



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

**Facultad de Ciencias de la Computación.  
Licenciatura en Ciencias de la Computación.**

**APLICACIÓN MÓVIL PARA EL ESTUDIO DEL TRATAMIENTO PRE HOSPITALARIO,  
TRASLADO AL HOSPITAL Y HOSPITALARIO**

**Tesis que para obtener el grado de Licenciado en Ciencias de la Computación**

**Asesor: Rafael Lemuz López**

**Presenta**

**Carlos Alberto Pérez Espinosa.**

## **Dedicatoria**

Mi Tesis la dedico con todo mi amor y cariño.

A Dios que me dio la oportunidad de vivir y regalarme a la mejor familia  
del mundo.

Con todo mi amor y mi cariño para las personas que hicieron que yo pudiera llegar al final de mi carrera, por sus consejos, regaños y sobre todo por la ayuda incondicional que mostraron en todo momento para que yo pudiera terminar mis logros y mis sueños, gracias por todo Papá y Mamá, los quiero. Gracias a esa persona importante en mi vida, que siempre estuvo lista para ayudarme en lo que más lo necesite y por permitirme ser tío por primera vez, gracias Ana, te quiero hermana, a mi querida abuela que siempre con sus consejos y la forma de ver la vida, me enseñaron que en este mundo existen personas tan buenas como ella te quiero abuela y por ultimo para la persona que me ayudó a poder ver la vida de otra manera y me enseñó que los sueños que cada quien se propone se pueden lograr, muchas gracias mi Maricelita.

## **Agradecimiento**

La presente tesis fue un gran esfuerzo para su realización por lo cual estuvieron involucradas personas para mi acompañamiento en los momentos de dudas, y para la elaboración de la misma.

Agradezco al Dr. Rafael Lemuz por su ayuda en la elaboración de la tesis y siendo mi asesor de la misma. Al Lic. Alejandro Mirón Rodríguez por la asistencia sobre el tema de atención pre hospitalaria como también a su alumna Karla Sánchez por proporcionarme el material necesario para realizar el manual de atención pre hospitalaria. Al Dr. José Antonio Saavedra Luna por la asesoría sobre el tema de “Escala de Gravedad de las Lesiones”.

Gracias a mis queridos amigos Pirris que durante toda la carrera mostraron interés por mí en la ayuda de sacar el mayor proyecto de mi vida y la compañía incondicional en los buenos y malos momentos.

A mis Padres por el gran esfuerzo que hicieron por mí para poder sacar la licenciatura y que en todo momento mostraron ayuda incondicional en todo lo que necesite durante la estancia en la universidad

A ti Maricela, que con tus consejos, ayuda, ánimos y sobre todo tu gran ejemplo pude terminar este proceso tan importante.

De nuevo gracias a cada uno de ustedes.



## **Resumen.**

El presente documento muestra el desarrollo de una aplicación móvil creada para Técnicos en Urgencias Médicas (TUM) con tres principales funciones: ser una herramienta educativa, clasificar pacientes poli-traumatizados de acuerdo a la escala de gravedad de las lesiones y localizar hospitales de la ciudad de Puebla, por medio del GPS, para el traslado de los pacientes.

Los usuarios finales de esta aplicación son los paramédicos o cualquier persona capacitada en prestar primeros auxilios, para proveer información sistematizada a los urgenciólogos de un hospital como un primer diagnóstico.

La aplicación móvil es una herramienta educativa que muestra *el manual de atención pre-hospitalaria* abarcando los puntos de evaluación primaria y secundaria, niveles de trauma del paciente, nemotécnicas usadas por TUM y clasificación de sintomatologías en urgencias médicas (Sánchez Gómez, 2013).

La segunda funcionalidad de la aplicación es realizar una clasificación instantánea a través de ingresar datos obtenidos mediante la exploración física del paciente por parte del TUM y de acuerdo a los signos clínicos que presenta. Con estos datos la aplicación deduce si el paciente debe ser hospitalizado, si requiere de tratamiento quirúrgico o si se da de alta de inmediato.

Además, la aplicación móvil obtiene la ubicación en tiempo real del usuario, mediante el uso del GPS, y muestra los 23 principales hospitales de la ciudad de Puebla, registrados en el dispositivo móvil utilizando la información geo-referenciada dispuesta en una base de datos local.

## Introducción

### 1.1 Descripción:

En este trabajo se presenta una aplicación móvil basada en *el manual de atención pre-hospitalaria* de Karla Sánchez <sup>1</sup> y el algoritmo de escala de gravedad de las lesiones.

La aplicación móvil ha sido creada como una herramienta de trabajo para los TUM o cualquier persona capacitada en urgencias médicas. Debido a la naturaleza dinámica de la labor de los TUM, la aplicación se creó para los teléfonos inteligentes. Actualmente la aplicación está disponible para ser instalada exclusivamente en dispositivos móviles con Sistema Operativo Windows Phone.

Las principales funciones de esta aplicación móvil se describen a continuación:

- a) Ser una herramienta educativa y de consulta para TUM mediante videos elaborados sobre los temas descritos en *El Manual de Atención pre Hospitalaria*.
- b) Dar uno de estos tres diagnósticos para el paciente: Alta del paciente, Tratamiento Quirúrgico u Hospitalización a través de un llenado de parámetros desplegados en una lista de sintomatologías.
- c) Localizar al usuario de la aplicación mediante coordenadas geo-referenciadas y con los mapas de Bing dar la ubicación de 23 hospitales en el mapa de la ciudad de Puebla.

---

<sup>1</sup> Alumna del M.C Alejandro Mirón , el manual proporcionado fue dado por Karla Sánchez en una entrevista sobre atención Pre-hospitalaria Abril - 2014

Esta aplicación móvil surge para hacer más eficiente el trabajo del TUM a través de tecnologías de la información; por este motivo, el software fue creado basándose en la información técnica que los TUM utilizan en su práctica común.

Los beneficios obtenidos al usar esta aplicación móvil son:

- De acuerdo al contenido educativo de la aplicación móvil que se realiza a través de videos se facilitará la enseñanza de los mismos ya que se utilizan dos formas de aprendizaje que son: el auditivo y el visual.
- Se provee una herramienta de consulta instantánea y práctica que puede ser utilizada simplemente ingresando a la aplicación en su celular.
- La aplicación dará al usuario un diagnóstico más confiable y de forma inmediata el estado de atención que necesita el paciente y con esto podrá tener una mejor atención al ingresar al hospital.
- El hospital tendrá mayor comunicación con el TUM por medio de los SMS (mensajería corta) y de los correos electrónicos enviados por la aplicación al momento que el TUM lo requiera.
- El hospital podrá tomar las medidas necesarias mientras el paciente se traslada hacia el hospital mejorando el tiempo de respuesta al ingreso de los pacientes.
- El TUM podrá visualizar diferentes opciones de hospitales para el traslado de los pacientes en tiempo real.

Una característica importante de la aplicación es que mediante la exploración física de los pacientes y de acuerdo a los signos clínicos que presentan, se provee una calificación que tiene como objetivo saber si el paciente debe ser hospitalizado, necesita cirugía o se le da de alta en el lugar.

## **1.2 Objetivo General.**

Desarrollar una aplicación móvil para Técnicos en Urgencias Médicas con fines educativos, consulta y ayuda para localizar hospitales cercanos mediante el uso de dispositivos móviles con GPS.

## **1.3 Justificación:**

Disponer de una aplicación como la que proponemos es importante porque puede ayudar a los TUM en general, debido a que se podrá utilizar como una herramienta de estudio y de consulta por medio de un celular.

También, apoyará a localizar hospitales más cercanos para un caso de emergencia extrema de un paciente y poder tener mayor éxito en su atención.

## **1.4 Alcances y Limitaciones:**

Con la ayuda de esta aplicación conoceremos de forma inmediata el estado de atención que necesitará el paciente y así podrá tener una mejor atención al ingresar al hospital.

El TUM podrá visualizar diferentes opciones de hospitales de la ciudad de Puebla para el traslado de los pacientes en un tiempo real.

Una de las limitaciones de la aplicación es que únicamente se puede utilizar en dispositivos móviles y que contengan Sistema Operativo Windows Phone.

Esta aplicación únicamente trabaja con conexión a Internet ya sea con datos móviles o con conexión WIFI.

La aplicación muestra únicamente la posición de los 23 principales hospitales de la Ciudad de Puebla.

## **1.5 Revisión del estado del arte:**

**ITriage Salud:** Es una aplicación móvil encargada de encontrar medicamentos, diagnosticar enfermedades y encontrar recintos médicos al instante por medio del dispositivo móvil.

Las características que muestra esta aplicación son: (Itunes, 2014).

Facilita la búsqueda y el aprendizaje sobre los síntomas y determinar las posibles causas; además poder encontrar el tratamiento más adecuado para el paciente.

Encuentra el hospital más cercano, sala de urgencias, atención de urgencias, clínica menor, farmacia, doctor, centro de imágenes, una clínica de salud mental, clínica de abuso de sustancias, y el centro de salud de la comunidad.

Calcula el tiempo de llegada desde su dispositivo móvil a la instalación de atención de urgencias.

Contiene un asesoramiento, por medio de la línea telefónica, de un médico y una enfermera que podrá dar un diagnóstico y ayuda (Itunes, 2014).

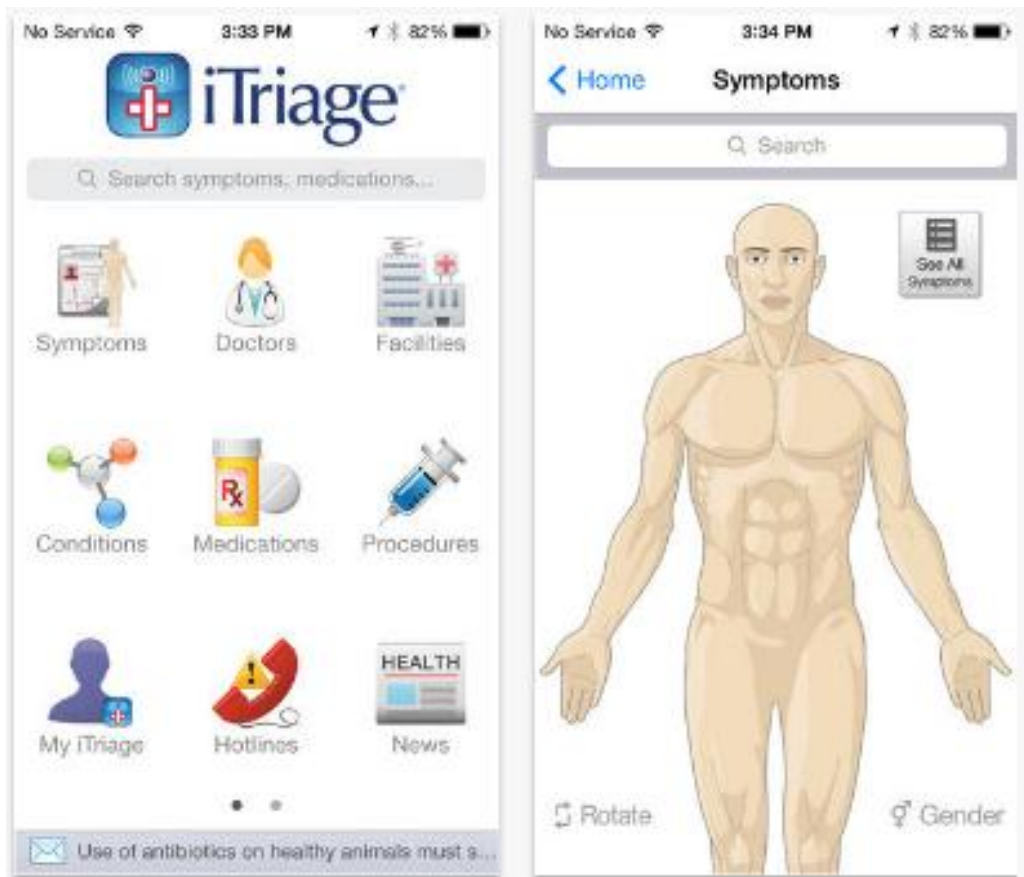


Figura 1.1 Interfaz de la aplicación iTriage.

En la (figura 1.1) se muestra la interfaz del sistema iTriage y algunos de los iconos que permiten acceder a las funciones de la aplicación.

**Guidelines for Field Triage of Injured Patients Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011.**

En los Estados Unidos, la lesión es la causa principal de muerte para las personas de 1 a 44 años. En 2008, aproximadamente 30 millones de lesiones fueron lo suficientemente graves para requerir un servicio de urgencias hospitalarios (SUH); 5.4 millones (18%) de estos pacientes heridos fueron transportados por los Servicios Médicos de Emergencia (EMS).

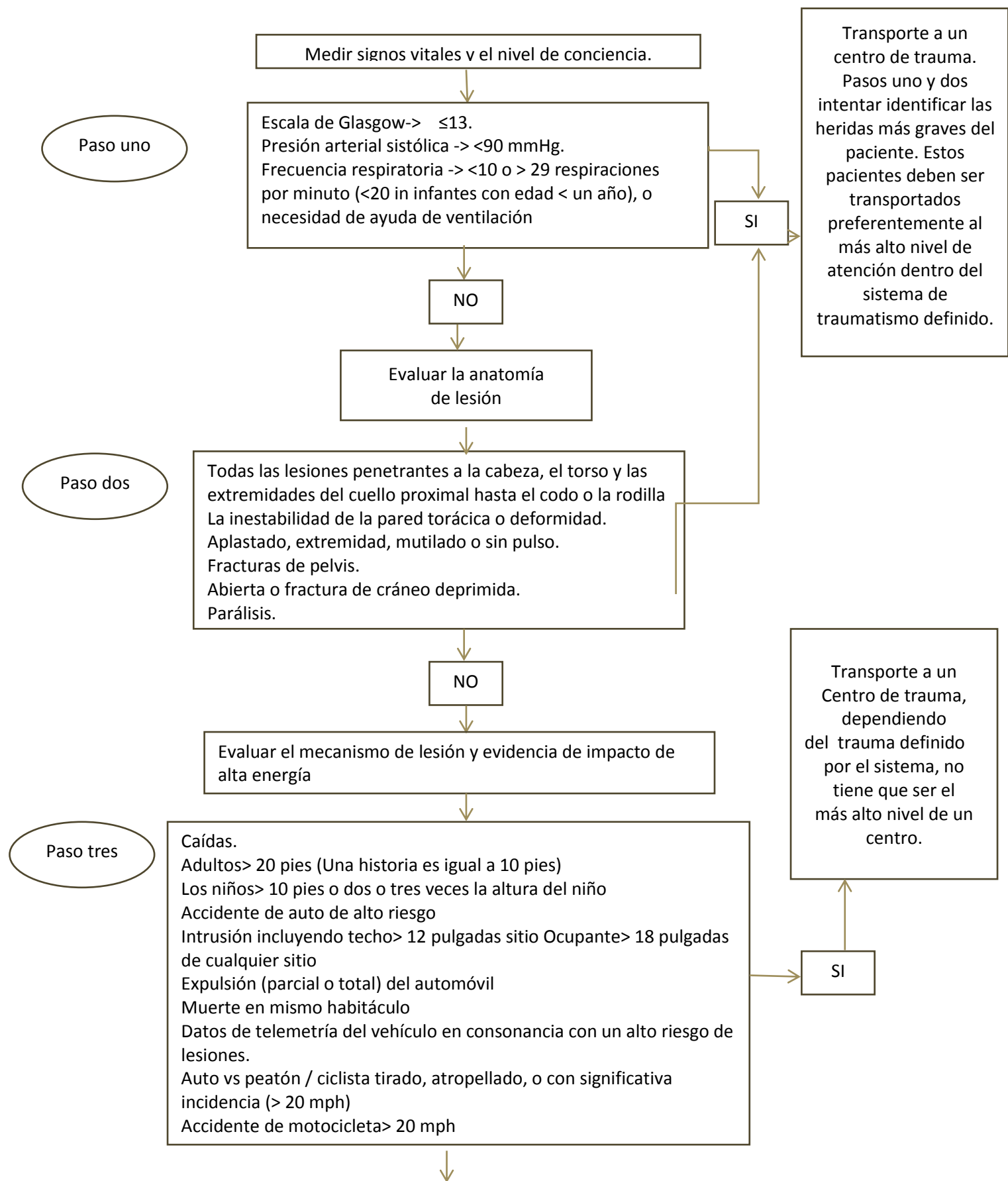
A la llegada a la escena de un accidente, el paramédico debe determinar la gravedad de la lesión, iniciar tratamiento de las lesiones del paciente, y decidir el hospital más apropiado para el paciente. Estas decisiones de destino se realizan a través de un proceso conocido como "campo de triage", lo que implica una evaluación no sólo de la fisiología y anatomía de la lesión, sino también del mecanismo de la lesión, el paciente especial y consideraciones sobre el sistema.

El objetivo del triage de campo es asegurar que los pacientes lesionados sean transportados a un centro de trauma o a un hospital que esté mejor equipado para manejar sus lesiones especificadas, en forma adecuada tomando en cuenta las circunstancias de la lesión.

El informe obtenido de este algoritmo tiene por objeto ayudar a los proveedores de atención pre-hospitalaria en sus deberes diarios; reconocer pacientes lesionados, que sirve para tener más probabilidades de beneficiarse de los recursos especializados de un centro de trauma, y no está destinado como una herramienta de clasificación para ser utilizado en

una situación que involucre a víctimas en masa o de un desastre (es decir, un acontecimiento extraordinario con múltiples víctimas que podrían estresar o abrumar locales, recursos pre hospitalarios y hospitalarios.

Estas directrices no están diseñadas para víctimas en masa o clasificación de desastres; en cambio, están diseñadas para utilizarse con pacientes lesionados individuales y proporcionar una guía para el personal del SEM que cuida de los pacientes y de su traslado, en las comunidades de los Estados Unidos, que se presentan todos los días a través de los accidentes de vehículos de motor, caídas, lesiones penetrantes y otros mecanismos de lesión.



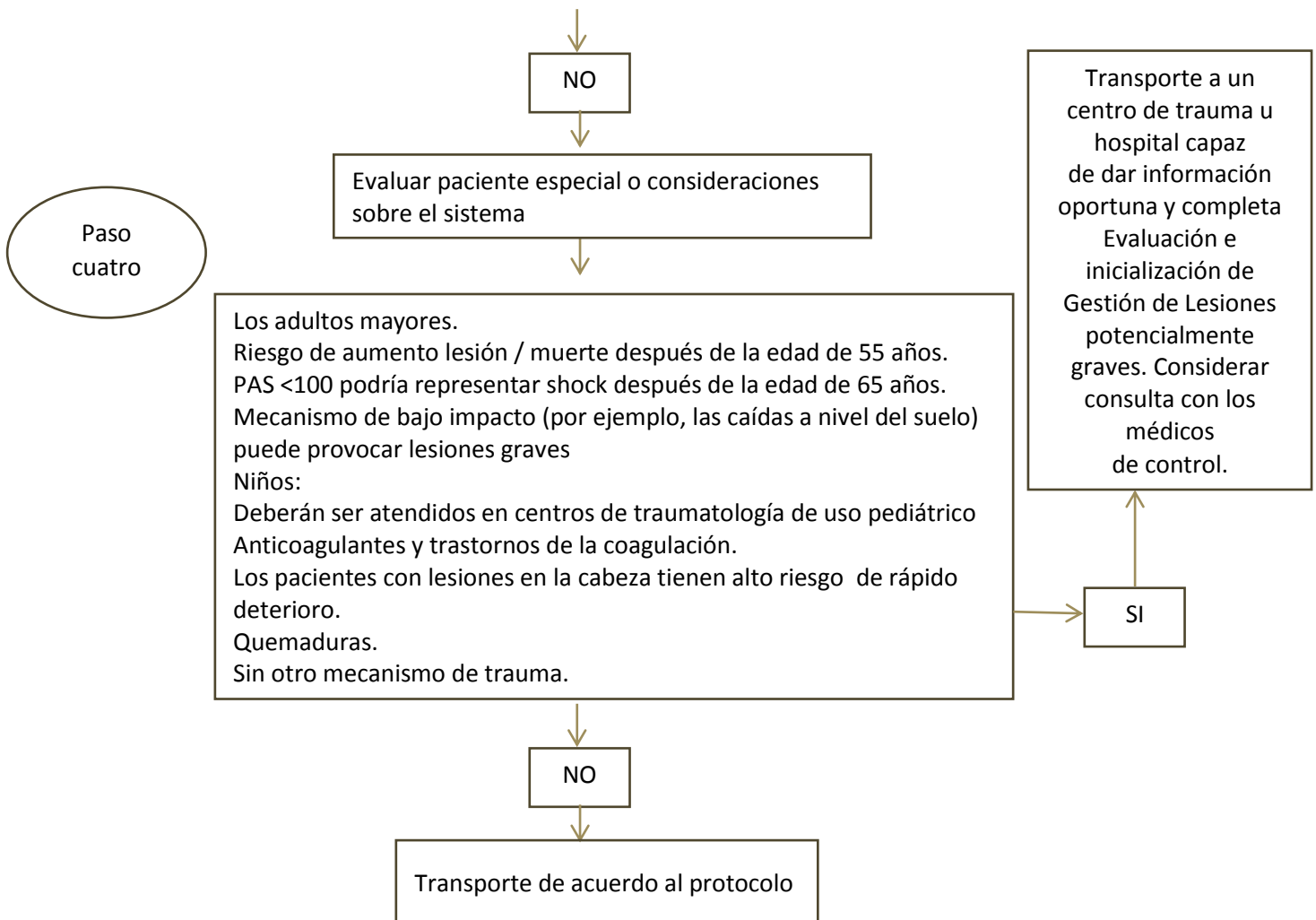


Tabla 1. Muestra el algoritmo planteado para que el paramédico siga hablando de Guidelines for Field Triage of Injured Patients Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011.

En la (Tabla 1) se presenta el algoritmo que tendrá que seguir el personal del SEM para hacer una clasificación de Triage.

## **Marco Teórico**

### **2.1 Marco teórico computacional**

En este capítulo presentaremos algunos temas y definiciones que nos permitirán entender conceptos básicos para formar el marco teórico de la presente tesis.

Haremos especial énfasis sobre el desarrollo de la aplicación basándonos en la herramienta de programación en *Visual Studio 2010 para Windows Phone*.

Algunos de estos temas serán: *Microsoft Visual Studio 2010 para Windows Phone, Visual Basic.Net, C#, Bing Maps, Windows Phone SDK 7.1*.

### **2.2 Microsoft Visual Studio 2010 Express Para Windows Phone.**

*Microsoft Visual Studio 2010 Express para Windows Phone* es un software de desarrollar en entorno de programación para sistemas operativos Windows que es desarrollado y distribuido por la empresa Microsoft Corporación. En él soporta varios lenguajes de programación como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .Net.

Este software es un entorno de desarrollo integrado (IDE) que está compuesto por un conjunto de herramientas de programación que puede dedicarse en exclusivo a un solo lenguaje de programación o bien puede utilizarse para desarrollar proyectos en los que se requieren varios lenguajes de programación como en este trabajo. Este IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa para poder realizar aplicaciones móviles, y que consiste en tener un editor de código, un compilador, un

depurador y un constructor de interfaz de forma gráfica. También es de carácter gratuito y orientándose a personas principiantes, estudiantes y aficionados en la programación web y de aplicaciones móviles.



*Figura 2.2.1- Icono de Microsoft Visual Studio 2010 Express for Windows Phone*



*Figura 2.2.2 Logotipo de Microsoft Visual Studio 2010 Express for Windows Phone*

En la (figura 2.2.1) se muestra el icono de acceso del programa y en la (figura 2.2.2) se muestra el logotipo de *Microsoft Visual Studio 2010 Express for Windows Phone*.

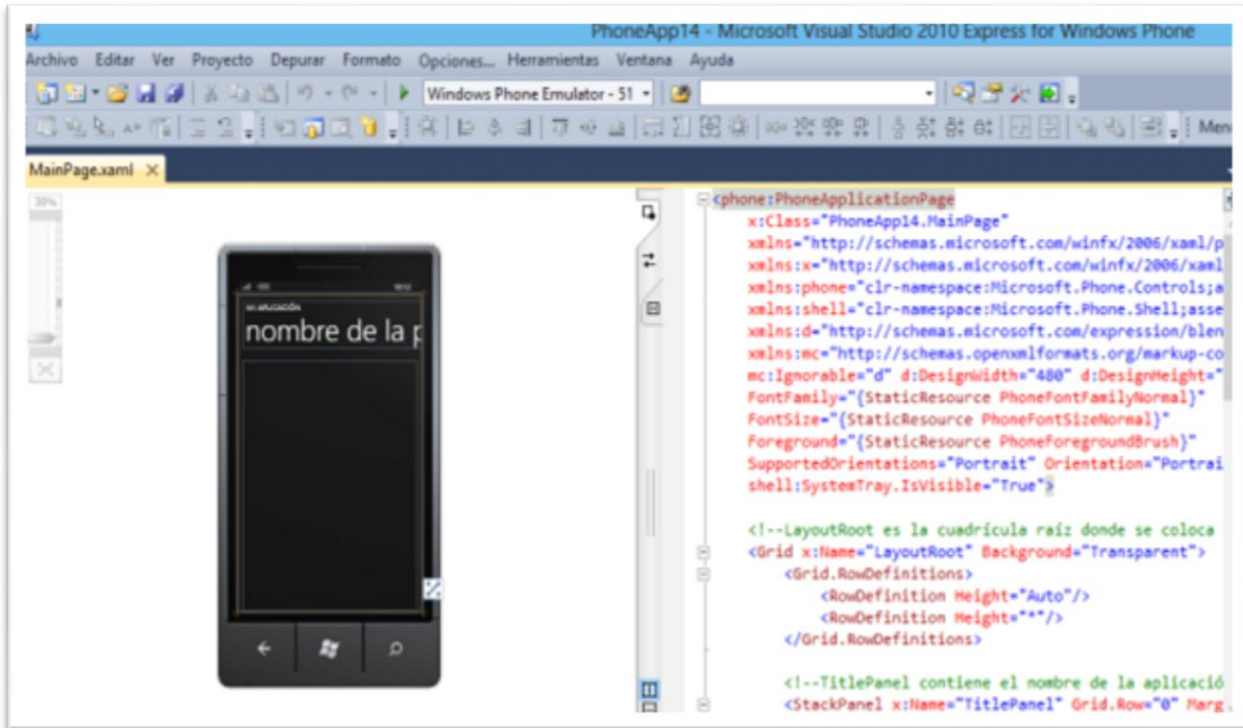


Figura 2.2.3 Interfaz principal de Microsoft Visual Studio 2010 Express for Windows Phone

En la (figura 2.2.3) se muestra la interfaz de *Microsoft Visual Studio 2010 Express for Windows Phone* que posee dos aspectos visuales: el diseño de la interfaz y el código XAML para crear el entorno gráfico de la aplicación.

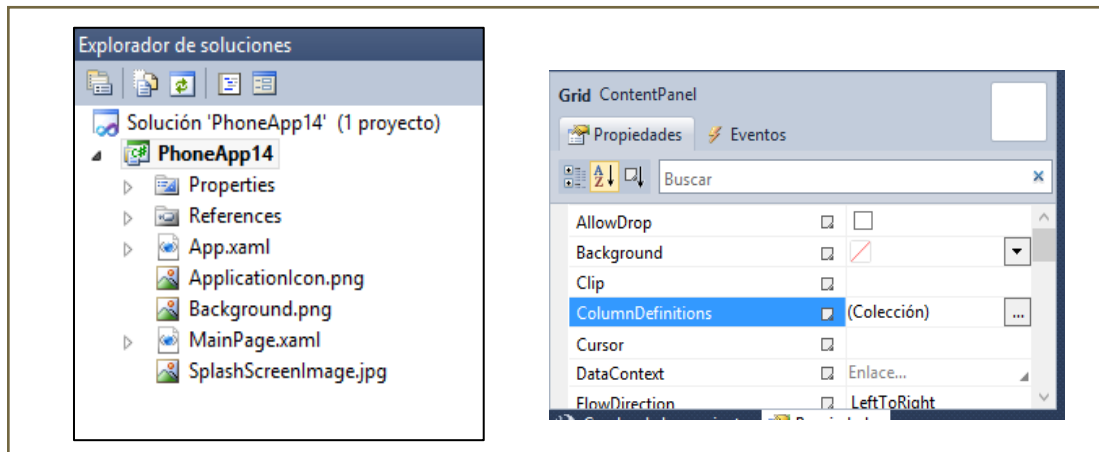


Figura 2.2.4 – Explorador de soluciones y propiedades

En la (Figura 2.2.4) se muestra el explorador de soluciones, en el cual se ven reflejados todos los archivos incluidos en la aplicación que se está realizando. En ella se encontrará sus propiedades referencias, la interfaz programada en XAML imágenes, videos, sonidos etc.

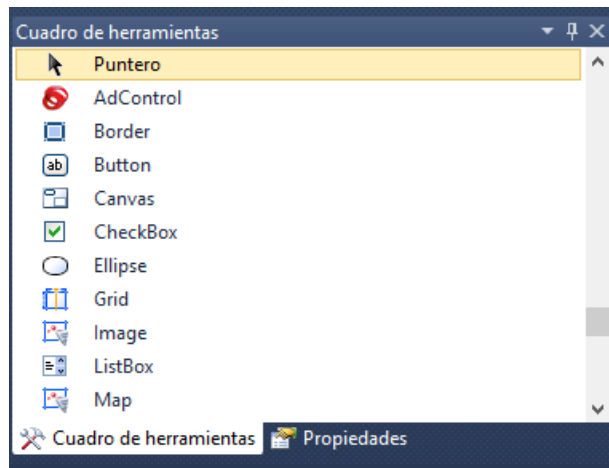


Figura 2.2.5 – Herramientas de Microsoft Visual Studio 2010 Express for Windows Phone

En la (figura 2.2.5) se muestran las herramientas utilizadas en *Microsoft Visual Studio 2010 Express for Windows Phone*.

## 2.3 Código XAML

Es un lenguaje de marcado basado en XML y desarrollado por Microsoft XAML que muestra la presentación visual de una aplicación desarrollada en Microsoft Expression Blend y también en HTML que subyace la presentación visual de una página web. La creación de una aplicación Expression Blend tendrá que escribir código XAML ya sea de forma manual o por medio de las herramientas de *Microsoft Visual Studio 2010 Express para Windows Phone*, mediante una vista de Diseño (Microsoft, 2014).

## **2.4 Visual Basic.Net**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede definir como la evolución de Visual Basic que es implementado sobre el Framework .Net, el manejo de las instrucciones de este lenguaje es similar a las versiones anteriores de Visual Basic facilitando así el desarrollo de aplicaciones avanzadas con herramientas modernas (Microsoft, 2014).

## **2.5 Visual C#**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Microsoft como parte de su paquetería .NET. Este lenguaje está diseñado para la infraestructura de lenguaje común, es decir una especificación estandarizada que describe un entorno virtual para la ejecución de aplicaciones; su principal función es permitir aplicaciones de alto nivel y que puedan ejecutarse en múltiples plataformas tanto en hardware como en software, sin necesidad de reescribir o recompilar su código fuente.

## **2.6 Bing Maps.**

Es una página de Mapeo Web creado por Microsoft basado en el buscador Bing.

En ella se pueden explorar mapas de calle de muchas ciudades en todo el mundo. En estos mapas se incluyen muchos puntos de interés como son el metro, estados, hospitales y otras instalaciones de interés. Otras características de estos mapas son el

detalle del terreno en modo 3D y poder buscar instrucciones para conducir (Bing Maps, 2014).

## **2.7 Windows Phone SDK 7.1**

El Kit de desarrollo de software Windows Phone SDK 7.1 le ofrece todas las herramientas necesarias para desarrollar aplicaciones y juegos para dispositivos con Windows Phone 7.0 y Windows Phone 7.5.

Windows Phone SDK incluye lo siguiente:

- Microsoft Visual Studio 2010 Express para Windows Phone.
- Windows Phone Emulador.
- Ensamblados de Windows Phone SDK 7.1.
- Silverlight 4 SDK y DRT.
- Extensiones de Windows Phone SDK 7.1 para XNA Game Studio 4.0.
- Microsoft Expression Blend SDK para Windows Phone 7.
- Microsoft Expression Blend SDK para Windows Phone OS 7.1.
- Cliente de Servicios de datos de WCF para Windows Phone.
- Microsoft Advertising SDK para Windows Phone.

Estos programas nos servirán para realizar la aplicación móvil en Windows (Microsoft, 2014)

## **Marco teórico Técnico en Urgencias Médicas (TUM).**

El objetivo de este capítulo es dar a conocer los conceptos teóricos de la tesis basados en el conocimiento del algoritmo utilizada en la aplicación como también de todos los términos médicos utilizados.

### **3.1 El índice de severidad de las lesiones**

Fue desarrollado por Baker en 1974, tomando como base la escala abreviada de lesiones ideada por la Asociación Médica Americana, agregando la cuantificación de la severidad a cada una de las regiones corporales (Trauma Vol 6., 2014).

El objetivo de dicho índice es, que mediante la exploración física de los pacientes y de acuerdo a los signos clínicos que presentan, se dar una calificación a éstos, lo cual tiene como objetivo saber si el paciente necesita ser hospitalizado, necesita cirugía, tratamiento quirúrgico o simplemente se le da de alta.

A cada una de las cinco secciones señaladas se le adjudican 5 grados de gravedad:

1. Lesión menor.
2. Lesión moderada.
3. Lesión grave, pero sin amenaza de muerte.
4. Lesión grave con amenaza de muerte, con sobrevida probable.
5. Lesión muy grave, con sobrevida dudosa.

El algoritmo está dividido en 6 partes especiales para poder realizar la exploración física y así poder dar un mejor diagnóstico, estas partes son: (Saavedra, 2011):

- a) Tórax.
- b) Abdomen.
- c) Cráneo y Cara.
- d) Sistema Músculo esquelético.
- e) Cardiovascular.
- f) Piel.

Tórax: Se divide en 5 exploraciones (Saavedra, 2011):

1. Dolor torácico: Hallazgos mínimos.
2. Contusión pared torácica: Fx simple o esternal.
3. Fx 1era costilla o múltiples, Hemotórax, neumotórax.
4. Herida abierta, neumotórax atención, contusión pulmonar unilateral.
5. IRA, aspiración, contusión bilateral, laceración diafragmática.

Abdomen: se divide en 5 exploraciones (Saavedra, 2011);

1. Sensibilidad moderada pared abdominal o flancos con signos peritoneales.
2. Fractura costal 7-12, dolor abdominal moderado.
3. Una lesión: hepática, intestino delgado, bazo, riñón, páncreas o uréter.
4. Dos lesiones: rotura hepática, vejiga, páncreas, duodeno o colon.
5. Dos lesiones severas: Lesión por aplastamiento hígado o vascular.

Cráneo y Cara: Se divide en 5 exploraciones (Saavedra, 2011):

1. Trauma cerrado sin fracturas ni pérdida de conciencia.
2. Fractura craneal, una fractura facial, pérdida de conciencia, Glasgow 15.
3. Lesión cerebral, fractura de cráneo deprimida.
4. Fx. facial múltiple, pérdida de conciencia, Glasgow <6, Fx. cervical con paraplejía.
5. Coma > 24 horas, Fx. cervical con tetraplejía. Coma pupilas dilatadas y fijas.

Sistema Músculo esquelético: Se divide en 5 exploraciones (Saavedra, 2011):

1. Esguince o Fx. menor, no afectación a huesos largos.
2. Fractura simple: húmero, clavícula, radio, cúbito, tibia y peroné.
3. Fracturas múltiples: simple de fémur, pélvica estable, luxación mayor.
4. Dos Fx. >compleja de fémur, aplastamiento de 1 miembro o amputación., fxinest.  
Pelvis.
5. Dos Fx. severas: Fx.> múltiples.

Cardiovascular: Se divide en 6 exploraciones (Saavedra, 2011):

1. Pérdida de sangre 10- 19%
2. Pérdida de sangre 20-30%, contusión miocárdica.
3. Pérdida de sangre 20-30%, taponamiento con TAS normal.
4. Pérdida de sangre 20-30%, taponamiento con TAS <80.
5. Pérdida de sangre 40-50%, agitación.
6. Pérdida de sangre >50%, coma, paro cardiorrespiratorio.

Piel: Se divide en 6 exploraciones (Saavedra, 2011):

1. Quemadura <5%, abrasiones, laceraciones.
2. Quemadura 5-15%, contusiones extensas, avulsiones.

3. Quemadura 15-30%, avulsiones severas.
4. Quemadura 30-45%.
5. Quemadura 45-60%.
6. Quemadura >60%.

### 3.1.1 Algoritmo del índice de gravedad de las lesiones

El algoritmo muestra las regiones corporales afectadas y las cuales se deben explorar en este orden: 1. Tórax, 2. Abdomen 3. Cráneo y Cara, 4. Músculo-esquelético, 5. Cardiovascular, 6. Piel.

Se tendrá que escoger la sintomatología que el paciente presente con respecto a la región corporal afectada.

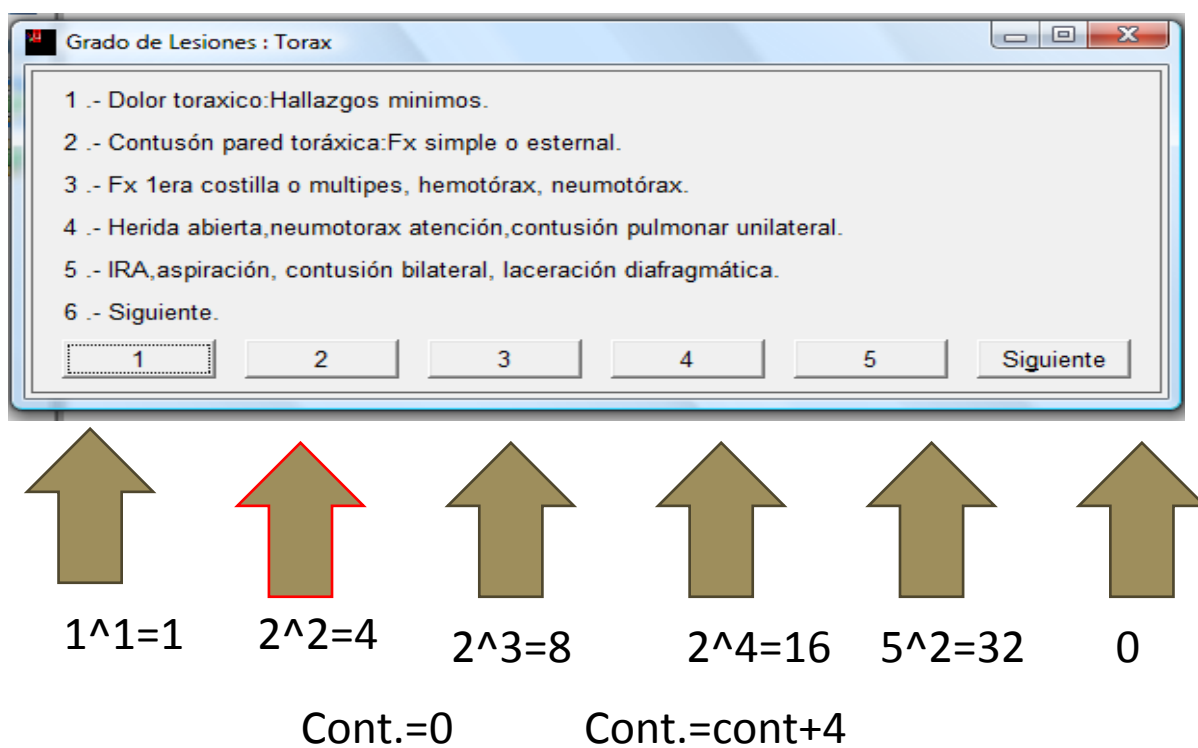


Figura 3.1 – Muestra del algoritmo escala de gravedad de las lesiones en forma grafica

En la (figura 3.1) muestra de forma gráfica cómo funciona el algoritmo, en el se muestra el ejemplo de sección de tórax, que contiene 5 opciones que el paciente puede

presentar en una situación de trauma. Para llevar el control del algoritmo se necesita inicializar un contador en 0 y conforme vaya pasando la revisión por sección el algoritmo tomara la sumatoria por cada opción seleccionada,

Si el usuario selecciona la opción 1 entonces el valor del contador tendrá que sumar 1 , ese resultado sale haciendo la operación de 1 elevado a la 1 , si el usuario selecciona la opción 2 entonces el valor del contador tendrá que sumar 4 que es el resultado obtenido de la operación 2 elevado a la 2 que es 4 , si el usuario selecciona la opción 3 entonces el valor del contador tendrá que sumar 8 que es la operación de elevar 2 a la 3 y así realizara las operaciones conforme al número de la opción. El contador tendrá que ir aumentando conforme vaya avanzando por cada sección por ejemplo si el usuario selecciono de tórax la opción 2 el contador será  $\text{contador}=\text{contador}+2$  , si el usuario en la opción de abdomen selecciono la opción 1 entonces el contador será  $\text{contador} =2+1$  y el contador acumulara la suma de todas las secciones, existe el caso de que el paciente no presente ninguna sintomatología en ese caso el contador se le suma 0.

Después de que explorar las 6 regiones, el contador tendrá que comparar los siguientes resultados que se muestran en la (Tabla 2)

*Tabla 2 Muestra los resultado desplazados por el algoritmo*

Alta del Paciente	Contador < (menor) 10
Hospitalización	Contador >=(mayor o igual) 10 y Contador <( menor a ) 20
Tratamiento Quirúrgico	Contador >= (mayor o igual a) 20

## **3.2 Manual de Atención Pre hospitalario.**

En este capítulo de esta tesis hablaremos de los puntos que contiene el *Manual de Atención pre-hospitalario*. Este manual fue elaborado por Karla Rubí Sánchez Gómez en el año 2014 (Ver Anexo).

El contenido del manual es la recopilación de los conocimientos adquiridos y las diapositivas del curso de Técnico en Urgencias Médicas de S.O.S Transmedic Puebla, así como libros de consulta que se llevaron a cabo en el curso.

Este manual está dividido en los siguientes aspectos:

- Evaluación:
- Trauma.
- Urgencias Médicas
- Nemotécnicas
- Generales.

### **3.2.1 Evaluación.**

Evaluar al paciente en el sitio del accidente, teniendo en cuenta las causas del mismo. En esta parte se establece los siguientes lineamientos: (Anexo1).

- Cinemática
- Traumatismos contusos.
- Traumatismo penetrante.
- Evaluación inmediata Simultánea.

- Evaluación Primaria.
- Evaluación secundaria (Anamnesis y exploración física detalladas).
- Signos vitales.
- Terminología Anatómica.
- Trauma Grave.
- Shock.

### **3.2.2 Trauma**

Realizar la evaluación secundaria en el trauma por regiones. Las siguientes regiones de trauma son: (Anexo1)

- TCE
- Trauma de Columna Cervical.
- Trauma Raquimedular.
- Trauma Maxilofacial.
- Trauma de Tórax.
- Trauma Abdominal.
- Trauma de Pelvis.
- Trauma Genitourinario.
- Trauma de extremidades.
- Quemaduras.
- Hipotermia.

- Trauma Pediátrico.
- Trauma Geriátrico.

### **3.2.3 Urgencias Médicas**

Una urgencia médica se le llama a toda situación que requiera una intervención médica de manera urgente o inmediata. También se dice que es todas aquellas situaciones en la que, si bien no existe riesgo inminente de muerte, se requiere una rápida intervención médica ya sea para calmar el síntoma o para evitar mayores complicaciones. (DOSUBA).

Los siguientes aspectos son considerados por urgencias médicas: (Anexo 1)

- Urgencias respiratorias.
- EKG
- IAM
- Insuficiencia cardiaca.
- EVC.
- Urgencias endocrinas.
- Crisis convulsiva y epilepsia.
- Cefalea.
- HAS
- Envenenamiento
- Picaduras.
- Urgencias ginecobstétricas.

### 3.2.4 Nemotécnicas.

Son las palabras que están basadas el lenguaje de un TUM para resumir significados muy largos o abreviar algún significado de un elemento técnico.

Oración	Significado
Triple "A"	El paciente adecuado debe ser transportado en el momento adecuado al hospital adecuado
AMPLIA	Alergia, Medicamentos tomados habitualmente, Patologías previas , libaciones y últimos alimentos , ambiente y eventos relacionados con el trauma
AVDI	Alerta, Verbal ,Dolor, Inconsciente
Principio de fick	Captación, Distribución y descarga de O <sub>2</sub>
DCAP	Deformidad, contusión, abrasión y penetración
Signo de Gray Turner	Equimosis en de los flancos (T. Abdominal)
Signo de cuellen	Equimosis peri umbilical(T. Abdominal)
FERI	Frío, Elevación, Reposo e inmovilización
Fractura de Colles	Fx del extremo distal de radio (dorso de tenedor)
Síndrome de Cushing (HAS)	Hipercortisolismo
Triada de Cushing (+PIC)	Hipertensión, bradicardia y respiración irregular
Triada de shock medular	Hipertensión , bradicardia y respiración irregular
Triada de Virchow	Lesión endotelial estasis sanguínea e hipercoagulidad

Tabla 3 Ejemplos de Nemotécnicas

En la (Tabla 3) se muestra algunos ejemplos de Nemotécnicas utilizados en la atención pre hospitalario.

## **Desarrollo de la aplicación móvil**

En este capítulo se presenta el desarrollo de las herramientas y servicios utilizados para realizar esta aplicación móvil. En algunos de estos servicios encontramos un conjunto de herramientas que proporciona servicios personalizados con ayuda de la localización geográfica del usuario y de hospitales encontrados en la ciudad de Puebla. Los servicios de localización proporcionan información precisa sobre su localización, mediante dispositivos móviles que pueden ser teléfonos celulares, tabletas electrónicas, etc.

Otras herramientas utilizadas para la creación de esta aplicación fue la elaboración de los videos mediante un software gratuito incluido en la paquetería de Windows llamada Movie Maker; la API de Google, la cual sirvió para crear el audio utilizado en los videos.

Mostraremos en este capítulo la navegación de las interfaces para poder recorrer la aplicación de forma fácil y dinámica para el usuario.

### **4.1 Mapa de Navegación de la aplicación (Árbol) Mapa conceptual.**

En la figura (4.1.1) se muestra la interfaz principal de la aplicación TUM\_ATENCION, la cual está dividida en 2 fases:

- Pre-hospitalario.
- Hospitalario.



*Figura 4.1.1 Interfaz de la aplicación TUM\_ATENCION, página PRE-HOSPITALARIO Y página HOSPITALARIO*

Si el usuario desea utilizar la aplicación para fines educativos o de consulta tendrá que entrar en el pantalla de pre-hospitalaria seleccionando el botón “Manual” y si desea seleccionar un diagnostico especifico de un paciente poli-traumatizado tendrá que seleccionar la pesta Hospitalario en el botón Evaluación que en el tendrá incluido el algoritmo de índice de gravedad de las lesiones.

Las opciones que se divide el manual pre-hospitalario se muestran en la (figura 4.1.2).

Seleccionando cualquier de las opciones mostrada en la (figura 4.1.2) se visualizara otra ventana mostrando las partes que corresponde para cada caso, por ejemplo en la (figura 4.1.3) muestra el contenido de Evaluación.

En las siguiente (figura 4.1.4) se mostrara el árbol o las opciones en que se divide la aplicación hablando de las opciones pre-hospitalario.

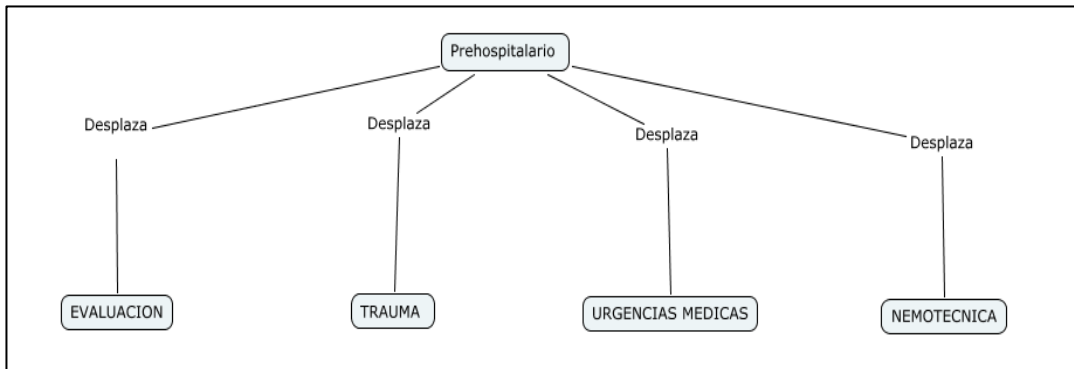


Figura 4.1.4 Árbol mostrado en la navegación de la parte Pre-hospitalario

En la (figura 4.1.5) se muestra el árbol de navegación de la aplicación en la opción *evaluación*.

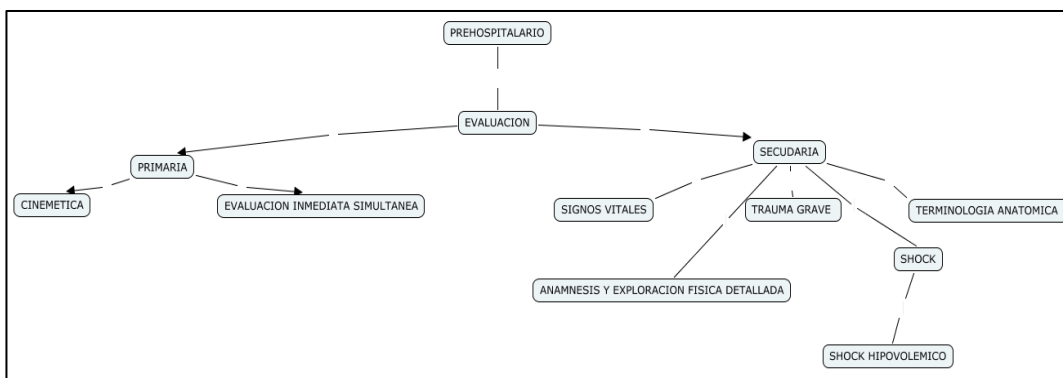


Figura 4.1.5 Árbol mostrado en la navegación de la parte Pre-hospitalario- Evaluación.

En la (figura 4.1.6) se muestra el árbol de navegación de la aplicación en la opción *trauma*.

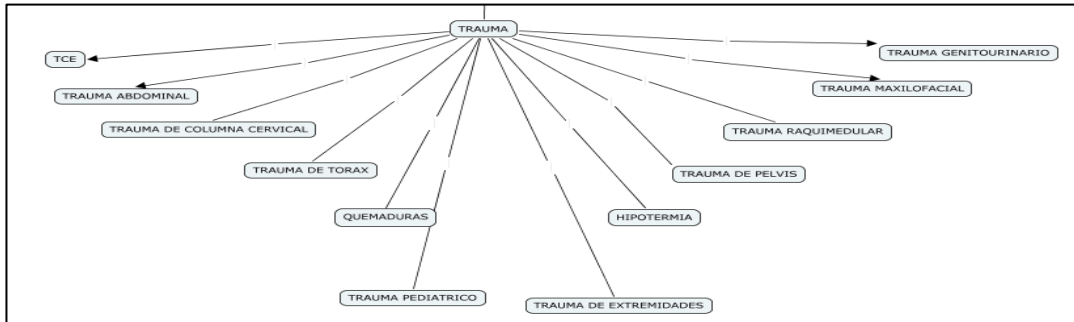


Figura 4.1.6 Árbol mostrado en la navegación de la parte Pre-hospitalario-Trauma.

En la (figura 4.1.7) se muestra el árbol de navegación de la aplicación en la opción *urgencias médicas*.

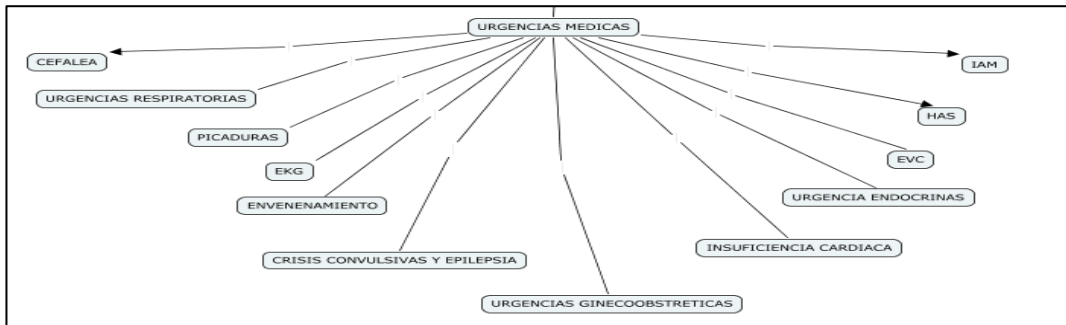


Figura 4.1.7 Árbol mostrado en la navegación de la parte Pre-hospitalario – Urgencias Médicas.

En la (figura 4.1.8) se muestra el árbol de navegación de la aplicación en la opción *Nemotécnicas*

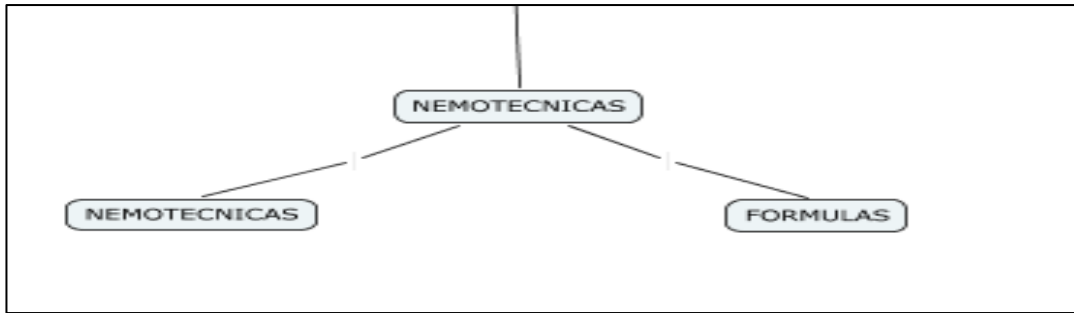


Figura 4.1.8 Árbol mostrado en la navegación de la parte Pre-hospitalario- Nemotécnicas

## 4.2 Creación de la aplicación TUM\_ATENCION.

Primero tendremos que seleccionar Nuevo Proyecto e iniciaremos con la creación de aplicación como se ve en la (figura 4.2.1)

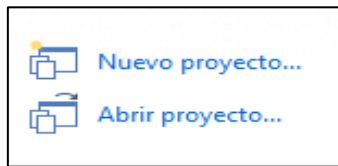


Figura 4.2.1 Menú Nuevo Proyecto y Abrir Proyecto en Visual Studio for Windows Phone

Luego comenzaremos con la creación del proyecto seleccionando lo siguiente: (figura 4.2.2)

- Nombre del proyecto. (Componente 1)
- Lenguaje de programación, en este caso se ocupó *Visual Basic*. (Componente 2)
- Seleccionar la plantilla deseada para empezar tu aplicación, en el caso de la aplicación se ocupó *Aplicación panorama de Windows Phone*. (Componente 3)

- Ubicación: se establecerá el lugar donde será guardado todos los archivos, proyecto, código etc., usados para la elaboración de la aplicación. (Componente 4)
- Nombre de la solución: en este caso se establece el nombre de la aplicación de cómo se va a mostrar la aplicación móvil, ya sea en el teléfono o en el archivo ejecutable.

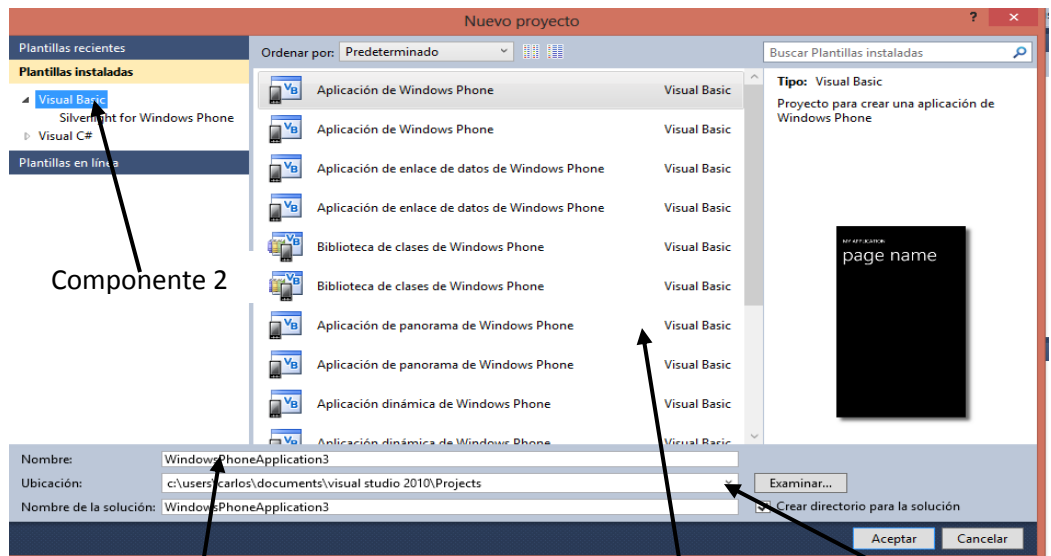


Figura 4.2.2 Primera pantalla para la creación de una nueva aplicación

Componente 1

Componente 3

Componente 4

## 4.2.1 Aplicación panorama de Windows Phone.

Es un proyecto de Silverlight exclusivo para Windows Phone que utiliza un control Panorama para crear una aplicación de estilo o para crear su interfaz de forma panorámica como se muestra en la (figura 4.2.1.1). Este control se caracteriza por aplicar o extenderse más allá de los límites de una pantalla y en él se podrá navegar por medio del desplazamiento táctil sobre la pantalla touch.



Figura 4.2.1.1- Control Panorama de la aplicación

## 4.2.2 Cuadro de Herramientas

A continuación presentaré el cuadro de herramientas, en el cual se crean los objetos necesarios para la interfaz de la aplicación.











 Button	Crea los botones que necesitaras para crear una aplicación.
 CheckBox	Funciona para seleccionar opciones cuando existen varias elecciones.
 Grid	Define un área de cuadrícula flexible que está compuesta de columnas y filas. Los elementos secundarios de Grid se miden y organizan según sus asignaciones de fila y de columna.
 Image	Agrega una imagen a la aplicación
 ListBox	Muestra un listado de opciones u objetos.
 Map	Imprime en la pantalla un mapa por la API de Bing.
 MediaElement	Inserta un video o un sonido
 RadioButton	Selecciona una opción deseada entre una o más opciones.
 TextBlock	Proporciona un control ligero de palabras que permite mostrar pequeñas cantidades de texto.
 TextBox	Introduce o edita texto de un solo formato (cuadro de texto)

Tabla 4. Muestra todas las herramientas utilizadas en Visual Studio For Windows Phone.

## 4.2.3 Explicación del código XAML.

```
<phone:PhoneApplicationPage
  x:Class="borrar1.MainPage"

  xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
  xmlns:phone="clr-namespace:Microsoft.Phone.Controls;assembly=Microsoft.Phone"
  xmlns:shell="clr-namespace:Microsoft.Phone.Shell;assembly=Microsoft.Phone"
  xmlns:controls="clr-
namespace:Microsoft.Phone.Controls;assembly=Microsoft.Phone.Controls"
  xmlns:d="http://schemas.microsoft.com/expression/blend/2008"
  xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats.org/markup-compatibility/2006"

  mc:Ignorable="d" d:DesignWidth="480" d:DesignHeight="800"
```

Nombre del proyecto

Librerías ocupadas para realizar la aplicación

Tamaño de aplicación en px.

```
d:DataContext="{d:DesignData SampleData/MainViewModelSampleData.xaml}"
  FontFamily="{StaticResource PhoneFontFamilyNormal}"
  FontSize="{StaticResource PhoneFontSizeNormal}"
  Foreground="{StaticResource PhoneForegroundBrush}"
  SupportedOrientations="Portrait" Orientation="Portrait"
  shell:SystemTray.IsVisible="False" xmlns:my="clr-
```

Propiedades de la aplicación por defecto.

```
<Grid x:Name="LayoutRoot" Background="Transparent">
```

LayoutRoot es la cuadrícula raíz donde se coloca todo el contenido de la página.

```
<controls:Panorama Title="Aplicación" Margin="0,0,12,0">
```

Título y el control del panorama principal de la aplicación, se muestra la orientación y el Título desplegado en la pantalla

```
<controls:Panorama.Background>
<ImageBrush ImageSource="/borrar1;component/Images/Fondo%20Principal.jpg" />
</controls:Panorama.Background>
```

Inserta una imagen, en este caso lo puso como fondo principal de la aplicación

```
<controls:PanoramaItem Header="Pre-hospitalario" Width="Auto" BorderBrush="Black"
  Background="{x:Null}" FontSize="12" Orientation="Horizontal">
  <StackPanel Height="488" Width="436">
  <Button Height="282" Name="Button1" Width="188">
  <Button.Background>
  <ImageBrush ImageSource="/borrar1;component/Images/41.jpg" />
  </Button.Background>
  </Button>
  </StackPanel>
```

Inserta una imagen, en este caso lo puso como fondo con la propiedad Background

```

<controls:PanoramaItem Header="Hospitalario"
Orientation="Horizontal">
<StackPanel>
<Button Height="274" Name="Button2" Width="212">
<Button.Background>
<ImageBrush ImageSource="/borrar1;component/Images/3.jpg" />
</Button.Background>
</Button>
</StackPanel>
</controls:PanoramaItem>

</controls:Panorama>
<Canvas Height="100" HorizontalAlignment="Left"
Margin="10,10,0,0" Name="Canvas1" VerticalAlignment="Top"
Width="200" />
</Grid>

</phone:PhoneApplicationPage>

```

Lista de líneas dobles con marcador de posición de imagen y ajuste de texto.

Se crea la segunda página de la aplicación.

Stack Panel: ordena todos los objetos en forma de lista.

Controls:Panoramaitem: Cierra el contenido de la página.

## 4.2.4 Código en Visual Basic.Net

El código siguiente muestra la navegación de la aplicación con respecto a cada ventana o formulario deseado, esta aplicación navega entre muchas ventanas diferentes para poder navegar con los distintos temas vistos en la aplicación.

```

PrivateSub Button2_Click(sender As System.Object, e As
System.Windows.RoutedEventArgs) Handles Button2.Click
    NavigationService.Navigate(NewUri("/PanoramaPage1.xaml",
UriKind.Relative))
EndSub

```

Figura 4.2.1 Código para navegar de ventas en Lenguaje Visual Basic

En el código que se muestra en la figura 4.2.2 se utiliza un Listbox para que el usuario pueda seleccionar alguna opción desplegada en la lista.

```

PrivateSub LISTASECUNDARIA_SelectionChanged(sender As System.Object, e
As System.Windows.Controls.SelectionChangedEventArgs) Handles
LISTASECUNDARIA.SelectionChanged
    If LISTASECUNDARIA1.IsSelected Then
        NavigationService.Navigate(NewUri("/ANAMNESIS Y
EXPLIRACION FISICA DETALLADA/video_anamnesis.xaml", UriKind.Relative))
    EndIf

```

Figura 4.2.2 Código para navegar entre ventanas seleccionando una opción de un ListBox en lenguaje Visual Basic

Cuando queremos ocupar la función *If* para hacer una condición en un RadioButton ocupamos la siguiente instrucción. El algoritmo trata de que si seleccionamos la opción radioButton7, se tiene que desplegar en un Textblock el nombre de la opción seleccionado y el contador se tendrá que aumentar con el valor de h.

```
PrivateSub radioButton7_Checked(sender As System.Object, e As
System.Windows.RoutedEventArgs) Handles radioButton7.Checked
Dim h As Integer
    h = 0
If radioButton7.IsChecked = TrueThen
    textBlock2.Text = radioButton7.Content
    h = 4
EndIf
    contador = contador + h
EndSub
```

Figura 4.2.3 Código para navegar entre ventanas seleccionando una opción de un RadioButton en lenguaje Visual Basic

Después de realizar todo el algoritmo para valorar la escala de gravedad de las lesiones se tiene que desplegar un mensaje mostrando el resultado del algoritmo. La serie de condicionales adicionales que se muestran en la figura 4.2.4 permiten realizar esta tarea.

```
PrivateSub button1_Click(sender As System.Object, e As
System.Windows.RoutedEventArgs) Handles button1.Click
If contador < 10 Then
    MessageBox.Show("ALTA AL PACIENTE")
    contador = 0
ElseIf contador >= 10 And contador < 20 Then
    MessageBox.Show("NECESITA HOSPITALIZACION")
    contador = 0
ElseIf contador >= 20 Then
    MessageBox.Show("NECESITA TRATAMIENTO QUIRURGICO")
    contador = 0
EndIf
EndSub
```

Figura 4.2.4 Código mostrando como imprime un Mensaje en la pantalla en lenguaje Visual Basic.

El siguiente código muestra cómo enviar un SMS automáticamente con las sintomatologías del paciente al hospital deseado. El código `smsComposeTask.to="22-20-00-00-00"` establece el teléfono del hospital al que se enviará el mensaje, la construcción del cuerpo del mensaje es con la función `smsComposeTask.Body=""`, cuando existe texto entre comillas este es el mensaje por defecto que se enviará. La función `smsComposeTask.Show()` muestra la interfaz para mandar un mensaje desde un Windows Phone.

```
Dim smsComposeTask AsSmsComposeTask = NewSmsComposeTask()  
  
    smsComposeTask.To = Numero Hospital  
    smsComposeTask.Body = "Abdomen: "& abdomen &" Torax: "&  
torax &" Piel: "& piel &" Craneo y Cara: "& craneoycara &"  
Sangre: "& sangre &" Sistema Musculo esquelético: "& musculo  
    smsComposeTask.Show()  
EndSub
```

Figura 4.2.5 Código mostrado para mandar un SMS en automático con lenguaje Visual Basic.

El código siguiente muestra cómo se puede enviar un e-mail automáticamente con las sintomatologías del paciente al hospital deseado. El código `EmailComposeTask.To="e-mail"` establece el correo electrónico del hospital al que se enviará el correo, la construcción del cuerpo del mensaje es con la función `EmailComposeTask.Body = "mensaje"`, establece el mensaje que se enviará. La función `EmailComposeTask.Subject =` sirve para poner el asunto del E-MAIL y la función `EmailComposeTask.Show()` muestra la interfaz para mandar un e-mail de un Windows Phone.

```
EmailComposeTask.To =CORREO A DONDE SE VA A ENVIAR
    EmailComposeTask.Body = "Abdomen: "& abdomen "& Torax: "& torax "&
Piel: "& piel "& Craneo y Cara: "& craneoycara "& Sangre: "& sangre "&
Sistema Musculo esquelético: "& musculo
    EmailComposeTask.Subject = "Sintomatologia"
    EmailComposeTask.Show()
```

*Figura 4.2.6 Código mostrado para mandar un E-MAIL en automático con lenguaje Visual Basic.*

El código siguiente muestra cómo se puede enviar un e-mail automáticamente con las sintomatologías del paciente al hospital deseado. El código `EmailComposeTask.To=` ahí se pondrá el e-mail del hospital al que se le vaya a enviar, la construcción del cuerpo del mensaje es con la función `EmailComposeTask.Body =`, cuando ocupamos las comillas son mensajes por defecto que se enviarán y `& abdomen`, muestra el valor de la variable `abdomen`, la función `EmailComposeTask.Subject =` sirve para poner el asunto del E-MAIL y la función `EmailComposeTask.Show()` muestra la interfaz para mandar un e-mail de un Windows Phone.

## 4.2.5 Uso de la aplicación TUM\_ATENCION.

El principal objetivo de esta aplicación es mostrar al TUM una interfaz amigable que en la cual pueda consultar y aprender conceptos que se aplican en el campo de acción en el que se desarrollan.

La primera pantalla mostrada en la aplicación muestra las dos partes en la que esta dividida como se muestra en la figura (4.2.5.1) y se selecciona desplazando la opción que necesite consultar ya sea la “Hospitalaria” o la “Pre-hospitalaria”.



Figura 4.2.5.1 Muestra la dos principales páginas de la aplicación.

En el caso de que el usuario seleccionara la parte de “Atención Pre-hospitalaria” tendrá que dar clic en el botón “Manual”, que en ella mostrara las partes en el que está dividido como se muestra en la figura (4.2.5.2).



*Figura 4.2.5.3 Muestra la interfaz en que esta dividida la parte de “Atención Pre-hospitalaria”*

En la parte de atención Pre-hospitalaria está dividida en “Evaluación”, “Trauma”, “Urgencias Médicas” y “Nemotécnicas”; al seleccionar una de estas opciones la aplicación mostrara los temas en que se dividen como se muestra en la (figura 4.2.5.4), en ese caso se muestra la opción de “Evaluación”, que se divide en dos:

- Primaria
- Secundaria



Figura 4.2.5.4 Muestra los capítulos en que está dividida la parte de “Evaluación”.

Después de seleccionar las dos partes en que está dividida la opción “Evaluación” la aplicación mostrara el contenido de la opción seleccionada por ejemplo en la (figura 4.2.5.5) muestra la parte en que se divide la parte de “Evaluación Secundaria” ; se dividen en Anamnesis y exploración física detallada , signos vitales , terminología anatómica, trauma grave y shock.



Figura 4.2.5.5 Muestra el contenido que está dividido la opción de “Evaluación Secundaria”.

Después de seleccionar la sintomatología que se desea consultar o aprender, la aplicación mostrara un video que en él se muestra el contenido del tema seleccionado, con sus tratamientos y sus sintomatologías presentadas en ella (figura 4.2.5.6).



Figura 4.2.5.6 muestra un ejemplo del video mostrado en la parte de signos vitales.

Si el usuario desea seleccionar la parte de “Atención Hospitalaria” tendrá que regresarse a la pantalla principal y seleccionar la parte que dice “Hospitalaria” dando clic en el botón evaluación como se muestra en la (figura 4.2.5.7).



Figura 4.2.5.7 Muestra el botón que se tendrá que seleccionar si se desea entrar en la parte de “Atención Hospitalaria”.

En la parte de “Atención Hospitalaria” se aplica el algoritmo de Índice de gravedad de las lesiones” en el cual están divididas en páginas de pantallas o por el método de control Panorama como se muestra en la (figura 4.2.5.8).



Figura 4.2.5.8 Muestra las pantallas en el que está divide la parte de “atención hospitalaria” con sus sintomatologías.

El usuario tendrá que seleccionar la sintomatología que el paciente muestre por cada zona explorada en el que se divide el algoritmo como se muestra en la (figura 4.2.5.9).



Figura 4.2.5.9 Muestra las opciones en que se divide la parte de tórax y seleccionando la opción 1

El usuario tendrá la opción de ignorar, pasar a la siguiente página o apretar el botón ninguna si el paciente no presenta ninguna sintomatología de la zona explorada.

Para pasar a la siguiente paginas es cuestión de deslizar el dedo ya se a lado derecho o a lado izquierdo.

Para seleccionar la sintomatología que presenta el paciente es cuestión de apretar sobre el combobox de la opción requerida como se muestra en la (figura 4.2.5.10).



*Figura 4.2.5.10 Muestra la parte donde el usuario tiene que seleccionar para marcar la sintomatología requerida.*

Después de seleccionar las sintomatologías que presento el paciente , la aplicación tendrá que dar un resultado en el cual se ve en la parte de evaluación que se muestra en la (figura 4.2.5.11) mostrando en ella las sintomatologías presentadas del paciente y 3 botones que son : Diagnosticar , SMS, y Email.

En la parte de “Diagnostico” se mostrara el resultado que el paciente necesita, en las cuales pueden ser alta al paciente, hospitalización o necesita tratamiento quirúrgico como se muestra en la (figura 4.2.5.11).



Figura 4.2.5.11 Muestra el resultado que el paciente necesita, en este caso se muestra el mensaje de que el paciente necesita tratamiento quirúrgico.

En el botón SMS y E-Mail el usuario podrá mandar las sintomatologías del paciente por medio de mensajería corta o por un correo electrónico a la dirección o al número deseado. (Figura 4.2.5.12).

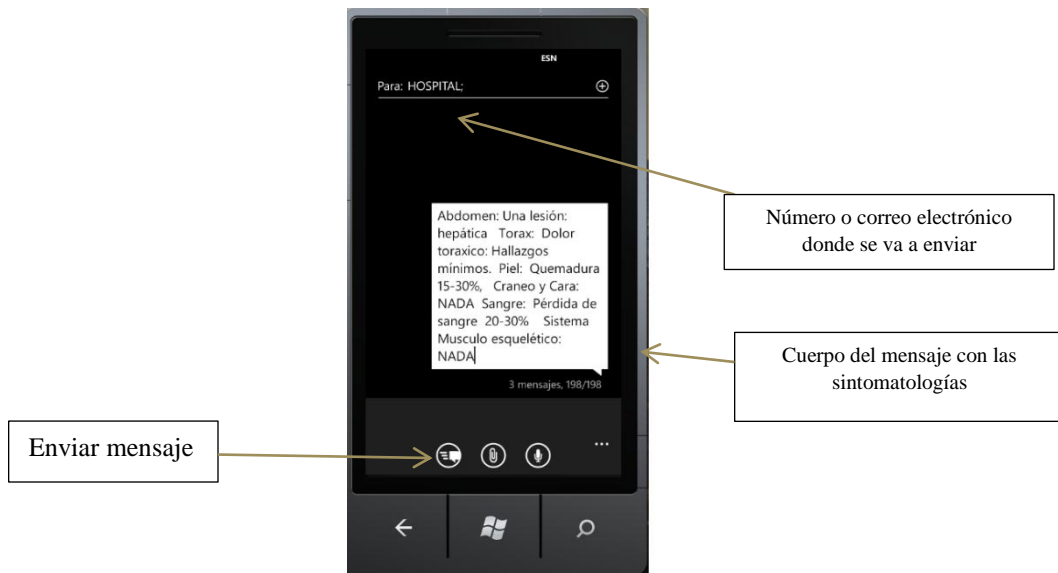


Figura 4.2.5.12 Muestra la pantalla para enviar SMS o correos electrónicos.

### 4.3 Código para realizar la aplicación TUM\_LOCALIZACION.

Para crear la aplicación móvil con geo-localización es necesario tener una conexión de datos para poder mostrar los datos programados y así mostrar la ejecución del Api de Bing.

Se necesitará ocupar la herramienta *Map* de *Visual Studio 2010 para Windows Phone* como se muestra en la (figura 4.3.1)



Figura 4.3.1 Herramienta Map en Visual Studio 2010 para Windows Phone

### 4.3.1 Código en C# ocupado en la aplicación TUM\_LOCALIZACION.

En esta sección se explica el código para la creación de la aplicación TUM\_LOCALIZACION que utiliza las herramientas de geo-localización y Mapas de Bing.

En (la figura 4.3.1.1) se muestran las librerías que la aplicación móvil requirió, en ella se encuentra la librería *using System.Device.Location* que se utiliza para nombrar que el desarrollador permita crear aplicaciones para acceder fácilmente a la ubicación del equipo con una única API. La información de ubicación puede provenir de múltiples proveedores, tales como GPS, Wi-Fi, (Microsoft, 2014). Otra librería ocupada es la de *using System*, ésta se utiliza para emplear diversos tipos de variable de uso cotidiano en la programación como hacer referencias a las diferentes formas sintácticas y por lo general se especifica una directiva o instrucción del sistema, otra librería mostrada es *using System.Collections.Generic* que se utiliza para crear las interfaces y clases que definen colecciones genéricas, permitiendo que los usuarios creen colecciones con tipos fuertes es decir que no se permiten violaciones de los tipos de datos, lo cual proporciona una mayor seguridad de tipos y un rendimiento mejor que los de las colecciones con tipos no fuertes (Microsoft, 2014).

Para poder crear los mapas de Bing y referenciarlos se ocupó la librería *using Microsoft.Phone.Controls.Maps*; con la cual se crea el mapa de control que es parte de las bibliotecas de Windows Phone SDK , y que debido a que el mapa de control no es un control básico de la memoria se tendrá que referenciar correctamente antes de poder utilizarlo.

Las demás librerías son ingresadas por defecto para poder realizar la aplicación móvil.

```
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.Linq;  
using System.Net;  
using System.Windows;  
using System.Windows.Controls;  
using System.Windows.Documents;  
using System.Windows.Input;  
using System.Windows.Media;  
using System.Windows.Media.Animation;  
using System.Windows.Shapes;  
using Microsoft.Phone.Controls;  
using System.Device.Location;  
using Microsoft.Phone.Controls.Maps;
```

*Figura 4.3.1.1-Librerías ocupadas para la creación de la aplicación.*

A continuación se mostrará el código ocupado para geo-referenciar y localizar en el mapa las coordenadas y las direcciones en el mapa de los 23 principales hospitales en la ciudad de Puebla así como la localización en tiempo real del dispositivo móvil.

```
// Constructor
public MainPage()
{
    InitializeComponent();
    geo = new GeoCoordinateWatcher(GeoPositionAccuracy.Default); // se declara
una variable que puede Geo Localizar el dispositivo
    geo.PositionChanged +=
new EventHandler<GeoPositionChangedEventArgs<GeoCoordinate>>(geo_PositionChanged); //
se obtiene la posición del dispositivo
    geo.Start(); // empieza a detectar la variable la Geo Localización.
    miMapa.Mode = new RoadMode(); // se define el objeto miMapa
    if (miMapa.ZoomLevel < 20) // se crea el Zoom del mapa
    {
        miMapa.ZoomLevel = 10; // Mapa en Zoom 10
    }
}
void geo_PositionChanged(object sender, GeoPositionChangedEventArgs<GeoCoordinate> e)
{
    miMapa.Center = geo.Position.Location; // muestra en el mapa
    Pushpin PDI = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI1 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI2 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI3 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI4 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI5 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI6 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI7 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI8 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI9 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI10 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI11 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI12 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI13 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI14 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI15 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI16 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI17 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI18 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI19 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI20 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI21 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI22 = new Pushpin(); // Variable
    Pushpin PI23 = new Pushpin(); // Variable
}
```

```

PI1.Background = newSolidColorBrush(Colors.Blue);// Se crea las propiedades del
pushpin o de la marca mostrando el hospital
PI1.Opacity = 0.5;// la transparencia del objeto
PI1.Location = newGeoCoordinate(19.032423, -98.228247);// Coordenada de la
localización del hospital
PI1.Content = "Hospital Puebla, tel:01 222 594 0600 "; // Etiqueta mostrando el nombre
del hospital
miMapa.SetView(PI1.Location,10); // se muestra en el mapa la variable con sus
propiedades antes mencionadas
miMapa.Children.Add(PI1);// se imprime en pantalla
PI2.Background = newSolidColorBrush(Colors.Blue);// Se crea las propiedades del
pushpin o de la marca mostrando el hospital
PI2.Opacity = 0.5;// la transparencia del objeto
PI2.Location = newGeoCoordinate(19.021388, -98.234770););// Coordenada de la
localización del hospital
PI2.Content = "STARBUCKS HOSPITAL ANGELES PUEBLA ";// Etiqueta mostrando el nombre
del hospital
miMapa.SetView(PI2.Location, 10);// se muestra en el mapa la variable con sus
propiedades antes mencionadas
miMapa.Children.Add(PI2);// se imprime en pantalla
PI3.Background = newSolidColorBrush(Colors.Blue);// Se crea las propiedades del
pinpush o de la marca mostrando el hospital
PI3.Opacity = 0.5;// la transparencia del objeto
PI3.Location = newGeoCoordinate(19.059034, -98.226187);// Coordenada de la
localizacion del hospital
PI3.Content = "Unidad Hospitalaria La Paz";// Etiqueta mostrando el nombre del
hospital
miMapa.SetView(PI2.Location, 10);// se muestra en el mapa la variable con sus
propiedades antes mencionadas
miMapa.Children.Add(PI3);// se imprime en pantalla
PI4.Background = newSolidColorBrush(Colors.Blue);// Se crea las propiedades del
pinpush o de la marca mostrando el hospital
PI4.Opacity = 0.5;// la transparencia del objeto
PI4.Location = newGeoCoordinate(19.033072, -98.187392);// Coordenada de la
localizacion del hospital
PI4.Content = "Hospital Betania ";// Etiqueta mostrando el nombre del hospital
miMapa.SetView(PI4.Location, 10);// se muestra en el mapa la variable con sus
propiedades antes mencionadas
miMapa.Children.Add(PI4);// se imprime en pantalla
PI5.Background = newSolidColorBrush(Colors.Blue);// Se crea las propiedades del
pinpush o de la marca mostrando el hospital
PI5.Opacity = 0.5;// la transparencia del objeto
PI5.Location = newGeoCoordinate(19.045405, -98.205244);// Coordenada de la
localizacion del hospital
PI5.Content = "CHRISTUS MUGUERZA Hospital UPAEP ";// Etiqueta mostrando el nombre del
hospital
miMapa.SetView(PI5.Location, 10);// se muestra en el mapa la variable con sus
propiedades antes mencionadas
miMapa.Children.Add(PI5);// se imprime en pantalla

```



## CONCLUSIONES

El desarrollo de esta aplicación móvil está basado en tecnologías modernas como XAML, Visual Studio para Windows Phone que han hecho que las personas tengan mejores interfaces como también poder localizar con mayor rapidez un hospital en el cual se podrá tener una mejor atención y un mejor diagnóstico para los pacientes.

En esta aplicación fue posible integren componentes de multimedia como: audio, video y uso de sensores que tradicionalmente solo se podían desarrollar y utilizar en las computadoras de escritorio o laptops.

El avance continuo de tecnologías ha hecho que muchos de los dispositivos y sistemas actuales sean obsoletos en poco tiempo; razón por la cual es indispensable estar a la vanguardia en el conocimiento de las nuevas herramientas diseñadas para facilitar la creación de nuevas aplicaciones.

Con las tecnologías del GPS usada en la aplicación móvil, me ayudo para poder localizar el dispositivo en tiempo real y por medio de la interfaz saber cuál era el hospital más cercano a la posición del dispositivo

Otra de las herramientas utilizada en la aplicación que en ella simplifica el desarrollo de aplicaciones móviles, es la comunicación por medio de SMS o de e-mail, ya que con estas herramientas no se requiere escribir todo el cuerpo del texto sino que con la aplicación podrá hacer un diagnóstico y poder mandar el resultado en texto para cualquier usuario que cuenta con cualquier tipo de celular o que pueda recibir emails.

## **4.1 Trabajos futuros.**

En la actualidad existen herramientas que podrán facilitar la programación con librerías que geo-referencian y localizan puntos establecidos por etiquetas por ejemplo con el simple hecho de programar que busque lugares concurridos como cafeterías, hoteles, museos etc., la aplicación será capaz de buscarlos en la base de datos de los mapas de Bing.

Desarrollo de un sitio en Internet: La principal función de esta aplicación es saber la localización de hospitales y en ella poder mostrarle a todos los usuarios de la ciudad la localización de ellos por medio de una página web.

Otro trabajo a futuro sería implementarlo en todas las tecnologías móviles como IOS, Android y Symbian y no solamente manejarlo en sistemas operativos con Windows Phone.

## Bibliografía

- Bing Maps. (2014). *Bing Maps*. Recuperado el 01 de agosto de 2014, de <http://www.microsoft.com/maps/choose-your-bing-maps-API.aspx>
- DOSUBA. (s.f.). *DIRECCION DE OBRA SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES*. Obtenido de Dirección de Obra Social Universidad de Buenos Aires : <http://www.dosuba.com.ar/servicios/urgencias-y-emergencias/>
- GOMEZ, K. R. (18 de ABRIL de 2014). *MANUEL ATENCION PREHOSPITALARIA*. (C. A. ESPINOSA, Entrevistador)
- Itunes. (18 de Abril de 2014). *App Store*. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de Apple Inc.: <https://itunes.apple.com/mx/app/itriage-health-doctor-symptoms/id304696939?mt=8>
- Microsoft. (2014). Recuperado el 06 de Julio de 2014, de Developer Network: <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc295302.aspx>
- Microsoft. (2014). *Microsoft*. Recuperado el 08 de Mayo de 2014, de Developer Network: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.device.location\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.device.location(v=vs.110).aspx)
- Microsoft. (2014). *Microsoft Download Center*. Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de Microsoft: <http://www.microsoft.com/es-mx/download/details.aspx?id=27570>
- Microsoft. (2014). *Microsoft Library*. Recuperado el 01 de Agosto de 2014, de <http://www.microsoft.com/library/errorpages/smartererror.aspx?404>; <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vstudio/express/VB/default.msp>
- No., T. V. (Agosto de 2014). *Medigraphic*. Recuperado el 01 de Agosto de 2014, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2003/tm033c.pdf>
- Saavedra, D. J. (13 de Junio de 2011). *Indice De Serevidad de las Lesiones*. (C. A. Espinosa, Entrevistador) Puebla, Puebla, México.
- Sánchez Gómez, K. R. (29 de Junio de 2013). *Manual de Atención Prehospitalaria*. Puebla, Puebla, México.
- Trauma Vol 6. (agosto de 2014). *Megadigraphic*. Recuperado el 18 de julio de 2014, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2003/tm033c.pdf>

# Anexo 1