



EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



## CONGRESO NACIONAL DE CUERPOS ACADÉMICOS, INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Universidades Tecnológicas y Politécnicas.

### Trabajos de Investigación de Cuerpos Académicos e Investigadores de las **Universidades Tecnológicas y Politécnicas 2021**





Congreso Nacional de Cuerpos Académicos, Investigación y Posgrado de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, efectuado el 12, 13 y 14 de octubre de 2021, con sede virtual en la Universidad Tecnológica de Tula – Tepeji.

D.R. © 2022, Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji  
Av. Universidad Tecnológica No. 1000, El Carmen, Tula de Allende,  
Hidalgo, México. C.P. 42830  
Tel. 01 773 732-9100

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <https://www.uttt.edu.mx/congreso/Default>

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, así como su distribución, sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

**ISBN:** 978-607-8680-27-6



## **COMITÉ TÉCNICO NACIONAL DE CUERPOS ACADÉMICOS, INVESTIGACIÓN Y POSGRADO DE UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS**

Universidad Tecnológica de Puebla  
Dr. Miguel Ángel Celis Flores  
Rector

Universidad Politécnica de Tulancingo  
Dr. Arturo Gil Borja  
Rector

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez  
Mtro. Guillermo José Álvarez Terrazas  
Rector

Universidad Politécnica del Estado de Morelos  
Dr. Arturo Mazari Espín  
Rector

Universidad Tecnológica de Tehuacán  
Dra. Nadia Hernández Carreón  
Rectora

Universidad Politécnica de Guanajuato  
Dr. Hugo García Vargas  
Rector

Universidad Politécnica de Puebla  
Dr. Carlos Alberto Rivera Aguirre  
Rector

Universidad Tecnológica del Usumacinta  
Dra. Elva Isabel Gutiérrez Cabrera  
Rectora



# CONGRESO NACIONAL DE CUERPOS ACADÉMICOS, INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Universidades Tecnológicas y Politécnicas.

Universidad Tecnológica de Chihuahua  
Mtra. María Magdalena Campos Quiroz  
Rectora

Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji  
Dra. Irasema Ernestina Linares Medina  
Rectora



No. De Folio: E5\_1722

## APLICACIÓN MÓVIL PARA LA MEJORA EN LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS PREHOSPITALARIAS EN TEHUACÁN, PUEBLA

### MOBILE APPLICATION FOR THE IMPROVEMENT OF PREHOSPITAL EMERGENCY CARE IN TEHUACÁN, PUEBLA

Julio César Alfaro Herrera julio.alfaro@uttehuacan.edu.mx  
Christian Galicia García christian.galicia@uttehuacan.edu.mx  
Yedid Curioca Varela yedid.curioca@uttehuacan.edu.mx  
Rosario Vargas Flores rosario.vargas@uttehuacan.edu.mx  
Octavio Sánchez Delgado octavio.sanchez@uttehuacan.edu.mx

Universidad Tecnológica de Tehuacán

#### Resumen

En la ciudad de Tehuacán, Puebla, no se cuenta con una aplicación móvil o un sistema de cómputo que les permita enlazar a los Técnicos en Emergencias Médicas Prehospitalarias con los Hospitales que cuentan con el área de Urgencias para poder enviar en tiempo real información del formato denominado "Registro de Prestación de Servicios de Ambulancia y de Atención Médica Prehospitalaria", de acuerdo a algunas observaciones realizadas por paramédicos de distintas instituciones de la Ciudad de Tehuacán, en algunas ocasiones, al momento de trasladar a un paciente, no se tiene la certeza si en el hospital al que se dirigen cuentan en ese momento con el personal capacitado para atender una situación de salud de manera urgente, además de no estar seguros si tienen cupo para asignarle una cama o acceso al servicio especializado que el paciente requiera.

Este proyecto es de alto impacto social, ya que la Organización Mundial de la Salud, ha instado a los Estados Miembros, entre estos a México a proporcionar un mejor servicio y atención en la atención médica prehospitalaria, poniendo al alcance la infraestructura necesaria con conectividad a Internet, a fin de utilizar los recursos tecnológicos digitales al servicio de la Salud Pública.

#### Abstract

In the city of Tehuacán, Puebla, there is no mobile application or a computer system that allows the Technicians in Prehospital Medical Emergencies to link with Hospitals that have an Emergency area, so that they send information of the format called "Record of Provision of Ambulance Services and Prehospital Medical Attention" in real time. According to some observations made by paramedics from different institutions of the City of Tehuacán, on some occasions, when transferring a patient, it is not certain whether the hospital they are going to, has trained personnel at that time to deal with an urgent health situation, in addition to not being sure if they have space to assign a bed or access to the specialized service that the patient requires.

This project has a high social impact, since the World Health Organization has urged the Member States, including Mexico, to provide a better service and care in prehospital medical care, making





available the necessary infrastructure with connectivity to Internet, in order to use digital technological resources at the service of Public Health.

**Palabras clave:** Aplicación Móvil, paciente, Técnicos en Emergencias Médicas Prehospitalarias, Médicos del Hospital de Urgencias.

**Key words:** Mobile Application, patient, Technicians in Prehospital Medical Emergencies, Emergency Hospital Doctors.

## 1. Introducción

Los Servicios de Emergencia Prehospitalaria tuvieron que originarse toda vez que el Ser humano adquirió el sentido de pertenencia y comunidad a lo largo de la historia de la humanidad, pues ocuparse del otro que se encuentra en riesgo, supone la intervención inmediata de un tercero para salvaguardar su bioseguridad.

Al igual que cualquier cosa en la vida los Servicios de Emergencias Prehospitalarias deben de ir mejorando a lo largo del tiempo con la finalidad de satisfacer las necesidades de salud en momentos críticos de los seres humanos.

Tehuacán es una ciudad ubicada en el estado de Puebla, la cual cuenta con una población total de 6,583,278 habitantes, de los cuales 3,423,163 son mujeres y 3,160,115 son hombres según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2020), y al momento de realizar el presente artículo no se cuenta con alguna aplicación o un sistema de cómputo que permita enlazar a los Técnicos en Emergencias Médicas Prehospitalarias que transportan a los pacientes en las ambulancias con los Hospitales.

## 2. Desarrollo

### 2.1 Marco teórico

Han pasado varios años, desde el 2005, cuando se celebró en Ginebra Suiza, la 58ª. Asamblea mundial de la Salud, donde abordaron diversos temas, uno de ellos la Cibersalud, donde instaron a los Estados Miembros de la OMS a atender el tema, entre las observaciones destaca que:

Consideren la posibilidad de establecer y aplicar sistemas electrónicos nacionales de información en materia de salud pública, y de mejorar, mediante la información, la capacidad de vigilancia y de respuesta rápida a las enfermedades y las emergencias de salud pública (OMS, 2005, p. 116).

Es importante destacar que el uso de la tecnología ha evolucionado de sobremanera, y actualmente, se ha convertido en una práctica viable en medio de la pandemia, aún no se sabe con exactitud qué tanto se utilizan en medio de la asistencia médica actualmente, pero a través de una encuesta realizada a países de Latinoamérica, que de acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS, 2016a) "los países que respondieron al sondeo son Argentina, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y



Tobago, y Uruguay” (párr. 11).

También, cabe destacar que en la pasada 71<sup>a</sup>. Asamblea Mundial de la Salud de la OMS, celebrada en el año 2018, en Ginebra Suiza, reconoció que:

El potencial de las tecnologías digitales para desempeñar un papel importante en la mejora de la salud pública, donde los delegados acordaron una resolución sobre salud digital. La resolución insta a los Estados Miembros a priorizar el desarrollo y un mayor uso de las tecnologías digitales en la salud como un medio para promover la Cobertura Universal de Salud y promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible (OMS, 2018, párr. 2).

## **2.2 Planteamiento del problema**

El presente caso de estudio tiene como finalidad investigar la influencia que tendría el uso de una aplicación móvil en los procedimientos protocolarios del equipo de Técnicos en Emergencias Médicas Prehospitalarias para optimizar el uso de la información del paciente y el tiempo de ingreso al hospital idóneo para ser intervenido por personal médico especializado; pues de acuerdo a las disposiciones sanitarias vigentes de la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA3-2013 publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2014), la atención médica prehospitalaria se deberá ofrecer con carácter profesional, que garantice y asegure el mejor tratamiento en aquellas personas lesionadas o enfermas, debiendo ser oportuna, eficaz y eficiente.

## **2.3 Implementación**

### **2.3.1. Participantes**

Se investigó que un total de 45 paramédicos de dos diferentes dependencias que atienden urgencias médicas por turnos de 24 horas. Para realizar la selección de la muestra, se consultó a Hernández y Mendoza (2018) en su obra Metodologías de la Investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, a fin de utilizar el software denominado Decision Analyst STATS 2.0, con el cual se definió que la muestra es de 40 personas utilizando el muestreo es aleatorio simple.

Otra parte importante a considerar al momento de verificar la viabilidad del proyecto es contrastar la información con el punto de vista del personal médico que recibe a los pacientes de urgencias. Por lo tanto, se procedió a encuestar al personal de urgencias médicas de una institución pública en específico debido a que es el primer lugar al que recurre el personal de emergencias médicas para ingresar a los pacientes que trasladan, en la cual laboran 600 personas en cuatro turnos que son: matutino, vespertino, nocturno y fin de semana; dedicándose en total 100 personas a recibir y dar atención a los pacientes, hablando solamente de enfermeras y médicos.

Se utilizó el software Decision Analyst STATS 2.0 para establecer el tamaño de la muestra, teniendo como resultado la aplicación de 39 encuestas ya sea a médicos o enfermeras.

### **2.3.2. Instrumentos**

Por la pandemia que se está viviendo se procedió a crear dos cuestionarios a manera de formulario en Google Forms. Los cuales se explican a continuación.

#### **2.3.2.1 Cuestionario para aplicar a los paramédicos y a los médicos y enfermeras del hospital**



El primer paso consistió en armar una estructura de prueba que consta de cinco ítems por cada cuestionario, los cuales se van a presentar y analizar en la fase de resultados.

El segundo paso consistió en capturar las preguntas en un formulario digital mediante la plataforma Google forms.

El cual fue estructurado de la siguiente manera:

1. En primer lugar, solicita los datos personales y laborales
2. En segundo lugar, se realizan cinco preguntas (1 por sección)

### **2.3.3 Procedimiento para aplicar las encuestas**

Lo primero que se hizo fue tener una reunión virtual con algunos paramédicos, así como con algunos médicos y enfermeras que atienden urgencias médicas, para explicar los ítems que contiene cada instrumento y que resultados se esperan generar. Posteriormente, se les hizo llegar la dirección URL mediante un mensaje de WhatsApp para aplicar la encuesta vía Internet a los paramédicos, médicos y enfermeras, dando un periodo de 15 días, en el horario que cada uno de los encuestados dispongan. Con la observación que los encuestados pueden contestar el instrumento desde cualquier dispositivo que tenga acceso a Internet.

De esta manera se logró encuestar a los 40 paramédicos, 17 doctores y 22 enfermeras, generando con esto una muestra que cumpla con lo establecido por la estadística.

### **2.3.4. Resultados**

#### **2.4.1 Resultados del instrumento aplicado a los paramédicos**

La pregunta con la que se comenzó el cuestionario fue la siguiente:

1. ¿Cuentan con un sistema digital que le permita enviar información del paciente en tiempo real entre la ambulancia y el hospital de recepción?

El 100% contesto que no cuentan con sistema alguno que se utilice para enviar datos del paciente al hospital donde va a ser atendido.

La pregunta dos indica lo siguiente:

2. ¿Le sería útil usar una aplicación móvil para enviar información sobre el status del paciente al personal médico del hospital receptor?

El 100% de los encuestados de esta pregunta coinciden en que les gustaría se desarrollara una aplicación a la medida, que permita el envío de datos e información del paciente que viaja en la ambulancia con los paramédicos y el personal de urgencias que va a recibirlos en el área de hospital. Por lo tanto, al ser viable el desarrollo de la aplicación se procede a la pregunta tres que indica lo siguiente:

3. Marque el/los tipo(s) de información que sería de utilidad para enviar en tiempo real al Personal Médico de Urgencias durante la asistencia prehospitalaria.

Los cinco datos que consideran los paramédicos deben aparecer en primer lugar al momento de enviar información (el reporte) son los siguientes:

1. Datos del paciente
2. Signos vitales





3. Evaluación primaria (estado de conciencia)
4. Manejo prehospitalario
5. Tipo de atención (Gineco-obstétrica, Clínica, Traumatismo, No clínico)

La pregunta cuatro consiste en identificar cuál o cuáles módulos los paramédicos consideran prioritarios a desarrollar en la aplicación.

Con esta pregunta considerando solamente el aspecto de extremadamente importante se puede determinar el orden de desarrollo de los módulos de la aplicación, quedando como a continuación se mencionan, considerando al momento solo el punto de vista de los paramédicos:

1. Envío de datos de atención prehospitalaria al hospital de urgencias
2. Notificación de alerta al personal de recepción del hospital de urgencias
3. Tiempo de arribo del paciente al hospital de urgencias
4. Recibir Asistencia remota (audiovisual) por parte del Personal Médico de Urgencias del hospital

Con la última pregunta se busca conocer la opinión de los participantes de la encuesta sobre la asistencia médica prehospitalaria remota a través de una aplicación móvil conectada a internet, a lo cual todos los encuestados coincidieron que es muy importante apoyarse en la tecnología para brindar una mejor atención al paciente que se traslada al hospital para su atención médica.

#### **2.4.2 Resultados del instrumento aplicado a los médicos y enfermeras del Hospital.**

Esta segunda encuesta comenzó con la siguiente pregunta:

1. ¿Cuentan con un sistema digital que les permita recibir información del paciente en tiempo real por parte del Personal Técnico en Emergencias Médicas Prehospitalarias?

El 100% de las personas encuestadas expresaron no contar con un sistema, por lo tanto, procedieron a pasar a la segunda pregunta que es clave para verificar la viabilidad del proyecto por parte de los doctores y enfermeras de los hospitales de urgencias.

2. ¿Le sería útil usar una aplicación móvil para recibir información acerca del status del paciente por parte del Personal Técnico de Emergencias Médicas?

El 100% de los encuestados de esta pregunta coinciden en que les gustaría se desarrollara una aplicación a la medida, que permita la recepción de datos e información del paciente que viaja en la ambulancia con los paramédicos.

Por lo tanto, al ser viable el desarrollo de la aplicación se procede la pregunta tres que indica lo siguiente:

3. Marque el tipo de información que sería de utilidad para usted recibir en tiempo real por parte del Personal Médico de Urgencias durante la asistencia médica prehospitalaria

Los seis datos que consideran los médicos enfermeras deben aparecer en primer lugar al momento de enviar información (el reporte) son los siguientes:

1. Datos del paciente
2. Motivo de la atención
3. Tipo de atención (Gineco-obstétrica, Clínica, Traumatismo, No clínico)
4. Signos vitales



5. Evaluación primaria (estado de conciencia)

La pregunta cuatro consiste en identificar cuál o cuáles módulos los médicos y enfermeras consideran prioritario a desarrollar en la aplicación.

En esta pregunta considerando solamente el aspecto de extremadamente importante se puede determinar el orden de desarrollo de los módulos de la aplicación, quedando como a continuación se mencionan, considerando al momento solo el punto de vista de los médicos y enfermeras de urgencias:

1. Envío de datos de atención prehospitalaria al hospital de urgencias
2. Notificación de alerta al personal de recepción del hospital de urgencias
3. Tiempo de arribo del paciente al hospital de urgencias
4. Recibir Asistencia remota (audiovisual) por parte del Personal Médico de Urgencias del hospital

Con la última pregunta se busca conocer la opinión de los participantes de la encuesta sobre la asistencia médica prehospitalaria remota a través de una aplicación móvil conectada a internet, a lo cual todos los encuestados coincidieron que les va a permitir estar preparados con el tratamiento adecuado para el paciente que arribe a la sala de urgencias del hospital.

## 2.5 Discusión

La presente investigación es el preámbulo para el desarrollo de una aplicación que permita la mejora en la Atención de Emergencias Prehospitalarias en Tehuacán, Puebla, una vez aplicada la encuesta tanta a paramédicos como personal médico de urgencias se determina lo siguiente:

1. Se requiere de un sistema digital que permita enviar/recibir información del paciente en tiempo real.
2. La aplicación debe de dar prioridad de envío/recepción de la información relacionada con los datos generales del paciente, el tipo de atención que recibió (Gineco-obstétrica, Clínica, Traumatismo, No clínico), los signos vitales que presenta, además de la evaluación primaria (estado de conciencia).
3. Los tres módulos que se van a desarrollar para hacer las pruebas piloto son: el envío de datos de atención prehospitalaria al hospital de urgencias, el tiempo de arribo del paciente al hospital de urgencias y configurar una notificación de alerta al personal de recepción del hospital de urgencias.

Esta aplicación que se quiere desarrollar es innovadora en la ciudad de Tehuacán y en el estado de Puebla, más no así en el país de México, ni el mundo, puesto que existen aplicaciones que sirven para conocer el tiempo de respuesta y su relación con el escenario de atención prehospitalaria, además de conocer en cualquier hora y lugar el historial clínico del paciente con solo tener acceso a Internet, generando con ello un mayor impacto en las urgencias médicas a tratar.

## 3. Conclusiones

El desarrollo de una aplicación para la mejora en la Atención de Emergencias Prehospitalarias en Tehuacán, Puebla es una necesidad, debido a que los medios digitales en los que se apoyan actualmente son insuficientes e ineficientes.

Con este estudio se identificó la importancia de enlazar en tiempo real ambas partes (equipo de paramédicos que transportan al paciente y el personal que va a recibirlo en el hospital), permitiendo



con ello mejorar la atención al paciente tanto en el traslado como en el ingreso a un hospital que tenga todo lo requerido conforme a la sintomatología que presenta.

Al momento la presente investigación continúa en desarrollo, puesto que requiere de un largo periodo de tiempo; sólo se verificó la aceptación y viabilidad de desarrollar una aplicación.

## Referencias

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2020). Número de habitantes del Estado de Puebla. México: INEGI. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/default.aspx?tema=m&e=21>

Organización Mundial de la Salud. (2005). 58ª. Asamblea mundial de la Salud. Recuperado de [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA58-REC1/A58\\_2005\\_REC1-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58-REC1/A58_2005_REC1-sp.pdf)

Organización Panamericana de la Salud (OPS) & Organización Mundial de la Salud (OMS). (s.f.). La eSalud y la información de la salud @WHO/HQ por Najeeb Al-Shorbaji, director del Departamento de Gestión e Intercambio de Conocimiento, Organización Mundial de la Salud (OMS). Recuperado de <https://www3.paho.org/relacsis/index.php/en/noticias-relacsis/702países-de-las-américas-aprovechan-los-beneficios-de-la-salud-electronica-pero-persistendesafíos-para-su-implementacion>

Diario Oficial de la Federación [DOF] (23 de septiembre de 2014). Norma Oficial Mexicana NOM-034SSA3-2013, Regulación de los servicios de salud. Atención Médica Prehospitalaria. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5361072&fecha=23/09/2014](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5361072&fecha=23/09/2014)

Hernández & Mendoza. (2018). Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw-Hill.