sup>2</sup> Retomando a Franceschin (2017), a menudo se relaciona al *IoT* con la promesa del “hogar inteligente”, sin embargo el Internet de las cosas es mucho más que electrodomésticos controlados por los usuarios de manera remota desde un dispositivo celular. Esta tecnología está revolucionando campos como son la medicina, las comunicaciones y transportes, entre otros, y el ámbito educativo, por supuesto, no es la excepción.

<sup>3</sup> El término *cloud computing* refiere a “una tecnología [...] que busca tener todos nuestros archivos e información en Internet, sin preocuparse por poseer la capacidad suficiente para almacenar información” en nuestra computadora. (Debitoor, s.f.)

<sup>4</sup> La identificación por radiofrecuencia es una tecnología que permite leer y escribir información en pequeños dispositivos (etiquetas RFID). (Almeida 2017)

<sup>5</sup> Concepto relacionado con los datos que se van generando por el Internet de las Cosas.

## Sustentación del tema

Como se menciona en el rubro anterior [Antecedentes del proyecto], el paradigma de Internet de las Cosas está transformando significativamente la manera en que se están gestando los procesos educativos hoy en día, generando la creación de procesos e instituciones educativas inteligentes que brindan alternativas no solo en lo académico si no también en la gestión e infraestructura involucrados en ellos, lo cual les permite crecer, adaptarse y progresar como sitios importantes para el aprendizaje.

Ante este reto, instituciones relacionadas con el ámbito de la educación -a nivel nacional e internacional- están realizando esfuerzos significativos por incorporar los principios del *IoT* a los diversos aspectos involucrados con la enseñanza y el aprendizaje, logrando con ello gestar procesos educativos efectivos bajo las condiciones que supone el desarrollo de las sociedades contemporáneas. Tal es el caso de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (UAM-A), instancia que ha reconocido la importancia de considerar el desarrollo de sus procesos de enseñanza-aprendizaje para las diversas disciplinas que involucran sus programas educativos de Diseño bajo nuevos paradigmas, acordes a las necesidades sociales existentes, en donde el *IoT* podría proporcionar alternativas viables a sus procesos educativos actuales.

La situación anterior hace evidente la necesidad de llevar a cabo esta investigación, la cual busca determinar un marco teórico –con relación a los procesos educativos gestados bajo el paradigma del *IoT–*, que sirva como base para el desarrollo e implementación de procesos de enseñanza y aprendizaje del Diseño alternativos a los gestados tradicionalmente, los cuales permitan generar procesos educativos que den respuesta a las problemáticas educativas en las sociedades del Internet de las Cosas.

## Objetivos del Proyecto de investigación, generales y específicos

### Objetivo general

- Estructurar un marco referencial y teórico sobre la influencia del Internet de las Cosas en los procesos educativos actuales que sirva como base teórica para el desarrollo de investigaciones formativas y experimentales respecto al desarrollo e implementación de procesos de enseñanza-aprendizaje del Diseño.

### Objetivos específicos

- Describir el concepto de Internet de las Cosas.
- Reconocer la influencia del Internet de las Cosas sobre el desarrollo de los diferentes ámbitos que conforman a las sociedades actuales.
- Explicar el desarrollo de los procesos educativos a partir de la implementación del Internet de las Cosas.
- Resumir las características del aprendizaje ubicuo como parte del paradigma del Internet de las cosas.
- Explicar las características de los procesos de enseñanza aprendizaje, en particular los referentes al Diseño, gestados a partir de la implementación del paradigma del Internet de las cosas.

### Metas

#### Con relación al Objetivo general:

Estructurar un marco referencial y teórico sobre la influencia del Internet de las Cosas en los procesos educativos actuales que sirva como base teórica para el desarrollo de investigaciones formativas y experimentales respecto al desarrollo e implementación de procesos de enseñanza-aprendizaje del Diseño a través del cumplimiento de los objetivos específicos y sus respectivas metas, descritos a continuación.

#### Con relación a los Objetivos específicos<sup>1</sup>:

Describir el concepto de Internet de las Cosas.

- Definir el concepto de Internet de las Cosas.
- Listar los hechos relevantes en la historia y evolución del paradigma del *IoT*.

Reconocer la influencia del Internet de las Cosas sobre el desarrollo de los diferentes ámbitos que conforman a las sociedades actuales.

- Identificación del impacto del Internet de las cosas sobre las sociedades actuales.
- Resumen de las ventajas y desventajas de la implementación del Internet de las Cosas en el desarrollo de las sociedades actuales.

Explicar el desarrollo de los procesos educativos a partir de la implementación del Internet de las Cosas.

- Identificación del impacto del Internet de las cosas sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje gestados en las sociedades actuales.
- Resumen de las características de un proceso educativo gestado bajo el paradigma del Internet de las Cosas.

Resumir las características del aprendizaje ubicuo como parte del paradigma del Internet de las cosas.

- Definición del concepto de aprendizaje ubicuo.
- Enlistar las características de los procesos de aprendizaje bajo el paradigma del Internet de las Cosas.
- Resumen de las ventajas y desventajas del aprendizaje ubicuo.

Explicar las características de los procesos de enseñanza aprendizaje, en particular los referentes al Diseño, gestados a partir de la implementación del paradigma del Internet de las cosas.

- Enlistar las ventajas y desventajas
- Definir las características de los procesos educativos de Diseño gestados bajo el paradigma del Internet de las cosas.

Observaciones: Los tiempos establecidos para el logro de las metas anteriores se contemplan en las actividades de la Fase II y III del desarrollo del proyecto. [Ver: Plan de trabajo]

<sup>1</sup> A partir de la consulta bibliográfica así como de entrevistas con expertos en el objeto de estudio.

### Métodos de investigación

Con base en la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar, el desarrollo de este proyecto requiere de un modelo de investigación conceptual y formativa, mediante la cual se pueda construir una estructura teórica que posibilite la comprensión de las prácticas pedagógicas y didácticas relativas a la educación en Diseño, propiciando nuevos enfoques de análisis y, con ello, innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la disciplina. (CyAD, 2017)

Para tal efecto se ha establecido el empleo de una metodología de investigación documental, como "instrumento de apoyo que facilita [...] el dominio de las técnicas empleadas para el uso de la Bibliografía [...]" permitiendo "[...] la creación de

habilidades para el acceso a investigaciones científicas, reportadas en Fuentes documentales de forma organizada [...]” teniendo como “finalidad la base de la construcción de Conocimientos” (EcuRed, 2019), considerando las siguientes fases:

- Investigadora (indagar elementos del conocimiento, comparar aspectos del conocimiento con otros ya conocidos, establecer relaciones entre ambos).
- Sistematización (reflexionar analíticamente, criticar los elementos del conocimiento para comprobar su validez).
- Expositiva: (precisar y ordenar el conocimiento adquirido, crear el discurso científico y enriquecerlo con los productos de fuentes documentales y la experiencia).

#### Plan de Trabajo

Actividades		Fecha	Participantes	Trimestre
FASE I INVESTIGADORA	Selección del Tema de investigación	Agosto a Septiembre (2021)	Dra. M. E. Buitrón	21-P
	Delimitación del Problema de investigación			
	Elaboración de una Guía de trabajo	Octubre (2021)	Dra. M. E. Buitrón Mtra. R. López	
	Establecer un Calendario de actividades			
FASE II SISTEMATIZACIÓN	Recolección de la Información	Noviembre (2021) a Enero (2022)	Dra. M. E. Buitrón Mtra. R. López Dr. E. A. Almeida	21-O
	Registro en Fichas bibliográficas			
	Análisis de la información	Febrero a Marzo (2022)	Dra. M. E. Buitrón Mtra. R. López Dr. E. A. Almeida	22-I
	Lectura de la Bibliografía	Abril a Julio (2022)	Dra. M. E. Buitrón Mtra. R. López Dr. E. A. Almeida	22-P
FASE III EXPOSITIVA	Elaboración de Fichas de contenido	Septiembre a Noviembre (2022)	Dra. M. E. Buitrón Mtra. R. López	22-O
	Integración del Fichero	Diciembre (2022)	Dr. E. A. Almeida	
	Redacción del trabajo.	Enero a Julio (2023)	Dra. M. E. Buitrón Mtra. R. López Dr. E. A. Almeida	23-I 23-P
	Compilación y presentación de resultados		Dra. M. E. Buitrón	23-P

Observaciones: Las fechas son aproximadas, ya que no se cuenta con los calendarios exactos y se adaptan a los 2 años del periodo vigencia del proyecto.

#### Recursos académicos, materiales, económicos y humanos

Para la realización de esta investigación, se dispone de hardware -computadoras, dispositivos de almacenamiento, entre otros)- y software, propio de los investigadores participantes, así como de material bibliográfico requeridos para la realización del proyecto. De igual manera, se cuenta con el servicio de internet propio de la UAM-A y el acceso a las bases de datos que ofrece COSEI y biblioteca digital BIDIBI UAM (UAM-A).

Sin embargo, al ser este un proyecto inscrito dentro de un programa del Área de investigación de Nuevas Tecnologías, se pretende solicitar apoyo a la Jefatura de esta con relación al uso de la infraestructura del Área para realizar la investigación así como al apoyo económico para la inscripción y (viáticos) tanto a cursos como a eventos especializados de investigación referentes al objeto de estudio y a la presentación de resultados de las investigaciones en publicaciones indexadas.

Finalmente, se contará con la participación de 3 profesores-investigadores del Área en el proyecto, contando además con la colaboración de especialistas en Diseño, Educación e IoT –miembros del Consorcio del Internet de las Cosas de la Comunidad Europea así como especialistas de la Universidad de Nariño (Colombia)– con quienes ya se han establecido redes de trabajo colaborativas. Se busca, de igual manera, la inclusión al proyecto de alumnos del Posgrado en Diseño y Visualización de la Información así como en Diseño y Desarrollo de Productos (UAM-A) quienes desarrollen proyectos afines al objeto de estudio del proyecto.

#### Organismo Solicitante

El Área de Nuevas Tecnologías, a través de la jefatura del Depto. de Procesos y Técnicas de Realización (UAM-A).

## Productos de investigación

De acuerdo con los avances de la investigación, se realizarán:

- Informes y reportes —parciales y final— (UAM-A, México).
- Artículos, a publicarse en revistas de divulgación y científicas -indexadas- así como en memorias de eventos especializados (Revista Tecnología, Ciencia y Educación (Madrid), Revista Internacional de Tecnologías en la Educación (Madrid), Revista Mexicana de Investigación Educativa (México), Revista Artediseño (México), Memorias del Congreso de Material Didáctico Innovador (México) y Academia Journals (México)).
- Trabajos, a presentarse en eventos especializados tanto a nivel nacional como internacional (Congreso de Material Didáctico Innovador (México), Academia Journals (México), Congreso Internacional de Tecnologías en la Educación (por definir) y Congreso Internacional de Diseño (por definir).
- Recursos didácticos (diaporamas y notas de curso especial) en apoyo al Posgrado en Diseño (CyAD /UAM-A).

## Fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas

- Almeida, E. (2017) Propuesta de un sistema para el monitoreo de adultos mayores con depresión: Uso de biomarcadores y patrones de conducta. Disertación doctoral. No publicada. México.
- Almeida, E. y Buitrón, M. (2014) Diseñando para el internet de las cosas. En, Compilación de artículos de investigación red académica internacional UADY, UAM-A, WPI, TAMU e invitados. México: UAM-A.
- Almeida, E. y Buitrón, M. (2014) El internet de las cosas y el diseño del futuro. En, Reflexiones sobre el Diseño para la vida Cotidiana. México: Ed. Prado.
- Almeida, E. et. al. (2015) Evolución del proceso educativo bajo el paradigma del internet de las cosas. En RMDI: Material didáctico innovador. Nuevas Tecnologías educativas. Vol. 10, núm. 2. México: UAM.
- Bandyopadhyay, D. y Sen, J. (2011) *Internet of Things - Applications and Challenges in Technology and Standardization*. (en línea) Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11277-011-0288-5>
- Buitrón, M., et. al. (2016) Reflexión en torno al diseño e implementación de un curso virtual para la División de Ciencias y Artes para el Diseño (UAM-A). En, Educación digital y Diseño. Reflexiones desde CyAD. México: UAM-A.
- Buitrón, M., et. al. (2014) Influencia de las TIC en los procesos educativos universitarios. En RMDI: Material didáctico innovador. Nuevas Tecnologías educativas. Vol. 10, núm. 2. México: UAM.
- Chui, M., et. al. (2010). The Internet of things. *McKinsey & Company*.
- CyAD (2017) Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño. Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos. México: UAM-A.
- Debitoor (s.f.) ¿Qué es el *cloud computing*?. En Glosario de contabilidad. (en línea) Recuperado de: <https://debitoor.es/glosario/definicion-cloud-computing>
- EcuRed (2019) Metodología de la investigación documental. Enciclopedia cubana. (en línea) Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_documental](https://www.ecured.cu/Metodologia_de_la_investigacion_documental)
- Franceschin, T (2017) ¿Qué impacto tendrá la internet de las cosas en la educación? (en línea) Recuperado de: <http://edu4.me/que-impacto-tendra-la-internet-de-las-cosas-en-la-educacion/>
- Kranenburg, R., et. al. (2011) *The Internet of things. Proc. 1st Berlin Symposium on Internet Society*. Belín.
- Lara, P. (2017) ¿Qué sucede en una escuela con iot? (en línea) Recuperado de: <https://telcelempresas.com/quesucede-en-una-escuela-con-iot/>
- López, R. (2015) La investigación en torno al diseño de AVA en la UAM-A. En RMDI: Material didáctico innovador. Nuevas Tecnologías educativas. Vol. 10, núm. 2. México: UAM.
- Martínez, M. (2017) ¿Qué es la tecnología ubicua y cómo encaja en las cuatro fases de Michio Kaku? (en línea) Recuperado de: <https://www.nobbot.com/redes/tecnologia-ubicua/>
- Mathew, et. al. (2011) *Web of Things: Description, Discovery and Integration*. En *2011 International Conference on Internet of Things and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*, . (en línea) Recuperado de: <http://doi.org/10.1109/iThings/CPSCCom.2011.165>
- Micheli, J. (comp.) (2009) Educación virtual y aprendizaje institucional. México: UAM-A.
- Ramírez, A. y Casillas, M. (2014) Tecnología Digital en la Educación Superior. Argentina: Ed. Brujas.
- Rueda, J., et. al. (2017) Internet de las Cosas en las Instituciones de Educación Superior. Congreso Internacional en Innovación y Apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones—CIINATIC 2017. (en línea) Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/319914477\\_Internet\\_de\\_las\\_Cosas\\_en\\_las\\_Instituciones\\_de\\_Educacion\\_Superior](https://www.researchgate.net/publication/319914477_Internet_de_las_Cosas_en_las_Instituciones_de_Educacion_Superior)
- Selinger, M., et. al. (2013) *Education and the Internet of Everything*. (en línea) Recuperado de: [https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/solutions/industries/docs/education/education\\_internet.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/docs/education/education_internet.pdf)
- Tan, L. (2010). Future internet: The Internet of Things. *2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE)*, V5-376-V5-380. <http://doi.org/10.1109/ICACTE.2010.5579543>
- Tikhomirov, V. (2015) *Development of strategy for smart University. Open Education Global International 2015*. (en línea) Recuperado de: [https://conference.oecconsortium.org/2015/wp-content/uploads/2015/02/oeglobal2015\\_submission\\_231.pdf](https://conference.oecconsortium.org/2015/wp-content/uploads/2015/02/oeglobal2015_submission_231.pdf)
- U planner (s.f.) El Internet de las Cosas lo cambia todo incluso la educación superior. <https://www.u->

planner.com/es/blog/como-el-internet-de-las-cosas-esta-cambiando-todo-incluso-la-educacion-superior

- Uskov, V., et. Al. (2016) *Smart University Taxonomy: Features, Components, Systems*. En *Smart Education and e-Learning 2016*. Springer Ed.: Suiza.
- Xia, F., Yang, L. T., Wang, L., & Vinel, A. (2012). Internet of Things. (en línea) Recuperado de: <http://doi.org/10.1002/dac>
- Zhang, L., & Mitton, N. (2011). *Advanced Internet of Things*. En *2011 International Conference on Internet of Things and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*. (en línea) Recuperado de: <http://doi.org/10.1109/iThings/CPSCCom.2011.14>

Modalidad de difusión

- Participación en eventos especializados y conferencias tanto a nivel nacional como internacional.
- Publicación de artículos de investigación en diversas publicaciones de divulgación y científicas —indexadas— así como en memorias de eventos especializados.
- Participación en el Seminario permanente del grupo Diseño e Internet de las Cosas así como en los eventos de otros Grupos o Áreas de investigación de la UAM-A, principalmente.
- Elaboración de informes y reportes —parciales y final— de resultados.

**Nota: FAVOR DE NO MODIFICAR EL FORMATO.**