

22 de abril de 2022

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

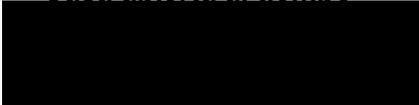
De acuerdo con lo establecido en los “Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos” numeral 3.6 y subsiguientes, la **Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, 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, propone el siguiente:

**Dictamen**

Aprobar la Terminación del Proyecto de Investigación N-433 “Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”, el responsable es el Mtro. Arturo Hernández Escalante, que presenta el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Las y los siguientes miembros estuvieron presentes en la reunión y se manifestaron a favor del Informe Global: Dr. Luis Jorge Soto Walls, LAV. Carlos Enrique Hernández García y Mtro. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz y el Asesor Mtro. Dr. Fernando Rafael Minaya Hernández.

**Atentamente  
Casa abierta al tiempo**



**Mtra. Areli García González**  
Coordinadora de la Comisión

CDMX a 12 de abril de 2022.

**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón.**

Jefe de Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Presente.

Hago referencia al correo emitido el día 16 de marzo de 2022 con número de volante **SACD/CYAD/165/2022**, con el asunto: Observación respecto a la Terminación del Proyecto de Investigación **N-433 “Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”**, se solicita: Incluir el Informe Global de conformidad con el numeral 3.6.2 de 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.

Investigación aprobada en la sesión 534 ordinaria del cuadragésimo tercer tercero Consejo Divisional, celebrada el día 6 de noviembre de 2017, con el número de registro Proyecto # N -433, “Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”.

En seguimiento al punto anterior, hago de su conocimiento que he concluido el trabajo de investigación y comento, me permito entregarlo con fecha 28 de marzo del presente año, conforme lo establece numeral 3.6 de 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 aprobados en la Sesión Aprobados en la Sesión 621 ordinaria del Cuadragésimo Séptimo Consejo Divisional, celebrada el 19 de agosto de 2021.***

***“3.6 Terminación de un Proyecto.”***

***3.6.1 Un proyecto se considera concluido ante el Consejo Divisional cuando se entreguen sus resultados finales, en virtud de haber alcanzado los objetivos y metas planteados. Éstos deberán ser presentados al Consejo Divisional por el Jefe de Área o Responsable del Grupo respectivo, avalados por el Jefe de Departamento.***

***En el caso de los Proyectos que no están inscritos a las Áreas o Grupos de Investigación, los responsables deberán atender los mismos requisitos para el seguimiento de las Áreas o Grupos a través del Jefe de Departamento, excepto lo previsto en el numeral 3.1 de estos Lineamientos.***

***3.6.2 El responsable del Proyecto, además, incluirá un informe global con los siguientes puntos:***

***3.6.2.1 Relación y descripción de actividades y resultados de cada uno de los integrantes.***

***3.6.2.2 Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación concluido.***

***3.6.2.3 Aportaciones al campo de conocimiento.***

***3.6.2.4 Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales.***

***3.6.2.5 Trascendencia social”.***

## **Informe global del Proyecto # N -433, “Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”.**

### **“3.6 Terminación de un Proyecto.**

**3.6.1 Un proyecto se considera concluido ante el Consejo Divisional cuando se entreguen sus resultados finales, en virtud de haber alcanzado los objetivos y metas planteados. Éstos deberán ser presentados al Consejo Divisional por el Jefe de Área o Responsable del Grupo respectivo, avalados por el Jefe de Departamento.**

**En el caso de los Proyectos que no están inscritos a las Áreas o Grupos de Investigación, los responsables deberán atender los mismos requisitos para el seguimiento de las Áreas o Grupos a través del Jefe de Departamento, excepto lo previsto en el numeral 3.1 de estos Lineamientos.**

El trabajo de la investigación comenzó con la aprobación oficial el 6 de noviembre de 2017, con el número de registro Proyecto **# N -433, “Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”.**

Obteniéndose un reporte final en formato pdf, **2021 12 15 ver. 3.8** (versión no. 38) así como de un formato en Excel denominado **2021 09 02 historia clínica.**

Materiales que componen todo el trabajo desarrollado.

**En el formato de pdf**, (253 paginas) se desarrollaron 12 temas del proyecto de investigación, así como también el manual del usuario, conclusiones de todo el proceso de investigación, se listan documentos consultados, tesis, revistas, normas, referencias bibliográficas, temas consultados en internet, temas consultados de telemedicina, se realizaron **32 videos** (tabla 51 y 52 del trabajo) con contenidos de la búsqueda de información en canales científicos, como en canales comerciales izzi, canal 40, canales alemanes, etc., como también se video-grabaron las entrevistas a doctores pasantes médicos rurales, a paramédicos mismos que fueron consultados en primera instancia para obtener información verídica de primera mano para analizar y apoyar la investigación, se listan los Archivos anexos (55 archivos) elaborados para la investigación del doctorado en las tablas (53 y 54) que apoyaron a la investigación.

**En el formato de Excel**, (4 hojas) donde se presentan la historia clínica, datos generales del paciente, antecedentes del paciente como de los familiares, padecimiento actual, cuestionario por aparatos y sistemas, examen médico, impresión general, información de estudios de laboratorio, plan de manejo y tratamiento, pronóstico, evaluación diaria, etc.

**Cuestionario elaborado por Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez**

El proyecto de investigación, busco apoyar al pasante médico rural, ubicándolo en regiones del país, donde no tienen sistemas de salud, regular, a estos pasantes médicos, se les envía a regiones de ranchos, pequeñas ciudades, a los centros de salud, de la **Secretaría de Salud** a nivel nacional por un lapso de un año, (año que pagan su servicio social a la institución educativa de escuela pública de medicina en la cual estudiaron)

Como pasantes médicos rurales, me apoyaron en el todo el proceso de investigación, desarrollo y evaluación los doctores **Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez**. Así como compañeros de estos doctores, que llenaron encuestas para la elaboración de evaluación de la investigación, tema de **Usuario de la investigación** (pág. 91 del pdf.)

Como responsable del proyecto de investigación el **Dr. Jorge Rodríguez Martínez**, quien me dirigió el desarrollo del trabajo de investigación.

Así como el apoyo y asesoría de médicos experimentados en la medicina los doctores Dra. Olivia Prieto Dra. Lorena Cruz Arroyo, Paramédico TUM. Edgar Ortigasa Sánchez y Jessica Iram Hernández Sánchez, en la parte de psicología me apoyaron las maestras Jessica Iram Hernández Sánchez, y Astrid Graciela Hernández Sánchez, en la parte de computo, el Técnico en soporte de sistemas. C. Mario Solorio González.

**3.6.2 El responsable del Proyecto, además, incluirá un informe global con los siguientes puntos: (se presenta versión en pdf. 3.8 2021 12 15 y versión en Excel 2021 09 02 historia clínica.)**

En la parte del temario del proyecto de investigación se presentaron los temas:

#### **Capítulo I. Información General.**

1. Introducción. 2. Objetivo General del "Sistema de medición". 3. Hipótesis de trabajo. 4. Límites de investigación. 5. Preguntas de investigación. 6. Propuesta de la investigación.

#### **Capítulo 2. Marco Teórico.**

1.- Antecedentes. 2.- Análisis del proyecto. 3.- Tema de apoyo de la investigación.

#### **Capítulo 3. Metodología.**

1.- Investigación. 2.- Definiciones de conceptos médicos. 3.- Instituciones de salud a nivel mundial. 4.- En México, el sistema de salud. 5.- La Visualización de la información de los datos obtenidos de la investigación.

#### **Capítulo 4. Revisión del estado del arte o de la ciencia. Patentes con temas similares.**

1.- Introducción. 2.- Invento. 3.- Patente. 4.- La figura jurídica. 5.- Comparación del tema de tesis con respecto a otras patentes publicadas Tabla comparativa de pates publicadas con el tema de investigación. 6.- Costos de equipo de medición de los signos vitales comerciales.

#### **Capítulo 5. La realidad de México en la medicina.**

1.- Ubicación de México en la medicina en el mundo. 2.- En México el Sector Salud. 3.- Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario. Datos cuantitativos. 4.- Modelos de salud en latino américa. 5.- Hospitales Regionales de alta Especialidad. 6.- Hospitales Federales de Referencia. 7.- El Seguro Popular de Salud.

## **Capítulo 6. Usuario de la Investigación.**

1.- Usuario de la investigación. 2.- Diseño Universal. 3.- Condiciones generales de un diseño universal que se aplican en diseño industrial. 4.- Comentarios del usuario. Datos cuantitativos. 5.- Tabla descriptiva de utilización de equipo de medición de signos vitales, utilizados por el personal médico. 6.- Tabla de metodología.

## **Capítulo 7. Signos Vitales.**

1.- Signos vitales. 2.1, 2. - Tablas indicando los signos vitales. 3.- Más información de los signos vitales. Tablas de la historia clínica. 4.- Estudios adicionales para el paciente.

## **Capítulo 8. Revisión del Estado del Arte o de la Ciencia.**

Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la Medición de los Signos Vitales.

1.- Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la medición de los signos vitales. 2.- Tecnología RFID pasiva de UHF. RFID. 3.- Redes de sensores Inalámbricas Aplicadas a la Medicina. 4.- Fibra óptica. 5.- Cobertura de la señal Telefonía en México.

## **Capítulo 9. Métodos de Medición de los Signos Vitales. Creación de nuevo conocimiento.**

1.- Tradicional, realizado en hospitales, clínicas, consultorio médicos o casa del paciente. 2.- Forma alámbrica, tecnología actual que se utiliza en México. 3.- Proyecto alternativo, por medio de sistema Bluetooth. 4.- Se plantea a futuro.

## **Capítulo 10. Descripción de los Elementos Utilizados en el Prototipo.**

### **Creación de nuevo conocimiento.**

1.- Elementos utilizados para la construcción del prototipo. 2.- Dispositivos utilizados para el prototipo. 3.- Avance del proyecto del prototipo de la tesis de doctorado.

## **Capítulo 11. Diseño y Elaboración del Prototipo. Creación de nuevo conocimiento.**

1.- Diseño y elaboración del prototipo. 2.- Descripción técnica del equipo de medición de los signos vitales. 3.- Elaboración del maletín.

## **Capítulo 12. Evaluación del prototipo planeado. Creación de nuevo conocimiento.**

Definiciones de evaluación. 1, 2, 3, definiciones de los conceptos de la evaluación.

4.- Ejercicio del proceso de consulta del paciente rural. 5.- Toma de signos vitales.

## **Manual del Usuario.**

1.- Descripción del problema. 2.- Introducción. 3.- Objetivo General del "Sistema de medición". 4.- Manual del usuario. 5.- Medición de los signos vitales. 6.- Diseño y elaboración del maletín. 7.- Elaboración del maletín. 8.- Cómo funcionan los diferentes prototipos. 9.- Historia clínica.

Conclusiones.

Tesis consultadas.

Revistas consultadas.

Normas consultadas.

Referencias Bibliográficas.

Bibliografía Consulta de Internet.

Parte Tele-Médica.

Parte de la Medicina.

Relación de Videos Procesados Utilizados en el Estudio del Doctorado.

Archivos anexos elaborados para la investigación del doctorado.

**3.6.2.1 Relación y descripción de actividades y resultados de cada uno de los integrantes. (no procede por ser tesis de grado).**

**3.6.2.2 Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación concluido.**

En cumplimiento con el punto, relacionado con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura, la investigación se planteó en el trabajo con la búsqueda de información en fuentes científicas, como Discovery Chanel, que presentan videos actuales sobre medicina clínica de emergencias en situaciones reales, también se buscó en la cadena de televisa, canal 2, la presentación de videos relacionados con el pasante médico rural, sus problemas y alcances.

**Se buscó información** en el sistema médico, hospitales, de 1er, 2do y 3er nivel.

Se analizaron revistas médicas, normas médicas y procedimientos de la toma de los signos vitales, también se compró a nivel mundial equipo para la medición de los signos vitales, se analizaron diferentes patentes y modelos de utilidad para conocer la realidad del tema de los signos vitales a nivel mundial, por último, se realizó una búsqueda a nivel nacional sobre los equipos médicos disponibles en nuestro país.

**En la parte de la difusión**, se realizaron videos con las entrevistas a los pasantes médicos rurales, médicos experimentados, enfermeras y pacientes realizando entrevistas en formato de video, realizándose videos a los pasantes médicos, paramédicos y enfermeras, preguntándoles sobre el equipo propuesto de la medición de los signos vitales.

Se realizó el trabajo terminal con fecha de **2021 12 15, ver. 3.8** y se **diseñó la historia clínica** para ser utilizado por el pasante médico rural, en consulta en el lugar de origen, se planteó el sistema de consulta y asesoría de 1er nivel (pasante medico) a doctores de 2do y 3er nivel realizando una consulta de alguna duda que tenga el pasante médico.

También en la parte de difusión se realizaron varios trabajos:

-En la UAM, se han presentado mediante el **formato de Infografías**, mismas que se han mostrado al público en general en la universidad:  
Expo CyAD: 2015 tri, I,P,O. 2016 tri, I,P,O.

-En la parte de **ponencias** se han realizado:

1.- X Congreso Internacional de Diseño Forma -19 en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019. 2.- CyAD Investiga 2019, en la mesa de investigación aplicada y tecnología en el seminario CyAD Investiga 2019 del 9 al 13 de diciembre de 2019. 3.- CyAD Investiga 2020, TEMA: Casos de diseño: del 22 al 26 de febrero de 2021.

-En la parte de **publicaciones** se han realizado:

1.- X Congreso Internacional de Diseño Forma -19 en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019. 2.- Cuadernos Universitarios de Investigación en Diseño (CUID), se entregó propuesta para su revisión, no. c.d.i. 010/2020 con fecha de 24 de enero de 2020.

### 3.6.2.3 Aportaciones al campo de conocimiento.

En cuanto a las aportaciones del campo de conocimiento, se realiza una descripción de los métodos de medición de los signos vitales, que se utilizan en este momento, tradicional, y sistema hospitalario y de un tercer método propuesto con un teléfono inteligente y 7 aplicaciones en sistema **Bluetooth**.

Además de la toma de los signos vitales, en la primera etapa de la valoración del paciente, aunado a la historia clínica, elementos que nos sirven para la realización del **diagnóstico médico**.

La Medición de signos vitales (**tradicional**) realizado en hospitales, clínicas, consultorio médicos o casa del paciente.

El Sistema de medición de signos vitales de los **Hospitales**, cuenta actualmente con sistemas más precisos que nos facilitan la valorización del paciente, con equipos más sofisticados, las mediciones de los signos vitales se realizan en con equipo con mayor número de variables, temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial y % de oxígeno en sangre, como mínimo, todo esto en un solo dispositivo en forma alámbrica.

Proyecto **alternativo**, el proceso de medición por medio de un sistema **Bluetooth**.

Se basa en siete variables de medición, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre, medición de glucosa en sangre, revisión de la retina, y cavidades corporales). Tienen la ventaja de contener en un solo instrumento de medición en base al teléfono inteligente, este tiene las capacidades mínimas para poder realizar la toma de signos vitales (con las APPS) y realizar la historia clínica, el teléfono cuenta con manejo de texto, imagen, audio y video, sistemas que en la actualidad son de buena calidad, información que se puede empaquetar y enviar a un hospital de mayor nivel. (2º o 3º nivel)

**Propuesta iconográfica**, mediante la representación de signos vitales por iconos gráficos, se puede ilustrar en un teléfono celular inteligente, las diferentes aplicaciones de los signos vitales, mismos que integran todos los sensores con una sola aplicación, que interacciona las lecturas de los sensores de medición de los signos vitales, esta propuesta depende de la posibilidad de una ayuda por expertos en aplicaciones en sistema Android.

### **Historia Clínica.**

La historia clínica es la redacción escrita de la enfermedad ocurrida en un paciente, así como sus antecedentes y su evolución en el tiempo. Fue instituida por Hipócrates hace 25 siglos.

La historia clínica tiene diferentes facetas:

Es un documento médico, documento científico, documento legal, documento económico, documento humano, además de realizar la historia médica del paciente y su estado actual, los doctores realizaron el diseño del cuestionario de la historia clínica. Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez

### **Se diseñó y construyó un sistema de medición de signos vitales.**

En el planteamiento de la toma de signos vitales, en el tercer caso analizado de medición de los signos vitales, se diseñó con la selección de 7 sensores inalámbricos, con sistemas **Bluetooth** porque se actualiza la medición de los signos vitales, en una forma confiable y versátil, permitiendo realizar las mediciones precisas a distancia, hasta de 10 metros en promedio, permitiéndole al personal médico contar con mayor posibilidad de atender más pacientes, ya que también se puede multiplexar la señal para varios pacientes a la vez.

El Diseño y elaboración del prototipo, se ha diseñado el primer prototipo, mismo que nos facilitara transportar el sistema de medición de signos vitales. Equipo que nos permitirá realizar la toma de signos vitales, la ventaja del diseño es la versatilidad de realizar las mediciones en cualquier lugar, consultorio médico, hospital, etc.

Se describieron las fichas técnicas de los elementos de medición (termómetro, frecuencia cardíaca, presión arterial, medidor de oxígeno en sangre, medidor de azúcar en sangre, cámara para ver la retina, cavidades corporales, teléfono inteligente), dispositivos que cumplen la función de medición básica de cada variable.

Se diseñó el equipo de medición con las siguientes características: medición electrónica, con un sistema inalámbrico, (sistema Bluetooth) con el objetivo de realizar las mediciones a distancia, ya que se plantea en un futuro próximo, una posible alternativa de multiplexores, mismos que nos permiten realizar simultáneamente mediciones a múltiples usuarios.

**Elaboración del prototipo**, el diseño se comenzó con un maletín, donde se colocaron los sensores, conectores, manuales, como cargadores de la alimentación de corriente directa, con la distribución de 8 elementos: Termómetro (temperatura), frecuencímetro (latido cardíaco), baumanómetro (presión arterial), oxímetro, (% de oxígeno en sangre), glucómetro, (cantidad de glucosa en sangre) cámara HD (retina) y cámara (cavidades corporales) y teléfono inteligente para centralizar todas las 7 mediciones de los signos vitales.

#### ***3.6.2.4 Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales.***

### **Objetivo General del “Sistema de medición”.**

Proporcionar los medios para realizar el diagnóstico médico del paciente, **primero** realizando la historia clínica y la toma de signos vitales, a la persona con alguna enfermedad o traumatismo, **segundo** se realice una valoración previa tomando en cuenta la visualización de los datos, y proporcione el **diagnóstico correcto**, y, en caso de ser necesario pueda apoyarse de la opinión de especialistas médicos que se encuentren ubicados en un hospital de especialidad.

## **Objetivos Específicos.**

- Diseñar y realizar un formato en forma genérica, de la **historia clínica**, por personal médico calificado.
- Diseñar y elaborar la instrumentación electrónica necesaria para realizar el **diagnóstico médico del paciente**, consulta médica, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información, entre diferentes puntos hospitalarios del país.
- Realizar la **medición de signos vitales**, análisis, conexión e interface adecuada para una transmisión segura de la información.

La investigación a realizarse tiene como usuarios: a el servidor **médico rural** del Sector Salud ubicado en clínicas, centros de salud y/o consultorio médico de **primer nivel** que se encuentre en una localidad regional alejada de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también, a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud (público).

## **Hipótesis de trabajo.**

### **Verdadera.**

Por medio del diseño y construcción de la “historia clínica” y el “Sistema de medición de signos vitales” para el pasante médico, personal de enfermería especializada y médicos pertenecientes al Sector Salud (público) en el ámbito rural; se obtendrá el diagnóstico médico del paciente, se podrán realizar la medición de los signos vitales del paciente, proporcionando claramente la visualización de los datos e imágenes, complementado así el diagnóstico elaborado por dicho personal garantizando la calidad y eficacia de los mismos, así también si llegará el caso de tener duda sobre el diagnóstico, podrá transmitir la información de la historia clínica, signos vitales y en su caso, de los resultados básicos de los estudios de gabinete mediante dispositivos móviles (teléfono celular inteligente, computadoras, etc.)

### **Falsa.**

Al realizar las pruebas del diseño o construcción, del “Sistema de medición de signos vitales”, este, no se cumplan los objetivos previamente establecidos y/o no funcione correctamente, no se podrá transmitir la información necesaria, por la parte electrónica, o de información y valoración médica, de esta forma no sería posible lograr llevar a cabo dicha consulta a segundo o tercer nivel.

### **Nula.**

Al aplicar la metodología del diseño industrial, se obtendrá como resultado del análisis del “Sistema de medición de signos vitales” información desmotivadora sobre el diseño y/o construcción de dicho sistema de toma de signos vitales, a la vez que el pronóstico resulta desalentador por problemas tecnológicos, de uso y/o de comunicación para el personal médico, así como también los resultados de la metodología que no arrojen respuestas positivas.

## **Límites de la investigación.**

Los límites de investigación sobre el tema de Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia, se obtienen en el diseño y elaboración del prototipo en base de un teléfono celular inteligente, que tenga la capacidad de procesamiento de información (sistema Android o en versión iOS) para la aplicación de la toma de signos vitales, midiendo temperatura corporal, frecuencia cardíaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, medición de azúcar en sangre, como de la visualización de la retina, y observación de cavidades corporales.

Los dispositivos utilizados para la medición de los signos vitales en forma inalámbrica deberán contar con sistema Bluetooth (sistema que nos permite realizar la transmisión inalámbrica, guardando todos los protocolos médicos de sanidad) permitiendo realizar la consulta médica de 1º nivel, ubicado en zonas rurales de México, con la posibilidad de realizar una consulta médica a distancia de hospitales o centros médicos de segundo o tercer nivel en capitales de los estados o la Ciudad de México.

Así mismo, realizar la medicina preventiva, para que el paciente conozca el nivel de gravedad de su problema, y atenderlo en su lugar de origen, o bien, de ser necesario trasladarlo a los centros de mayor nivel, de atención médica (2º y 3º nivel) ubicados en las grandes ciudades.

### **• Avance de la investigación con base en el plan de trabajo original.**

Avance de investigación, segunda etapa: 100 %. Terminada.

### **• Desarrollo o estado de avance, el cual deberá referirse también en términos porcentuales.**

Se ha logrado un avance del 100 % del trabajo escrito en una **versión de 3.8 (2021 12 15)**. Así mismo se ha diseñado y producido un prototipo de toma de signos vitales de las variables, temperatura, presión arterial, frecuencia cardíaca, oxígeno en sangre, glucosa en sangre y dos cámaras de HD, para la toma de imágenes y video de fondo de ojo y cavidades corporales, todo estos por medio de Sistema Bluetooth, así como también el diseño en formato Excel de la historia clínica.

### **• Conclusiones parciales.**

-Segunda etapa. El proyecto con una nueva versión temática, (2014 - 2021) "Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia." Proyecto de investigación N-433, a nivel doctorado en el posgrado de CyAD de la UAM –A. Director de tesis. Dr. Jorge Rodríguez Martínez.

## **El proyecto se ha dividido en 12 partes:**

**1. Investigación.** Se realizó una búsqueda a nivel mundial, continental y nacional de la realidad en que se encuentra México en materia de salud, obteniendo resultados documentales como estadísticos consultados por el INEGI, (INEGI. Encuesta Intercensal 2015, consultada 6 de marzo de 2017.)

Planteándose la necesidad de realizar un estudio sobre el personal médico de los servicios generales del sector salud, ubicados en la parte rural de México y en los estados más pobres en los estados más atrasados, como **Guerrero, Oaxaca y Chiapas.**

Por lo que es urgente rediseñar la manera de ofertar la consulta médica, cuando se ofrece en situaciones poco óptimas, buscando obtener los materiales y como evitar en lo posible que el paciente y su familia tengan que hacer gastos de transporte y de alimentación innecesarios desde su lugar de origen hasta las grandes ciudades.

**2.- Se realizó un diseño de la historia clínica** por el personal médico, el contenido por Dra. Ivonne Calderón Lugo. y el Dr. Miguel Ángel Roig. En la parte gráfica por la Maestra Astrid Graciela Hernández, obteniendo como resultado un formato en Excel.

El documento de la historia clínica se refiere a las características de la enfermedad desde un punto de vista médico, descripción de los hallazgos semiológicos, configuración de síndromes, medidas diagnósticas y terapéuticas implementadas.

Constituye de los elementos de datos personales, motivo de la consulta, enfermedad actual y sus antecedentes, antecedentes hereditarios y familiares, antecedentes personales, fisiológicos, patológicos, y hábitos. Así como un examen físico, resumen semiológico, evolución diaria, epicrisis, y por último la toma de signos vitales.

**3.- Diseño y construcción del prototipo.** Consiste en contar con un teléfono inteligente, e instrumentos de medición para la temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, % de oxígeno en sangre y medición de la glucosa en sangre, una cámara para ver la retina, y otra para cavidades corporales, elementos que se integrarán al teléfono inteligente, con sus aplicaciones individuales hasta el momento; sin embargo, se espera visualizar la información, y obtener una sola aplicación que le permita al usuario médico el poder valorar los diferentes signos vitales, así como la información en audio, imagen, video y texto para la elaboración de la historia clínica del paciente.

**4.- Diseño de una aplicación.** (En proceso) que, mediante el teléfono inteligente, se logre hacer solo una aplicación, que tenga los mismos instrumentos de medición de los signos vitales, adicionado la historia clínica, para poder realizar la transmisión de información a un nivel superior medico 2º o 3º, permitiendo pedir una asesoría médica. (ver videos 10)

**5.- Realización de encuestas y entrevistas.** Mediante formato de video donde se realiza una entrevista al personal médico, considerando cuatro elementos: (ver videos 9,10,14,15).

**-Pasantes médicos**, personal joven e impetuoso.

**-Doctores, con experiencia laboral**, suficiente para realizar una valorización mayor al proyecto.

**-Paramédico**, personal médico que atiende emergencias en sitio donde se ha tenido un accidente o evento traumático del paciente.

**-Enfermeras**, personal médico que apoya al sistema de salud complementando el tratamiento para el paciente.

**6.- Elaboración de videos**, (planeación de las tomas, toma del video, edición terminal del video), material se elaboró como un complemento al trabajo de investigación, al trabajo textual, se realizaron 32 videos, almacenados en formato digital de disco calidad DVD de 4.7 GB de capacidad. (ver videos 9,10,14,15)

**7.- Se planeó realizar las visitas a los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas**, para realizar las evaluaciones correspondientes a la metodología planteada al inicio del proyecto probando los siguientes aspectos del mismo, la historia clínica, el prototipo de medición de los signos vitales, la transmisión de la información del lugar de origen, a las ciudades donde se pensaba realizar las consultas médicas de 2do y 3er orden, así como el retorno de la consulta a los médicos de mayor experiencia médica en el diagnóstico médico, al lugar de origen de la consulta médica del diagnóstico.

La planeación se realizó al inicio del proyecto 2014, teniendo el tiempo aproximado para 2019, pero desafortunadamente ocurrieron dos eventos que trastocaron el proyecto de visita a dichos estados.

**Primero fue la huelga de la Universidad**, nos impidió tanto administrativamente como económicamente realizar dicha planeación y realización de la misma, dicha huelga realmente afectó todo el año de 2019.

**Segundo el problema de la pandemia**, del virus SARS-COV-2, que afectó el año de 2020, que hasta la fecha nos ha bloqueado toda posibilidad realizar dichas visitas, así mismo por el mismo motivo de la pandemia, todos los hospitales con nivel de 2do y 3er nivel se reconvirtieron en hospitales COVID.

**8.- En cuanto a los logros obtenidos:**

**Con respecto a los objetivos planteados.**

**Puedo concluir:**

**1.- Se plantearon las alternativas** para brindar al pasante médico rural, o cualquier persona del sector médico, en sitios rurales, alejados de las grandes ciudades, el proporcionarle la historia clínica en formato general, (Excel) así como el poder contar con un equipo de toma de signos vitales en forma inalámbrica con sistema de Bluetooth; con las variables de temperatura corporal, frecuencia cardíaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, glucosa en sangre, y dos cámaras de video de alta definición, para ver fondo de ojo, retina y la segunda para ver cavidades corporales.  
(Todo en un prototipo de un maletín portátil)

2.- **Se diseñó el sistema** de signos vitales y la historia clínica, para que el médico rural, le permita hacer una evaluación previa del diagnóstico médico en el lugar de origen, así también dado el caso pueda transmitir vía teléfono de ser necesario, una consulta por medio de la red de telefonía nacional, por vía alámbrica, (computadora e internet), vía inalámbrica en la red de comunicaron del teléfono celular, o un sistema satelital de telefonía, para realizar una consulta, con una duda sobre el diagnóstico médico, ya que desafortunadamente no se cuentan con todos los recursos de laboratorio e imagenología (rayos x, tomografía, resonancia magnética, resonancia nuclear).

3.- **Se planteó sustituir** las visitas a los estados de **Oaxaca, Guerrero y Chiapas**, por motivos del problema de la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, desde febrero de 2020, y respetando las recomendaciones de las autoridades de salud, de guardar la sana distancia como de no salir de nuestras casas.

Con la finalidad de poder demostrar el trabajo desarrollado desde 2014, en dicho proyecto de investigación se tomó la decisión de realizar el ejercicio en nuestra casa, es decir que una persona representara al paciente rural asistiendo a una clínica rural, mismo que es atendido por un pasante médico rural, el cual realiza una historia clínica, y la toma de signos vitales al paciente con algún problema médico, y una doctora la cual es consultada en un nivel de 2do o 3er nivel en hospital en la ciudad. Motivo por el cual se realizó una evaluación preliminar del proyecto de investigación.

4.- **Por otro lado también**, a la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, el Gobierno de México, ha tomado la decisión de tomar todos los hospitales de 2do y 3er nivel, cuyas características sean propicias por sus instalaciones a reconvertirlos en hospitales COV.

Problema en el cual tampoco se no puede realizar ningún enlace con personal médico de 2do y 3er nivel, ya que, dada la pandemia y la reconversión de los hospitales, el personal tiene que atender a los pacientes enfermos de SARS-COV-2. Motivo por el cual nuevamente se realiza la representación de los papeles de doctores especialistas de 2do y 3er nivel, por medio de una persona que sustituya en el trabajo.

5.- **Se realizó el ejercicio de la consulta** de una persona enferma que asiste al consultorio médico rural, que visita al pasante médico, este, tiene duda sobre el posible diagnóstico del paciente, y solicita una consulta al doctor de 2º o 3º nivel en hospital de mayor jerarquía médica, obteniendo como resultado del ejercicio, el **Capítulo no 12**, de la evaluación del proyecto de investigación, con fotografías y videos, mismos que se presentaron en evento de **Investiga CyAD 2020**, presentado el 23 de febrero de 2021. (ver videos 24,25,26)

6.- **En materia de difusión** del proyecto de investigación, se han utilizado varios canales de muestra del trabajo.

En la UAM, se han presentado mediante el formato de Infografías, mismas que se han mostrado al público en general en la universidad:

Expo CyAD: 2015 tri, I,P,O.	2016 tri, I,P,O.	2018 tri, I,P.
2019 tri, I,P,O.	2020 tri, I,P,O.	

### **En la parte de ponencias se han realizado:**

- 1.- X Congreso Internacional de **Diseño Forma -19 en Habana Cuba**, los días 4 al 7 de junio de 2019.
- 2.- **CyAD Investiga 2019**, en la mesa de investigación aplicada y tecnología en el seminario CyAD Investiga 2019 del 9 al 13 de diciembre de 2019.
- 3.- **CyAD Investiga 2020**, TEMA: Casos de diseño: del 22 al 26 de febrero de 2021.

### **En la parte de publicaciones se han realizado:**

- 1.- X Congreso Internacional de **Diseño Forma -19 en Habana Cuba**, los días 4 al 7 de junio de 2019.
- 2.- **Cuadernos Universitarios de Investigación en Diseño (CUID)**, se entregó propuesta para su revisión, no. c.d.i. 010/2020 con fecha de 24 de enero de 2020.

### **9.- Con respecto a la hipótesis verdadera que se planteó.**

**En la parte del análisis del planteamiento de la hipótesis del trabajo**, donde se presentó la alternativa verdadera, falsa y nula. Solo se comentará la parte de la hipótesis verdadera, ya que hasta el momento se pretende haber cubierto lo planteado al inicio de la investigación.

1.- **El diseño y construcción** del sistema de medición de los signos vitales, así como el diseño de la historia clínica, sean realizado satisfactoriamente.

2.- **Se realizaron pruebas preliminares**, es decir dada la situación de la pandemia, y con los recursos que tenemos, se plantearon varias pruebas, mismas, que se fotografiaron y video grabaron, para la parte probatoria de la evaluación, capítulo 12, evaluación del prototipo. (ver videos 24,25,26)

3.- **Se realizaron pruebas preliminares**, para mostrar la transmisión de información de datos del paciente del ámbito rural, al 2º y/o 3º nivel, resultando satisfactorio. (ver videos 26)

### **10.- Se presentó el trabajo de investigación.**

-2021 04 22. Trabajo de investigación presentado **Dr. Iván Garmendia R.** y se realizó un video con un tiempo de 37.38 min. (ver videos 31)

-2021 04 08. Trabajo de investigación presentado **Dr. Rodrigo Ramírez R.** y se realizó un video con un tiempo de 33.38 min. (ver videos 32)

## **11.- Análisis de los datos cualitativo y cuantitativo.**

Se tomaron los datos y se clasificaron en cualitativos, obtenidos por los comentarios de los usuarios referidos al tema 6, 4.- Comentarios del usuario.

Se tomaron los datos y se clasificaron en cuantitativos, obtenidos por los datos por el INEGI referidos al tema 5, 3.- Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario.

## **12.- Revisión de solicitud patentes, y publicadas comparadas con la investigación.**

**Fuentes utilizadas IMPI, Google Patents, Espacent Patent Search.**

Se enlistan las patentes encontradas (13) con la comparando con la investigación, su número, nombre y fecha. Se muestran 6 solicitudes de patente, y 7 patentes publicadas realizando la comparación con la investigación **“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.”**

### **Numeral 3.6.2.5**

**Impacto social**, el proyecto busca además de resolver la parte medica del paciente, el apoyar en general a la sociedad local, misma que tendrá problemas y necesidades propias a la cultura local, ya que en el territorio nacional se presentan una diversidad cultural. En la parte social se podría apoyar con programas de prevención de enfermedades, campañas de vacunación etc., como también abrir a la sociedad local, el uso de las nuevas tecnologías médicas.

**A fin de garantizar el correcto seguimiento de la investigación, el responsable deberá presentar cuando menos un reporte de investigación anual.**

Al presente documento, se anexan en formato jpg, los siguientes documentos:

- 1.- Documento en jpg, SACD/CYAD/701/17, acuerdo 534-8 del 7 de noviembre de 2017.
- 2.- Documento en jpg, SACD/CYAD/554/18, 1o reporte del proyecto de investigación con el número N -433.
- 3.- Documento en jpg, SACD/CYAD/628/2019, 2o reporte del proyecto de investigación con el número N -433.

Cabe señalar que dichos avances son el resultado del estudio realizado en posgrado en el Doctorado en Diseño, en el área de Visualización de la Información en el periodo de antes mencionado.

El tema de investigación con el nombre de **“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”** con no. de registro **N – 433**, fue aprobado en la sesión 534 ordinaria del cuadragésimo tercero consejo divisional, de fecha 6 noviembre de 2017.

Es importante mencionar, que dicho material se ha realizado para evidenciar el grado de **avance del 100 % (final)**, esperando sea del agrado de la comisión evaluadora de dichos materiales, así como solicitar amablemente conocer la respuesta sobre la evaluación de dicho material en cuanto esa comisión lo determine.

Aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

Mtro. Arturo Hernández Escalante  
Candidato a grado en D. D.

---

## Respuesta proyecto N-433

1 mensaje

---

DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION -

<procytec@azc.uam.mx>

12 de abril de 2022,

12:23

Para: OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>

En atención al oficio SACD/CYAD/165/2022 envió las adecuaciones presentadas por el responsable del proyecto. Agradezco de antemano su atención.

--

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

---

 **2022 04 12 reporte final de investigacio dic 2021.pdf**  
783K

**SACD/CYAD/165/2022**

16 de marzo de 2022

**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón**

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Presente

**Asunto:** Observación respecto a la Terminación del Proyecto de Investigación N-433 “Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”.

Por este medio, le informo que la *Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas, 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*, solicita lo siguiente respecto a la Terminación del Proyecto de Investigación N-433 “Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”:

- Incluir el Informe Global de conformidad con el numeral 3.6.2 de 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.

Sin otro particular por el momento, le envió un cordial saludo.

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



**Mtra. Areli García González**  
Coordinadora de la Comisión

Ciudad de México a 014 de marzo de 2022  
PyTR/033/2022

**Mtro. Salvador Islas Barajas**

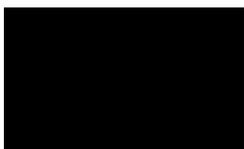
Presidente del H. Consejo Divisional  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
P r e s e n t e

Por medio de la presente le envío un cordial saludo y aprovecho para presentar la terminación del Proyecto de Investigación *N-4333 "Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia"*, bajo responsabilidad de Mtro. Arturo Hernández Escalante.

Anexo documentación presentada.

Sin otro particular, me despido.

A t e n t a m e n t e,  
**Casa abierta al tiempo**



**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón**  
Jefe del Departamento de Procesos y  
Técnicas de Realización  
División de Ciencias y Artes para el Diseño

---

## Fwd: Terminoproyecto N-433

1 mensaje

---

**Director de Ciencias y Artes para el Diseño** <dircad@azc.uam.mx> 14 de marzo de 2022, 16:25  
Para: SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO <sacad@azc.uam.mx>, OFICINA TECNICA  
DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>  
Cc: DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION - <procytec@azc.uam.mx>

### Proyectos

**Estimadas Mtra. Areli y Lic. Lupita.**

Por este medio envío a trámite de la Comisión de Proyectos de Investigación la solicitud de la Jefatura de Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, referente al Proyecto N-433.

Agradezco su atención, enviando cordiales saludos.

### Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

**Universidad Autónoma Metropolitana Azc.**

[dircad@azc.uam.mx](mailto:dircad@azc.uam.mx)

Tel: 55 53189145

M: 55 48701011

----- Forwarded message -----

De: **DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION** - <[procytec@azc.uam.mx](mailto:procytec@azc.uam.mx)>

Date: lun, 14 mar 2022 a las 11:44

Subject: Terminoproyecto N-433

To: Director de Ciencias y Artes para el Diseño <[dircad@azc.uam.mx](mailto:dircad@azc.uam.mx)>

Por medio del presente correo envío un cordial saludo y aprovecho para solicitar la presentación el término del proyecto final N-433 a cargo del Mtro. Arturo Hernández Escalante.

Cabe mencionar que es un proyecto independiente por ser de posgrado.

Agradezco su atención.

--

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

CyAD

UAM-Azcapotzalco

---

### 2 adjuntos

 **033 terminación proyecto N433 Arturo Hernandez.pdf**  
8511K

 **2.- 2021 09 02 historia clinica.ods**  
839K

CDMX a 15 de diciembre de 2021.

**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón**  
**Jefe de Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la**  
**División de Ciencias y Artes para el Diseño**  
**Presente.**

Hago referencia al correo emitido el día 29 de enero de 2021 con número de volante SACD/CYAD/058/2021, Acuerdo 605-8, en el cual se me notificó el otorgamiento de la Prórroga de Proyecto de Investigación N-433 extendido a diciembre de 2021, con el siguiente nombre.

**“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”.**

Investigación aprobada en la sesión 534 ordinaria del cuadragésimo tercer tercero Consejo Divisional, celebrada el día 6 de noviembre de 2017, con el número de registro **Proyecto # N -433**, conforme a lo estipulado en el numeral 3.6 de 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 aprobados en la Sesión 621 ordinaria del Cuadragésimo Séptimo Consejo Divisional, celebrada el 19 de agosto de 2021, que a la letra dice:**

***“3.6 Terminación de un Proyecto.***

***3.6.1 Un proyecto se considera concluido ante el Consejo Divisional cuando se entreguen sus resultados finales, en virtud de haber alcanzado los objetivos y metas planteados. Éstos deberán ser presentados al Consejo Divisional por el Jefe de Área o Responsable del Grupo respectivo, avalados por el Jefe de Departamento.***

***En el caso de los Proyectos que no están inscritos a las Áreas o Grupos de Investigación, los responsables deberán atender los mismos requisitos para el seguimiento de las Áreas o Grupos a través del Jefe de Departamento, excepto lo previsto en el numeral 3.1 de estos Lineamientos.***

***3.6.2 El responsable del Proyecto, además, incluirá un informe global con los siguientes puntos:***

***3.6.2.1 Relación y descripción de actividades y resultados de cada uno de los integrantes.***

***3.6.2.2 Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación concluido.***

***3.6.2.3 Aportaciones al campo de conocimiento.***

***3.6.2.4 Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales.***

***3.6.2.5 Trascendencia social”.***

Al respecto, me permito informarle los entregables correspondientes a las conclusiones de acuerdo a los numerales siguientes:

**Numeral 3.6.2.2**

6.- Elaboración de videos.

10.- Se presentó el trabajo de investigación.

11.- Análisis de los datos cualitativo y cuantitativo.

**Numeral 3.6.2.3**

1.- Investigación.

2.- Se realizó un diseño de la historia clínica.

3.- Diseño y construcción del prototipo.

**Numeral 3.6.2.4**

8.- En cuanto a los logros obtenidos.

9.- Con respecto a la hipótesis verdadera que se planteó.

10.- Se presentó el trabajo de investigación.

11.- Análisis de los datos cualitativo y cuantitativo.

**Numeral 3.6.2.5**

Impacto social, el proyecto busca además de resolver la parte medica del paciente, el apoyar en general a la sociedad local, misma que tendrá problemas y necesidades propias a la cultura local, ya que en el territorio nacional se presentan una diversidad cultural. En la parte social se podría apoyar con programas de prevención de enfermedades, campañas de vacunación etc., como también abrir a la sociedad local, el uso de las nuevas tecnologías médicas.

**• Conclusiones parciales.**

**-Segunda etapa.** El proyecto con una nueva versión temática, (2014 - 2021) **“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.”** Proyecto de investigación N-433, a nivel doctorado en el posgrado de CyAD de la UAM –A. Director de tesis. Dr. Jorge Rodríguez Martínez.

**El proyecto se ha dividido en 12 partes:**

1. *Investigación.* Se realizó una búsqueda a nivel mundial, continental y nacional de la realidad en que se encuentra México en materia de salud, obteniendo resultados documentales como estadísticos consultados por el INEGI, (INEGI. Encuesta Intercensal 2015, consultada 6 de marzo de 2017.)

Planteándose la necesidad de realizar un estudio sobre el personal médico de los servicios generales del sector salud, ubicados en la parte rural de México y en los estados más pobres en los estados más atrasados, como **Guerrero, Oaxaca y Chiapas.**

Por lo que es urgente rediseñar la manera de ofertar la consulta médica, cuando se ofrece en situaciones poco óptimas, buscando obtener los materiales y como evitar en lo posible que el paciente y su familia tengan que hacer gastos de transporte y de alimentación innecesarios desde su lugar de origen hasta las grandes ciudades.

2.- Se realizó un diseño de la historia clínica por el personal médico, el contenido por **Dra. Ivonne Calderón Lugo. y el Dr. Miguel Ángel Roig.** En la parte gráfica por la Maestra **Astrid Graciela Hernández,** obteniendo como resultado un formato en Excel.

El documento de la historia clínica se refiere a las características de la enfermedad desde un punto de vista médico, descripción de los hallazgos semiológicos, configuración de síndromes, medidas diagnósticas y terapéuticas implementadas.

Constituye de los elementos de datos personales, motivo de la consulta, enfermedad actual y sus antecedentes, antecedentes hereditarios y familiares, antecedentes personales, fisiológicos, patológicos, y hábitos. Así como un examen físico, resumen semiológico, evolución diaria, epicrisis, y por último la toma de signos vitales.

3.- *Diseño y construcción del prototipo.* Consiste en contar con un **teléfono inteligente,** e instrumentos de **medición para la temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, % de oxígeno en sangre y medición de la glucosa en sangre,** una cámara para ver la **retina,** y otra para **cavidades corporales,** elementos que se integrarán al teléfono inteligente, con sus aplicaciones individuales hasta el momento; sin embargo, se espera visualizar la información, y obtener una sola aplicación que le permita al usuario médico el poder valorar los diferentes signos vitales, así como la información en audio, imagen, video y texto para la elaboración de la historia clínica del paciente.

4.- *Diseño de una aplicación.* (En proceso) que, mediante el teléfono inteligente, se logre hacer solo una aplicación, que tenga los mismos instrumentos de medición de los signos vitales, adicionado la historia clínica, para poder realizar la transmisión de información a un nivel superior medico 2º o 3º, permitiendo pedir una asesoría médica. (ver videos 10)

5.- *Realización de encuestas y entrevistas.* Mediante formato de video donde se realiza una entrevista al personal médico, considerando cuatro elementos: (ver videos 9,10,14,15)

-**Pasantes médicos,** personal joven e impetuoso.

-**Doctores,** con experiencia laboral, suficiente para realizar una valorización mayor al proyecto.

-**Paramédico,** personal médico que atiende emergencias en sitio donde se ha tenido un accidente o evento traumático del paciente.

-**Enfermeras,** personal médico que apoya al sistema de salud complementando el tratamiento para el paciente.

6.- *Elaboración de videos,* (planeación de las tomas, toma del video, edición terminal del video), material se elaboró como un complemento al trabajo de investigación, al trabajo textual, se realizaron 32 videos, almacenados en formato digital de disco calidad DVD de 4.7 GB de acidad. (ver videos 9,10,14,15)

7.- *Se planeó realizar las visitas* a los estados de **Guerrero, Oaxaca y Chiapas,** para realizar las evaluaciones correspondientes a la metodología planteada al inicio del proyecto probando los siguientes aspectos del mismo, la historia clínica, el prototipo de medición de los signos vitales, la transmisión de la información del lugar de origen, a las ciudades donde se pensaba realizar las consultas médicas de 2do y 3er orden, así como el retorno de la consulta a los médicos de mayor experiencia médica en el diagnóstico médico, al lugar de origen de la consulta médica del diagnóstico.

La planeación se realizó al inicio del proyecto 2014, teniendo el tiempo aproximado para 2019, pero desafortunadamente ocurrieron dos eventos que trastocaron el proyecto de visita a dichos estados.

**Primero fue la huelga de la Universidad**, nos impidió tanto administrativamente como económicamente realizar dicha planeación y realización de la misma, dicha huelga realmente afectó todo el año de 2019.

**Segundo el problema de la pandemia**, del virus SARS-COV-2, que afectó el año de 2020, que hasta la fecha nos ha bloqueado toda posibilidad realizar dichas visitas, así mismo por el mismo motivo de la pandemia, todos los hospitales con nivel de 2do y 3er nivel se reconvirtieron en hospitales COVID.

## **8.- En cuanto a los logros obtenidos:**

Con respecto a los objetivos planteados.

### Objetivo General del “Sistema de medición”.

Proporcionar los medios para que el servidor médico, mediante la toma de los signos vitales del paciente con alguna enfermedad o traumatismo, pueda hacer una valoración previa tomando en cuenta la visualización de los datos, y proporcione el diagnóstico correcto, y, en caso de ser necesario pueda apoyarse de la opinión de especialistas médicos que se encuentren ubicados en un hospital de especialidad.

### Objetivos Específicos.

Hacer la medición de signos vitales, análisis, conexión e interface adecuada para la transmisión segura de la información.

Elaborar la instrumentación electrónica necesaria para la elaboración de una consulta médica, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información, entre diferentes puntos hospitalarios del país.

La investigación a realizarse tiene como usuarios a: servidor médico rural del Sector Salud ubicado en clínicas, centros de salud y/o consultorio médico de primer nivel que se encuentre en una localidad regional alejada de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también, a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud (público).

## Conclusiones:

a.- Se plantearon las alternativas para brindar al pasante médico rural, o cualquier persona del sector médico, en sitios rurales, alejados de las grandes ciudades, el proporcionarle la **historia clínica** en formato general, (Excel) así como el poder contar con un equipo de toma de **signos vitales** en forma inalámbrica con sistema de **Bluetooth**; con las variables de temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, glucosa en sangre, y dos cámaras de video de alta definición, para ver fondo de ojo, retina y la segunda para ver cavidades corporales.

**(Todo en un prototipo de un maletín portátil)**

b.- Se diseñó el sistema de signos vitales y la historia clínica, para que el médico rural, le permita hacer una evaluación previa del diagnóstico médico en el lugar de origen, así también dado el caso pueda transmitir vía teléfono de ser necesario, una consulta por medio de la red de telefonía nacional, por vía alámbrica, (computadora e internet), vía inalámbrica en la red de comunicaron del teléfono celular, o un sistema satelital de telefonía, para realizar una consulta, con una duda sobre el diagnóstico médico, ya que desafortunadamente no se cuentan con todos los recursos de laboratorio e imagenología (rayos x, tomografía, resonancia magnética, resonancia nuclear).

c.- Se planteó sustituir las visitas a los estados de **Oaxaca, Guerrero y Chiapas**, por motivos del problema de la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, desde febrero de 2020, y respetando las recomendaciones de las autoridades de salud, de guardar la sana distancia como de no salir de nuestras casas.

Con la finalidad de poder demostrar el trabajo desarrollado desde 2014, en dicho proyecto de investigación se tomó la decisión de realizar el ejercicio en nuestra casa, es decir que una persona representara al paciente rural asistiendo a una clínica rural, mismo que es atendido por un pasante médico rural, el cual realiza una historia clínica, y la toma de signos vitales al paciente con algún problema médico, y una doctora la cual es consultada en un nivel de 2do o 3er nivel en hospital en la ciudad. Motivo por el cual se realizó una evaluación preliminar del proyecto de investigación.

d.- Por otro lado también, a la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, el Gobierno de México, ha tomado la decisión de tomar todos los hospitales de 2do y 3er nivel, cuyas características sean propicias por sus instalaciones a reconvertirlos en hospitales COV.

Problema en el cual tampoco se puede realizar ningún enlace con personal médico de 2do y 3er nivel, ya que, dada la pandemia y la reconversión de los hospitales, el personal tiene que atender a los pacientes enfermos de SARS-COV-2. Motivo por el cual nuevamente se realiza la representación de los papeles de doctores especialistas de 2do y 3er nivel, por medio de una persona que sustituya en el trabajo.

e.- Se realizó el ejercicio de la consulta de una persona enferma que asiste al consultorio médico rural, que visita al pasante médico, este, tiene duda sobre el posible diagnóstico del paciente, y solicita una consulta al doctor de 2º o 3º nivel en hospital de mayor jerarquía médica, obteniendo como resultado del ejercicio, el Capítulo no 12, de la evaluación del proyecto de investigación, con fotografías y videos, mismos que se presentaron en evento de **Investiga CyAD 2020**, presentado el 23 de febrero de 2021.  
(ver videos 24,25,26)

f.- En materia de difusión del proyecto de investigación, se han utilizado varios canales de muestra del trabajo.

En la UAM, se han presentado mediante el formato de Infografías, mismas que se han mostrado al público en general en la universidad:

Expo CyAD: 2015 tri, I,P,O.	2016 tri, I,P,O.	2018 tri, I,P.
2019 tri, I,P,O.	2020 tri, I,P,O.	

#### **En la parte de ponencias se han realizado:**

- 1.- X Congreso Internacional de **Diseño Forma -19** en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019.
- 2.- **CyAD Investiga 2019**, en la mesa de investigación aplicada y tecnología en el seminario CyAD Investiga 2019 del 9 al 13 de diciembre de 2019.
- 3.- **CyAD Investiga 2020**, TEMA: **Casos de diseño**: del 22 al 26 de febrero de 2021.

## **En la parte de publicaciones se han realizado:**

1.- X Congreso Internacional de **Diseño Forma -19** en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019.

2.- **Cuadernos Universitarios de Investigación en Diseño (CUID)**, se entregó propuesta para su revisión, no. c.d.i. 010/2020 con fecha de 24 de enero de 2020.

*9.- Con respecto a la hipótesis verdadera que se planteó.*

### **Verdadera.**

Por medio del diseño y construcción del “Sistema de medición de signos vitales” para el pasante médico, personal de enfermería especializada y médicos pertenecientes al Sector Salud (público) en el ámbito rural, podrán realizar la medición de los signos vitales del paciente, proporcionando claramente la visualización de los datos e imágenes, complementado así el diagnóstico elaborado por dicho personal garantizando la calidad y eficacia de las mismas, así como también si llegará el caso de tener duda sobre el diagnóstico, podrá transmitir la información de la historia clínica, signos vitales y en su caso, de los resultados básicos de los estudios de gabinete mediante dispositivos móviles (teléfono celular inteligente, computadoras, etc.)

**En la parte del análisis del planteamiento de la hipótesis del trabajo**, donde se presentó la alternativa verdadera, falsa y nula. Solo se comentará la parte de la hipótesis verdadera, ya que hasta el momento se pretende haber cubierto lo planteado al inicio de la investigación.

a.- El diseño y construcción del sistema de medición de los signos vitales, así como el diseño de la historia clínica, sean realizado satisfactoriamente.

b.- Se realizaron pruebas preliminares, es decir dada la situación de la pandemia, y con los recursos que tenemos, se plantearon varias pruebas, mismas, que se fotografiaron y video grabaron, para la parte probatoria de la evaluación, capítulo 12, evaluación del prototipo.  
(ver videos 24,25,26)

c.- Se realizaron pruebas preliminares, para mostrar la transmisión de información de datos del paciente del ámbito rural, al 2º y/o 3º nivel, resultando satisfactorio. (ver videos 26)

*10.- Se presentó el trabajo de investigación.*

-2021 04 22. Trabajo de investigación presentado **Dr. Iván Garmendia R.** y se realizó un video con un tiempo de 37.38 min. (ver videos 31)

-2021 04 08. Trabajo de investigación presentado **Dr. Rodrigo Ramírez R.** y se realizó un video con un tiempo de 33.38 min. (ver videos 32)

*11.- Análisis de los datos cualitativo y cuantitativo.*

Se tomaron los datos y se clasificaron en cualitativos, obtenidos por los comentarios de los usuarios referidos al tema 6, 4.- Comentarios del usuario.

Se tomaron los datos y se clasificaron en cuantitativos, obtenidos por los datos por el INEGI referidos al tema 5, 3.- Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario.

*12.- Revisión de solicitud patentes, y publicadas comparadas con la investigación.*

**Fuentes utilizadas IMPI, Google Patents, Espacent Patent Search.**

Se enlistan las patentes encontradas (13) con la comparando con la investigación, su número, nombre y fecha. Se muestran 6 solicitudes de patente, y 7 patentes publicadas realizando la comparación con la investigación **“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.”**

A fin de garantizar el correcto seguimiento de la investigación  
Al presente documento, se anexan los siguientes documentos:

- 1.- Documento en jpg, SACD/CYAD/701/17, acuerdo 534-8 del 7 de noviembre de 2017.
- 2.- Documento en jpg, SACD/CYAD/554/18, 1o reporte del proyecto de investigación con el número N -433.
- 3.- Documento en jpg, SACD/CYAD/628/2019, 2o reporte del proyecto de investigación con el número N -433.

Derivado de lo anterior, me permito realizar la entrega del **Reporte no. 4 de la investigación**, realizada en el periodo comprendido del 29 de enero al 15 de diciembre de 2021, en el cual se observa un avance del prototipo terminal correspondiente al 100% (final), con la realización del prototipo final, como **el reporte final**, comprendido del 6 de noviembre 2017 al 15 de diciembre de 2021.

Cabe señalar que dichos avances son el resultado del estudio realizado en posgrado en el Doctorado en Diseño, en el área de Visualización de la Información en el periodo de antes mencionado.

El tema de investigación con el nombre de **“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia”** con no. de registro **N – 433**, fue aprobado en la sesión 534 ordinaria del cuadragésimo tercero consejo divisional, de fecha 6 noviembre de 2017.

Es importante mencionar, que dicho material se ha realizado para evidenciar el grado de **avance del 100 %** (final), esperando sea del agrado de la comisión evaluadora de dichos materiales, así como solicitar amablemente conocer la respuesta sobre la evaluación de dicho material en cuanto esa comisión lo determine.

Aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

Mtro. Arturo Hernández Escalante  
Candidato a grado en D. D.



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO  
ESPECIALIZACIÓN, MAESTRÍA Y DOCTORADO EN DISEÑO

**APLICACIÓN E IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS, PARA LA TOMA  
DE SIGNOS VITALES EN FORMA ELECTRÓNICA A DISTANCIA**

**Arturo Hernández Escalante**

Tesis para optar por el grado de Doctor en Diseño  
Posgrado en Diseño y Visualización de la Información

MIEMBROS DEL JURADO:  
Doctor. Jorge Rodríguez Martínez  
Director de la tesis

México, C.D.M.X  
Diciembre de 2021

## **Resumen.**

El Sistema de salud en México, tiene poca cobertura en zonas rurales, el diagnóstico médico requiere de la historia clínica y la medición de signos vitales, se ofrece la posibilidad de realizar: consulta médica a distancia, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información médica, entre diferentes puntos hospitalarios de las zonas rurales, con poco equipamiento médico y escasos recursos humanos especializados.

La información se transmitirá vía telefónica, alámbrica, inalámbrica o satelital del lugar de origen, hasta un centro hospitalario de mayor nivel, solicitando de ser necesario una asesoría con el especialista que se encuentre dentro de un hospital, el cual diagnosticará el problema, el grado de gravedad del paciente, y de ser necesario podrá canalizar al paciente al hospital más cercano a fin de darle un tratamiento lo más adecuado posible con los recursos existentes.

La transmisión de información se logra con dispositivos que manejan dispositivos aplicados en el campo de las nuevas tecnologías, dispositivos **RFID, Fibra óptica**, que transmite por la red telefónica. **La red telefónica**, diferentes tecnologías 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE) de las regiones 1 a 9. Instaladas en México, en los estados de Mx donde hay poca infraestructura del sector salud.

Se ha tomado la decisión de apoyar al sector salud en la parte más desprotegida, tales como los estados del sur (**Guerrero, Oaxaca y Chiapas**), mismos que son ejes de la presente investigación.

## **Abstract.**

The health system in Mexico has little coverage in rural areas, the medical diagnosis requires a clinical history and the measurement of vital signs, it offers the possibility of carrying out: remote medical consultation, diagnosis, treatment, evaluation, and rehabilitation through the transmission of medical information, between different hospital points in rural areas, with little medical equipment and little specialized human resources.

The information will be transmitted via telephone, wireline, wireless or satellite from the place of origin, to a higher level hospital center, requesting if necessary a consultation with the specialist that is within a hospital, which will diagnose the problem, the degree severity of the patient, and if necessary, the patient may be referred to the nearest hospital in order to give him the most adequate treatment possible with the existing resources.

The transmission of information is achieved with devices that handle devices applied in the field of new technologies, **RFID devices, Fiber optics**, which transmits through the telephone network. **The telephone network**, different technologies 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE) from regions 1 to 9. Installed in Mexico, in the states of Mx where there is little infrastructure in the health sector.

The decision has been made to support the health sector in the most unprotected part, such as the southern states (**Guerrero, Oaxaca and Chiapas**), which are the axes of this research.

***Palabras clave:***

Signos vitales, consulta a distancia, transmisión y recepción de información, residentes médicos en zonas rurales y red médica a través de aplicaciones.

Avance de investigación, segunda etapa: 100 %. Finalizada

***Keywords:***

Vital signs, distance consultation, transmission and reception of information, medical residents in rural areas and medical network through applications.

Research progress, second stage: 100 %.

Dedico este trabajo a mi esposa e hijas

Rosa María, Jessica Iram, Astrid Graciela

Que con su apoyo y sus consejos

Logre concluir este trabajo.

Arturo

***Carta de créditos a personas que apoyaron el proyecto.***

**Dr. Jorge Rodríguez Martínez.**

Quien me dirigió y asesoró durante todo el trabajo de investigación.

**Dr. Iván Garmendia R.  
Dr. Rodrigo Ramírez R.**

Quienes me orientaron el camino a seguir.

***Crédito a los Médicos que me asesoraron en la parte médica durante todo el proyecto de investigación.***

**Dra. Ivonne Calderón Lugo.**  
Médico cirujano.

**Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez**  
Médico Cirujano.

***A los médicos que, con experiencia, iluminaron el final del camino.***

**Dra. Lorena Alejandra Cruz Arroyo.**  
Médico Especialidad en Anestesia.

**Dra. Luz Olivia Prieto.**  
Médico Especialidad en Neumología.

***Paramédicos y Enfermeras quienes me orientaron sobre las emergencias médicas en la ciudad.***

**Paramédico: Lic. Jessica Iram Hernández Sánchez**

***Créditos a quienes me ayudaron a elaborar la parte tecnológica de este proyecto de investigación.***

**Ing. Jorge Luis Carreón Reyes.**  
Analista de Sistemas.  
Sección de Desarrollo de Sistemas.  
Coordinación de Servicios de Cómputo.

**Ing. Rafael Alvarado Ramírez.**  
Jefe de Proyecto.  
Sección de Desarrollo de Sistemas.  
Coordinación de Servicios de Cómputo.

**Ing. Ramón Juan Macías Baltazar.**

Jefe de Sección.

Sección de Desarrollo de Sistemas.

Coordinación de Servicios de Cómputo.

**Dr. Rodrigo Alexander Castro Campos.**

Doctorado en Sistemas.

Técnico en soporte de sistemas.

**C. Mario Solorio González**

Apoyo técnico en cómputo, sistemas de Android y asesoría para la programación en las aplicaciones del proyecto.

***Créditos a la parte psicológica del proyecto de investigación***

**Psic. Jessica Iram Hernández Sánchez.**

Maestría en Educación.

**Psic. Astrid Graciela Hernández Sánchez.**

Maestría en Administración de Negocios.

<b>Índice general.</b>	Pág.	
Portada.		1
Resumen.		
Abstract.		
Palabras clave.		
Keywords:		
Avance de investigación.		
Research progress.		
Dedicatoria.		4
Carta de créditos a personas que apoyaron el proyecto.		5,6
<b>Índice general.</b>		7
Tablas, Figuras (Esquemas, Ilustraciones, Fotografías).		11
<b><u>Capítulo 1.</u> Información General.</b>		13
1. Introducción.		14
2. Objetivo General del “Sistema de medición”.		17
3. Hipótesis de trabajo.		
4. Límites de investigación.		19
5. Preguntas de investigación.		
6. Propuesta de la investigación.		
<b><u>Capítulo 2.</u> Marco Teórico.</b>		22
1.- Antecedentes.		23
2.- Análisis del proyecto.		25
3.- Tema de apoyo de la investigación.		27
<b><u>Capítulo 3.</u> Metodología.</b>		29
1.- Investigación.		36
2.- Definiciones de conceptos médicos.		37
3.- Instituciones de salud a nivel mundial.		40
4.- En México, el sistema de salud.		
5.- La Visualización de la información de los datos obtenidos de la investigación.		42

<b><u>Capítulo 4.</u></b>	<b>Revisión del estado del arte o de la ciencia.</b>	<b>50</b>
	<b>Patentes con temas similares.</b>	
1.-	Introducción.	51
2.-	Invento.	52
3.-	Patente.	52
4.-	La figura jurídica.	53
5.-	Comparación del tema de tesis con respecto a otras patentes publicadas	54
	Tabla comparativa de pates publicadas con el tema de investigación.	69
6.-	Costos de equipo de medición de los signos vitales comerciales.	70
<b><u>Capítulo 5.</u></b>	<b>La realidad de México en la medicina.</b>	<b>74</b>
1.-	Ubicación de México en la medicina en el mundo.	75
2.-	En México el Sector Salud.	76
3.-	Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario. Datos cuantitativos.	78
4.-	Modelos de salud en latino américa.	82
5.-	Hospitales Regionales de alta Especialidad.	85
6.-	Hospitales Federales de Referencia.	86
7.-	El Seguro Popular de Salud.	87
<b><u>Capítulo 6.</u></b>	<b>Usuario de la Investigación.</b>	<b>91</b>
1.-	Usuario de la investigación.	
2.-	Diseño Universal.	
3.-	Condiciones generales de un diseño universal que se aplican en diseño industrial.	
4.-	Comentarios del usuario. Datos cuantitativos.	94
5.-	Tabla descriptiva de utilización de equipo de medición de signos vitales, utilizados por el personal médico.	
6.-	Tabla de metodología.	97
<b><u>Capítulo 7.</u></b>	<b>Signos Vitales.</b>	<b>99</b>
1.-	Signos vitales.	101
2.1, 2.	- Tablas indicando los signos vitales.	102
3.-	Más información de los signos vitales. Tablas de la historia clínica.	118
4.-	Estudios adicionales para el paciente.	130



<b><u>Manual del Usuario.</u></b>	198
1.- Descripción del problema.	
2.- Introducción.	199
3.- Objetivo General del “Sistema de medición”.	201
4.- Manual del usuario.	
5.- Medición de los signos vitales.	207
6.- Diseño y elaboración del maletín.	215
7.- Elaboración del maletín.	
8.- Cómo funcionan los diferentes prototipos.	217
9.- Historia clínica.	221
<b><u>Conclusiones.</u></b>	227
<b><u>Tesis consultadas.</u></b>	223
<b><u>Revistas consultadas.</u></b>	235
<b><u>Normas consultadas.</u></b>	
<b><u>Referencias Bibliográficas.</u></b>	244
<b><u>Bibliografía Consulta de Internet.</u></b>	247
<b><u>Parte Tele-Médica.</u></b>	249
<b><u>Parte de la Medicina.</u></b>	
<b><u>Relación de Videos Procesados Utilizados en el Estudio del Doctorado.</u></b>	250
<b><u>Archivos anexos elaborados para la investigación del doctorado.</u></b>	252

**Índice de Tablas y Figuras:** (Esquemas, e Ilustraciones) elaboradas dentro del proyecto.

<b>Tablas</b>	<b>p.</b>	<b>Tablas</b>	<b>p.</b>	<b>Tablas</b>	<b>p.</b>	<b>Tablas</b>	<b>p.</b>
1.- en cifras	15	16.- patente no. 5	59	31.- equipo de medición.	97	46.- diagrama de flujo	160
2.- propuesta de investigación.	20	17.- patente no. 6	60	32.- metodología	97	46.- diagrama de flujo	213
3.- propuesta de investigación.	27	18.- patente no. 7	61	33.- sig. vitales	102	48.- sensores de signos vitales	166
4.- método científico vs UAM.	31	19.- patente no. 8	62	34.- sig. vitales	103	49.-teléfono clasificación	179
5.- tele-medicina	38	20.- patente no. 9	63	35.- presión arterial 1.	108	50.- instrumentos de medición	192
6.- en cifras	41	21.- patente no. 10	64	36.- presión arterial 2.	108	51.- Relación de videos procesados 1	250
7.- visualización de información 1	45	22.- patente no. 11	65	37.- presión arterial 3.	109	52.- Relación de videos procesados 2	251
8.- visualización de información 2	46	23.- patente no. 12	66	38.- toma de glucosa	116	53.- Archivos anexos 1	252
9.- visualización de información 3	47	24.- patente no. 13	67	39.- historia clínica 1.	125	54.- Archivos anexos 2	253
10.- visualización de información 4	48	25.- comparación de sig. vitales.	69	39.- historia clínica 2.	191		
11.- Patentes vs Tesis.	54	26.- densidad de médicos.	75	39.- historia clínica 3.	225		
12.- patente no. 1	55	27.- usuarios gobierno	81	42.- sistema RFID	138		
13.- patente no. 2	56	28.- servicios médicos latinos	84	43.- fibra óptica	145		
14.- patente no. 3	57	29.- diseño universal.	92	44.- regiones telefónicas	147		
15.- patente no. 4	58	30.- comentarios usuarios.	94	45.- tecnologías regiones	148		
<b>Figuras</b>	<b>p.</b>	<b>Figuras</b>	<b>p.</b>	<b>Figuras</b>	<b>p.</b>	<b>Figuras</b>	<b>p.</b>
Esquemas		Esquemas		Esquemas		Esquemas	
1.- 1º nivel	25	2.- 2º nivel.	26	3.- 3º nivel.	26	4.- propuesta de investigación.	27
5.- plano densidad médicos.	76	6.- sistema de salud.	76	7.- grafica disp. de población de salud	77	8.- iconografía de la APP.	163
						8.- iconografía de la APP.	214
<b>Figuras</b>	<b>p.</b>	<b>Figuras</b>	<b>p.</b>	<b>Figuras</b>	<b>p.</b>	<b>Figuras</b>	<b>p.</b>
Ilustraciones		Ilustraciones		Ilustraciones		Ilustraciones	
1.- formato de traslado de pacientes.	95	2.- formato de traslado de pacientes.	96	3.- frecuencia cardiaca	105	4.- como se mide la frecuencia cardiaca.	106
5.- como se toma la presión	109	6.- como se toma la presión	110	7.- revisión de fondo de ojo	110	8.- ojo.	111
9.- oftalmoscopio pruebas	111	10.- O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	113	11.- glucómetro	115	12.- glucómetro	115
13.- toma de azúcar	117	14.- palpación	127	15.- palpación	128	16.- electro-cardiograma	131
17.- estructura ósea	132	18.- etiquetas RFID	138	19.- mapa RFID	139	20.- sistema RFID	139
21.- fibra óptica	143	22.- fibra óptica	143	23.- fibra óptica	144	24.- fibra óptica	145
25.- fibra óptica	146	26.- regiones telefónicas	147				

**Índice de Tablas y Figuras: (Fotografías) elaboradas dentro del proyecto.**

<b>Fotografías</b>	<b>p.</b>	<b>Fotografías</b>	<b>p.</b>	<b>Fotografías</b>	<b>p.</b>	<b>Fotografías</b>	<b>p.</b>
1.- Foto Maletín en formato portátil y acrílico.	23	31.- aplicación oftalmoscopio	177	59.- armado prototipo	216		
2,3, Foto de toma de signos vitales.	101	32.- aplicación otoscopio.	178	60.- armado terminado	217		
4, 5 otoscopio tímpano	112	33.- cámara endoscópica	178	61.- teléfono inteligente	217		
6.- oxímetro	113	34.- teléfono inteligente.	179	62.- termómetro	218		
7.- glucómetro	116	35.- armado prototipo	180	63.- frecuencímetro	218		
8.- sig. Vitales	154	36.- armado prototipo	180	64.- baumanometro	219		
9.- sig. Vitales	154	37.- armado prototipo	181	65.- oxímetro	219		
10.- medición hospitales	155	38.- prototipo terminado	181	66.- glucómetro	220		
11.- medición hospitales	156	39.- evaluación del prototipo	187	67.- cámara H.D. oftalmoscopia	220		
12.- teléfono inteligente	157	40.- maletín	192	68.- cámara H.D. endoscópica	221		
13.- sistema Bluetooth	157	41.- temperatura	193				
14.- sistema Bluetooth	158	42.- presión arterial	193				
15.- teléfono inteligente	167	43.- frecuencia cardiaca	194				
16.- termómetro	167	44.- oxígeno en sangre	194				
17.- frecuencímetro	167	45.- glucosa en sangre	195				
18.- cámara H.D.	168	46.- fondo de ojo, retina	195				
19.- baumanometro	168	47.- cavidades corporales	196				
20.- oxímetro	168	48.- teléfono inteligente	196				
21.- glucómetro	169	49.- sig. vitales	207				
22.- maletín	172	50.- sig. vitales	207				
23.- termómetro	173	51.- medición hospital.	208				
24.- frecuencia c.	173	52.- medición hospital.	209				
25.- baumanometro	174	53.- teléfono inteligente.	210				
26.- oxímetro	174	54.- sistema Bluetooth	210				
27.- glucómetro	175	55.- sistema Bluetooth	211				
28.- cámara H.D.	176	56.- maletín	215				
29.- adaptador equipo diagnóstico.	176	57.- armado prototipo	215				
30.- adaptador prototipo madera.	177	58.- armado prototipo	216				

## **Capítulo I. Información General.**

### *Resumen de Capítulo 1.*

El Capítulo, presenta el inicio de la investigación, los alcances y posibles resultados del mismo, contiendo los siguientes elementos:

En la introducción, se describen los resultados de la investigación a nivel mundial, continental y de nuestro país, con respecto de número de habitantes, el lugar que ocupamos en el PIB, a nivel mundial, se analiza la densidad de médicos en el mundo, así como en nuestro país, describiendo las características de pobreza educación, carencia de servicios médicos, seguridad social, etc., mismo que nos servirá para analizar los estados de mayor rezago en el país.

Con respecto del impacto social, el proyecto busca resolver la parte medica del paciente, así como el apoyo en general a la sociedad local, con programas de prevención de enfermedades, de vacunación etc. Se planteó el objetivo general, como los específicos de la investigación. Se realizó el planteamiento de la Hipótesis de trabajo, en situaciones verdaderas, falsa, y nula.

Se analizaron los límites posibles que se podrían obtener, de la investigación denomina como **Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia**, planeando el diseño y elaboración del prototipo en base de un teléfono celular inteligente, midiendo temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, medición de azúcar en sangre, visualización de la retina, y observación de cavidades corporales.

Se plantearon las preguntas de investigación, indicando los retos, y dificultades que se enfrentan los médicos rurales, y cómo se podrían aprovechar de la tecnología, se formaría una red médica. En el caso de la propuesta de investigación, se diseñó un apoyo al pasante médico, enfermeras, técnico médico o médico general, paramédico, para cuando alguno de ellos tengas dudas sobre el diagnóstico médico se le pueda asesor por medio de personal médico mayormente capacitado en la parte del diagnóstico médico, ubicados en los hospitales de mayor nivel (2do o 3er nivel medico).

## 1.- Introducción. Información General.

El Sistema de salud en México, presenta problemas en la prestación de los servicios médicos, en las áreas más alejadas de las ciudades, sobre todo en la cobertura en zonas rurales, problema que se ha detectado, pero desafortunadamente no se ha podido resolver, por este motivo es importante realizar un planteamiento que apoye a la población más alejada de las capitales de los estados, y ciudades más importantes.

Buscando una alternativa a la problemática en las zonas rurales de México, se buscará realizar un estudio a nivel internacional, continental, en nuestro país, y en los diferentes estados de la república, como también en las **zonas marginadas** de las grandes ciudades, mismas que son los núcleos de vivienda de la población de este tipo de **problema médico – social**, que desafortunadamente, en las zonas más pobres se presentan estas carencias. El proyecto pretende apoyar al personal **médico rural**, de la sociedad rural.

**En la propuesta de investigación**, se plantea el apoyo al pasante médico rural, con los siguientes elementos: la consulta médica a distancia, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información médica, entre diferentes puntos hospitalarios de las zonas rurales, con poco equipamiento médico y escasos recursos humanos especializados.

Se apoyará al pasante médico rural, con los siguientes elementos básicos.

1.- Se diseñará un formato genérico (amplio) para realizar la **historia clínica del paciente**.

2.- Se diseñará un equipo de medición (maletín medico) de los **signos vitales**, que ofrece la posibilidad de realizar la toma de signos básicos del cuerpo humano: temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, como el diseño y construcción de un sistema que pueda ver y analizar las cavidades corporales como también ver la retina o fondo de ojo, **como mínimo**.

**Inicio de la investigación.** - Partiremos de la información previa que nos apoya y guía para realizar la búsqueda a nivel mundial, se presentan los elementos temáticos. Realizando una **búsqueda a nivel internacional**, se analiza dicha información, e identifica la realidad de nuestro país en materia de salud obteniendo las siguientes características:

**-Densidad de personas en el mundo**, ocupando el lugar 11.- México con **124 574 792** habitantes (2017). <sup>1.1</sup>

-Comparándonos con los países, en el **PIB en el mundo** (2017). (Poder económico a nivel mundial PIB, US\$ a precios actuales) Ocupando el lugar 15.- México con **1 150 887.82** Valor Más Reciente (2017). <sup>1.2</sup>

**-Densidad de médicos en el mundo**, ocupado el lugar **68.-** México con **2.25 médicos** por cada **1 000** habitantes (2019). <sup>1.3</sup>

**La realidad de México en el mundo**, con respecto a la población es el 11º lugar, en población, el 15º lugar en cuanto al PIB, y el 68º lugar en número de médicos que atienden a la población, **motivo por el cual nos urge analizar también dentro del país, las características poblacionales, de pobreza, educación, carencia de servicios médicos, de seguridad social**, etc., como también, de encontrar los estados de la república mexicana con el mayor rezago, mismos que se pueden visualizar en las tablas siguientes.

**En cuanto a nivel nacional** en la parte de la medicina podremos mencionar lo siguiente:

**En México**, el sistema de salud tiene más de 70 años de vida. Su fundación data de 1943, año en el que se crearon la Secretaría de Salubridad y Asistencia, hoy Secretaría de Salud (SSA), el IMSS y el Hospital Infantil de México, considerado el primero de los Institutos Nacionales de Salud y finalmente el Seguro Popular de Salud. (Gómez Dantés, 2010)

**Retomando la situación** actual en nuestro país (2018) resaltan algunos estados sobre todo del sur este del país, mismos que presentan carencia sobre la pobreza extrema y el rezago educativo, elementos que detienen el avance de dichos estados. <sup>14</sup> (ver tabla 1)

<b>Pobreza extrema en México.</b>			<b>Rezago educativo en México.</b>		
No.	Estado	%	No.	Estado	%
30	Guerrero	23%	30	Michoacán	27.2%
31	Oaxaca	26.9%	31	Oaxaca	27.9%
32	Chiapas	28.1%	32	Chiapas	30.0%

Tablas ilustrando de igual forma en la parte central y del sureste se tienen estados con carencia del acceso a servicios de salud y seguridad social. <sup>14</sup>

<b>Carencia por acceso a servicios de salud.</b>			<b>Carencia por acceso a seguridad social.</b>		
No.	Estado	%	No.	Estado	%
30	Veracruz	19.2%	30	Guerrero	76.7%
31	Estado de México	19.9%	31	Oaxaca	76.9%
32	Michoacán	23.1%	32	Chiapas	81.2%

**Tablas 1 de cifras, elaboradas por Arturo Hernández Escalante.**

Derivado de la información señalada anteriormente, se ha tomado la decisión de apoyar al sector salud en la parte más desprotegida, tales como los Estados del sur (**Guerrero, Oaxaca y Chiapas**), mismos que son ejes de la presente investigación, que se busca apoyar al **pasante médico, personal de enfermería especializada y médicos pertenecientes al Sector Salud (público), en zona rural (que no cuentan con cobertura médica).**

Gómez D. O, y Sesma. S. (2010) Sistema de salud de México, pág. 13.

**El diseño consiste** en realizar un formato de la **historia clínica para el paciente**, y un sistema de **toma de signos vitales** en forma electrónica, que le permita realizar las mediciones elementales como son: **temperatura, latido o frecuencia cardiaca, toma de presión arterial (diástole, sístole) y la posibilidad de observar el fondo del ojo, y cavidades corporales.**

Las actividades que realiza el personal del sector salud, son de atención médica de **primer nivel**, realizado una historia clínica, toma de signos vitales para diagnosticar el estado de salud del paciente; sin embargo, cuando esta actividad se realiza en centros rurales o centros de salud en lugares marginados, es común que existan carencias de instrumental médico (generalmente son de procedencia extranjera), lo que impide dar un servicio óptimo a los pacientes. La atención del sector salud de **primer nivel**, está presente en todo el país; sin embargo, la atención médica especializada de segundo y tercer nivel sólo existe en las principales ciudades y/o capitales de los Estados. (ver videos 1, 2, 3)

Dentro de las universidades que imparten **medicina**, en algunas de ellas se realizan prácticas en instituciones médicas **privadas**, las cuales, no carecen de recursos económicos, y cuentan con suficiente equipo. De modo contrario, en las **instituciones públicas**, sólo se cuenta con poco equipo y personas capacitadas para resolver cierto tipo de necesidades, mismas que se encuentran tipificadas en cuadros de estándares. Así mismo, generalmente se encuentran en situación de pobreza y por sus ubicaciones (rurales, sierras, bosques, desiertos etc.) presentan dificultades de acceso en todos los sentidos. Es importante recordar, que en la medicina no hay enfermedades sino enfermos que, como individuos tienen características propias, y, por lo tanto, tendrán enfermedades o traumatismos únicos, las cuales no se les debe encasillar o clasificar en un cuadro típico.

En la actualidad, una meta del sector salud es la formación de recursos humanos e instrumentales que utilicen herramientas multimedia aplicadas en la Ingeniería Biomédica. Por ejemplo, la **Ingeniería Electrónica** nos apoya en la solución de un problema en el área de la instrumentación médica, en el **soporte computacional**, así como el uso de herramientas multimedia, que nos permitirán facilitarle el uso del sistema al usuario.

El desarrollo de este proyecto fincará una base importante, además del beneficio de la aplicación a través del Internet para que el paciente **no tenga** que trasladarse desde su lugar de origen, hasta un centro hospitalario en alguna ciudad. La ventaja es que se puede ofrecer una sesión de consulta médica a distancia, transmitiendo por este mismo medio el historial médico, los signos vitales del paciente, e interactuar con un especialista y poder obtener una terapia en la comodidad de su propia casa o centro de salud.

El presente proyecto se apoya en el estudio de personas normales, adultos, niños etc., pero también puede funcionar a personas con alguna carencia y/o **discapacidad física**, o bien un traumatismo, el cual permitirá hacer un análisis de los problemas específicos, así como un estudio del instrumental electrónico necesario para el desarrollo del profesional médico.

El proyecto abarca varios elementos como en la medicina preventiva.

- La historia clínica.
- La clínica donde se realizan las mediciones de los signos vitales.
- La modulación de la señal analógica en digital.
- La transmisión vía telefónica alámbrica o inalámbrica a los centros especializados para la consulta médica a especialistas.

Los trabajadores de estas disciplinas (salud-enfermedad) han observado dicha problemática; sin embargo, no la pueden resolver, es por ello, que la situación ideal es integrar un equipo interdisciplinario que responda a la búsqueda, análisis, y proposición del problema mismo, motivo por el cual, se debe de recurrir a un conjunto de especialistas en diferentes áreas del conocimiento. El objetivo es poder ofrecer una solución que llegue a todos los rincones del país con la ayuda del Internet, además de una aplicación contenida en un **teléfono inteligente**, medio por el cual es posible comunicarnos en la mayor parte del territorio nacional.

**Impacto social**, el proyecto busca además de resolver la parte medica del paciente, el apoyar en general a la sociedad local, misma que tendrá problemas y necesidades propias a la cultura local, ya que en el territorio nacional se presentan una diversidad cultural.

En la parte social se podría apoyar con programas de prevención de enfermedades, campañas de vacunación etc., como también abrir a la sociedad local, el uso de las nuevas tecnologías médicas.

En la parte de **privacidad de información**, de datos médicos, como de resultados de laboratorio se diseña, que los únicos que manejen la información del paciente, sean el medico local, y en el caso de una consulta a 2º y 3º nivel, los médicos consultados, para conservar la privacidad de la información.

## **2. Objetivo General del “Sistema de medición”.**

Proporcionar los medios para realizar el **diagnóstico médico del paciente**, primero realizando la historia clínica y la toma de signos vitales, a la persona con alguna enfermedad o traumatismo, segundo se realice una valoración previa tomando en cuenta la visualización de los datos, y proporcione el diagnóstico correcto, y, en caso de ser necesario pueda apoyarse de la opinión de especialistas médicos que se encuentren ubicados en un hospital de especialidad.

## 2.1. - Objetivos Específicos.

Diseñar y realizar un formato en forma genérica, de la **historia clínica**, por personal médico calificado.

Diseñar y elaborar la instrumentación electrónica necesaria para realizar el **diagnóstico médico del paciente**, consulta médica, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información, entre diferentes puntos hospitalarios del país.

Realizar la **medición de signos vitales**, análisis, conexión e interface adecuada para una transmisión segura de la información.

La investigación a realizarse tiene como usuarios: a el servidor **médico rural** del Sector Salud ubicado en clínicas, centros de salud y/o consultorio médico de **primer nivel** que se encuentre en una localidad regional alejada de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también, a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud (público).

## 3. Hipótesis de trabajo.

### Verdadera.

Por medio del diseño y construcción de la “**historia clínica**” y el “**Sistema de medición de signos vitales**” para el pasante médico, personal de enfermería especializada y médicos pertenecientes al Sector Salud (público) en el ámbito rural; se obtendrá el **diagnóstico médico del paciente**, se podrán realizar la medición de los signos vitales del paciente, proporcionando claramente la visualización de los datos e imágenes, complementado así el diagnóstico elaborado por dicho personal garantizando la calidad y eficacia de los mismos, así también si llegará el caso de tener duda sobre el diagnóstico, podrá transmitir la información de la historia clínica, signos vitales y en su caso, de los resultados básicos de los estudios de gabinete mediante dispositivos móviles (teléfono celular inteligente, computadoras, etc.)

### Falsa.

Al realizar las pruebas del diseño o construcción, del “Sistema de medición de signos vitales”, este, no se cumplan los objetivos previamente establecidos y/o no funcione correctamente, no se podrá transmitir la información necesaria, por la parte electrónica, o de información y valoración médica, de esta forma no sería posible lograr llevar a cabo dicha consulta a segundo o tercer nivel.

### Nula.

Al aplicar la metodología del diseño industrial, se obtendrá como resultado del análisis del “Sistema de medición de signos vitales” información desmotivadora sobre el diseño y/o construcción de dicho sistema de toma de signos vitales, a la vez que el pronóstico resulta desalentador por problemas tecnológicos, de uso y/o de comunicación para el personal médico, así como también los resultados de la metodología que no arrojen respuestas positivas.

#### 4. Límites de la investigación.

Los límites de investigación sobre el tema de Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia, se obtienen en el diseño y elaboración del prototipo en base de un teléfono celular inteligente, que **tenga la capacidad de procesamiento de información** (sistema Android o en versión iOS) para la aplicación de la toma de signos vitales, midiendo temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, medición de azúcar en sangre, como de la visualización de la retina, y observación de cavidades corporales.

Los dispositivos utilizados para la medición de los signos vitales en **forma inalámbrica** deberán contar con sistema **Bluetooth** (sistema que nos permite realizar la transmisión inalámbrica, guardando todos los protocolos médicos de sanidad) permitiendo realizar la consulta médica de 1º nivel, ubicado en zonas rurales de México, con la posibilidad de realizar una consulta médica a distancia de hospitales o centros médicos de segundo o tercer nivel en capitales de los estados o la Ciudad de México.

Así mismo, realizar la **medicina preventiva**, para que el paciente conozca el nivel de gravedad de su problema, y atenderlo en su lugar de origen, o bien, de ser necesario trasladarlo a los centros de mayor nivel, de atención médica (2º y 3º nivel) ubicados en las grandes ciudades.

#### 5. Preguntas de investigación.

- ¿A qué retos y/o dificultades se enfrenta un médico realizando su servicio en zonas rurales?
- ¿Cómo podemos aprovechar a la tecnología en materia de Salud?
- ¿Qué beneficios podemos obtener al generar una red médica de 1er, 2do y 3er nivel sin importar la zona geográfica en donde se encuentren los médicos?

#### 6. Propuesta de la investigación.

El presente proyecto de investigación busca apoyar al pasante médico, enfermeras, técnico médico o médico general, y paramédico, etc., y en el momento que algunos de ellos tengan alguna duda sobre el proceso del diagnóstico médico.

El apoyo se canaliza a los hospitales de recursos de 2º y 3º nivel, para solicitar a médicos expertos (especialistas) sobre el tema de **diagnóstico médico**; es por ello que se diseñará la infraestructura para realizar un formato de **historia clínica para el paciente**, y la toma de **signos vitales**, así como la elaboración de un sistema que le permita al médico de primer nivel, recibir otra opinión de personal de mayor experiencia profesional.

También el diseño y realización de un expediente médico (formato general), que se puede transmitir de origen **médico – paciente** a médico – **de 2º o 3º nivel** y **médico –paciente** para realizar el diagnóstico médico. (ver tabla 2)

**Dispositivos a considerar para el diseño del prototipo.**

<b>Apoyo logístico.</b>	<b>Mejoradas en el FUTURO.</b>
- Termómetro electrónico.	- Oxímetro.
- Baumanometro electrónico.	- Glucómetro. etc.
- Estetoscopio electrónico.	
- Oftalmoscopio (cámara).	
- Endoscopio (cámara).	

**Tabla 2** elaborada por Arturo Hernández Escalante.

Tabla ilustrando los equipos a utilizar dentro del proyecto de elaboración del prototipo.

### Colofón:

En el capítulo 1, se analizaron los elementos primarios de la investigación obteniendo la realidad de México con el resto del mundo, tres variables de importancia, la población es el 11º lugar, en cuanto al PIB es el 15º lugar, en el número de médicos que atienden a la población es el 68º lugar, motivo por el cual nos urge analizar también dentro del país, las características poblacionales, de pobreza, educación, carencia de servicios médicos, de seguridad social, etc., Derivado de la información señalada anteriormente, se ha tomado la decisión de apoyar al sector salud en la parte más desprotegida, tales como los estados del sur (**Guerrero, Oaxaca y Chiapas**), mismos que son ejes de la presente investigación.

En el Impacto social, el proyecto busca además de resolver la parte medica del paciente, el apoyar en general a la sociedad local, misma que tendrá problemas y necesidades propias a la cultura local, en el territorio nacional se presentan una diversidad cultural, se podría apoyarla con programas de prevención de enfermedades, campañas de vacunación etc., como también abrir a la sociedad local al uso y aplicación de las nuevas tecnologías médicas.

La investigación a realizarse tiene como usuarios al servidor médico rural del Sector Salud ubicado en clínicas, centros de salud y/o consultorio médico de **primer nivel** que se encuentre en una localidad regional alejada de los centros hospitalarios de **segundo y tercer nivel médico**, como a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud (público).

### Referencias bibliográficas.

#### Capítulo 1.

- 1.1 mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de personas en el mundo Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

Estimación de la Oficina del Censo de los EE. UU. Basada en estadísticas de censos de población, sistemas de registro de estadísticas vitales o encuestas de muestra relacionadas con el pasado reciente y sobre supuestos sobre tendencias futuras. La población total presenta una medida general del impacto potencial del país en el mundo y dentro de su región. Nota: a partir de 1993 Factbook \* Estimación del banco mundial de los EE. UU. Basada en estadísticas de censos de comparando el PIB en el mundo en 2017.

- 1.2 Banco Mundial de México. (2021) PIB (precios actuales). Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/ny.gdp.mktp.cd>

- 1.3 mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de médicos - Mundo. Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

Cantidad de médicos, incluidos médicos generalistas y especialistas, por cada 1,000 habitantes.

Los médicos se definen como los médicos que estudian, diagnostican, tratan y previenen enfermedades, lesiones y otras discapacidades físicas y mentales en los seres humanos mediante la aplicación de la medicina moderna. También planifican, supervisan y evalúan los planes de atención y tratamiento de otros proveedores de atención médica.

La Organización Mundial de la Salud estima que menos de 2.3 trabajadores de la salud (médicos, enfermeras y parteras solamente) por cada 1,000 serían insuficientes para alcanzar la cobertura de las necesidades de atención primaria.

- 1.4 ¿Cómo vamos?, M. (2021)? México ¿cómo vamos? Obtenido de <https://mexicocomovamos.mx/datos>

## **Capítulo 2. Marco Teórico.**

### *Resumen de Capítulo 2.*

El capítulo presenta los antecedentes del tema de investigación, se realiza un análisis del proyecto, que derivan del trabajo de tesis en la UNAM (2007), "Maletín Electrónico", tesis de maestría "Electrónica Digital", Facultad de Ingeniería de la UNAM (2007).

Presentando tres fases de análisis: interface con el usuario, elaboración del prototipo y El manual del usuario.

Se realiza un análisis del proyecto, la investigación va dirigida al usuario médico en general, (pasante médico, enfermeras, paramédico etc.), al personal que tenga que ver con la medicina en general en el primer nivel, se realizan las definiciones de los niveles (primer nivel, segundo nivel y tercer nivel) mismos que determinan el grado de complejidad médica o técnica.

En el apoyo de la investigación, se construye en base de las actividades del pasante médico, enfermeras, técnico médico o médico general, y paramédicos, etc., con el diseño de la historia clínica (formato general), y un sistema de medición de siete variables, logrando obtener el diagnóstico médico del paciente, pero cuando alguno de ellos tenga alguna duda sobre el proceso del diagnóstico, este, pueda consultar a otros expertos médicos.

El apoyo se canalizará a los hospitales de recursos de 2º y 3º nivel, para solicitar a médicos expertos (especialistas) sobre el tema de diagnóstico médico; es por ello que se diseñará la infraestructura para la historia clínica y la toma de signos vitales, así como la elaboración de un sistema que le permita al médico de primer nivel, recibir otra opinión de personal de mayor experiencia profesional.

Se elabora el diseño y la realización de un expediente médico (formato general), que se puede transmitir de origen **médico – paciente a médico – de 2º o 3º nivel y médico – paciente** para realizar el diagnóstico médico. (ver videos 22, 23, 24, 25, 26)

## Marco Teórico.

### 1. Antecedentes.

Los antecedentes del proyecto **“Maletín Electrónico”**, derivan del trabajo de tesis de maestría “Electrónica Digital”, realizada en Facultad de Ingeniería de la UNAM (2007). <sup>2,1</sup>

El proyecto **“Maletín Electrónico”** <sup>2,1</sup>, diseñado para el personal médico ubicado en zonas rurales, mismo que carece de elementos esenciales para emitir un diagnóstico clínico en las zonas apartadas del país. (ver videos 1, 2, 3)

Trabajo de dos prototipos, en formato maletín y formato de consultorio.

Fotografías ilustrando el trabajo elaborado para el Maletín Electrónico en formato portátil. (2007). (ver Fotografías 1)



Baumanometro.



Termómetro.



Estetoscopio.

Fotografía del Maletín Electrónico en formato estacionario o de consultorio. (2007)



Baumanometro.



Cámara del  
Oftalmoscopio.



Termómetro.



Estetoscopio

**Figura 1** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

El proyecto tuvo como objetivo, obtener un diagnóstico rápido y preciso y en el caso de existir alguna duda sobre el mismo, el médico consultaría de la zona rural, a las grandes ciudades y a los hospitales de 2º y 3º nivel a través del Internet.

Otro de los objetivos fue que a través de un simple “clic” en una pantalla de computadora, se visualice la información precisa de los signos vitales de un paciente, a fin de que el especialista en su caso, confirme su diagnóstico y solicite un traslado urgente a un centro hospitalario de 2º o 3º nivel, según sea necesario. <sup>2,1</sup>

### El proyecto se dividió en tres partes principales:

La parte electrónica, diseño y construcción de los sistemas de medición y procesado de los datos, conversión análoga - digital y transmisión serial a la computadora considerando los elementos siguientes:

- a) Termómetro, estetoscopio, otoscopio, oftalmoscopio y baumanometro.
- b) Puerto serial.
- c) Conversión análoga digital por medio de un microcontrolador.

La parte de programación (software). Se diseñaron los paquetes para apoyar al funcionamiento del sistema electrónico y el sistema de computación.

Parte terminal, se presentan los resultados obtenidos en ingeniería del producto del Maletín Electrónico.

Elementos complementarios del sistema. <sup>2.1</sup>

- **Interface con el usuario.** Se verificó el diseño del Maletín Electrónico con un equipo de médicos que retroalimentaron el proyecto con sus comentarios y críticas al mismo. Se utilizaron dispositivos como el estetoscopio, termómetro y baumanometro, los cuales midieron satisfactoriamente; posteriormente, se procedió a la toma de videos e imágenes del otoscopio y oftalmoscopio permitiendo almacenar todos estos datos en el archivo Electrón. Se elaboraron cartas en las cuales hacen recomendaciones y comentarios al Maletín Electrónico, permitiendo hacer una interface del sistema al usuario, mediante el almacenamiento de los diferentes datos a un archivo denominado Electrón, mismo sé que puede transmitir vía correo electrónico para su consulta.

-**Prototipo terminado.** Es el resultado del trabajo de investigación, en el cual, se presentaron dos versiones: la primera en un maletín portátil de piel sintética, permitiendo su traslado fácilmente en la consulta domiciliaria, y la segunda, en la forma de estación de trabajo (en acrílico), ya que los médicos lo utilizan con mayor frecuencia en el consultorio.

- **Manual del usuario.** Se describió el uso propio del Maletín Electrónico, se diseñó, pensando que el usuario no tuviera información importante sobre el uso de las computadoras, y se le canaliza para poder utilizar el sistema del Maletín Electrónico. <sup>2.1</sup>

## 2.- Análisis del proyecto.

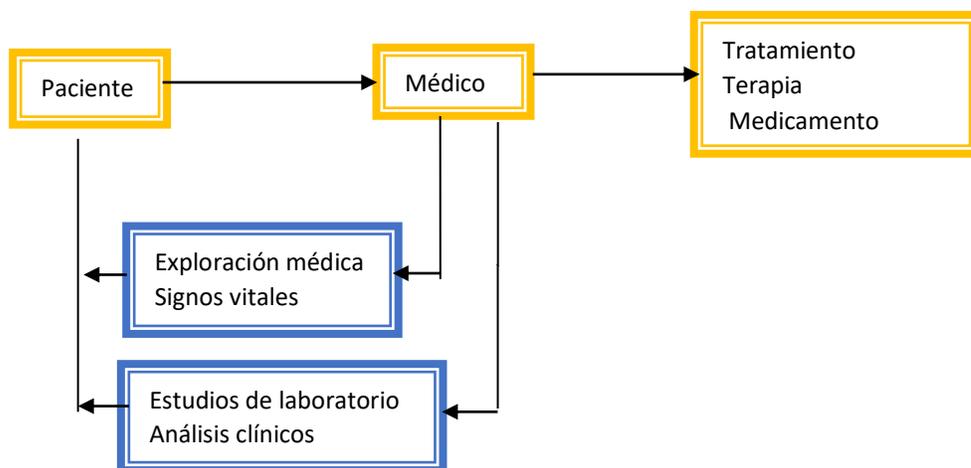
La presente investigación va dirigida al usuario médico en general, (**pasante médico**, enfermeras, paramédico etc.), personal que tenga que ver con la medicina en general en el primer nivel.

### Definiciones:

1.- **Primer nivel.** Es lugar público (consultorio médico, clínica) donde se realiza la consulta entre el servidor médico, (pasante médico, enfermeros, auxiliares médicos, médicos generales etc.) y el enfermo, para la solución a una enfermedad o accidente. El servidor médico, **primero**, realiza un interrogatorio al paciente. (Antecedentes familiares, estado actual de salud, motivo por el cual visita al servidor medico). (ver videos 1, 2, 3)

**Segundo**, se realiza la toma de signos vitales, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial sístole y diástole, % de oxígeno en sangre, cantidad de glucosa en sangre, revisión de retina y cavidades corporales). Obteniendo como primera impresión, un **diagnóstico médico**, que también puede apoyarse en análisis clínicos como de estudios radiográficos, ultrasonidos etc., mismo que termina con un tratamiento (medicamentos o terapias), citando posteriormente al paciente. (ver Esquema 1)

### Sistema esquemático 1º nivel.



**Figura 1 realizado por Arturo Hernández Escalante.**

<sup>2.2</sup> Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM – 009 –SSA2 – 2013, Promoción escolar. (DOF: 09/12/2013)  
Apéndice B Normativo. ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD. Página 2.

Esquema representando cómo funciona el **primer nivel médico**, donde interviene el personal médico y el paciente.

2.- **Segundo nivel.** El paciente proviene del primer nivel (con un expediente realizado por el médico general) dirigido al sistema hospitalario, para la realización de un tratamiento, con mayor especialización, así como de estudios, operaciones, y elementos para la solución de la enfermedad del paciente. Otra posibilidad para que el paciente pase al segundo nivel, es el caso de una enfermedad no diagnosticada, o accidente, donde el paciente recurre directamente al hospital. (ver Esquema 2)



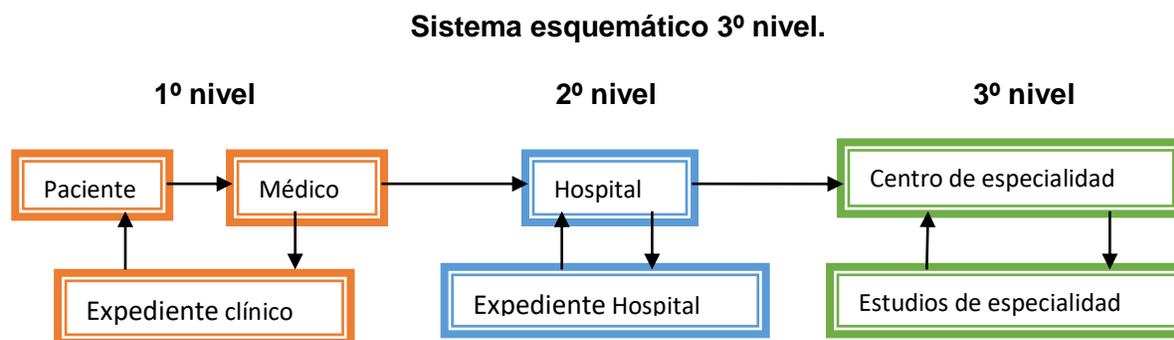
**Figura 2 realizado por Arturo Hernández Escalante.**

<sup>2.2</sup> Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM – 009 –SSA2 – 2013, Promoción escolar. (DOF: 09/12/2013)  
Apéndice B Normativo. ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD. Página 2.

Esquema representando cómo funciona el **segundo nivel médico**, donde interviene el personal médico y el paciente.

3.- **Tercer nivel.** Corresponde a especialización o alta especialización, según sea el caso, donde el paciente llega del 1º o 2º nivel con un expediente médico previamente llenado por el servidor médico, con estudios previos que comprueban la prioridad de uso de 3º nivel, mismos que tienen la necesidad de la solución del problema del paciente.

A diferencia del 2º nivel, el 3º nivel solo tratará una especialización, por ejemplo, cardiología, nutrición, pediatría, geriatría, ortopedia, neumología, etc., en el sistema (2º nivel) hospitalario se tratan todas las especialidades, en una forma general. (ver Esquema 3)



**Figura 3 realizado por Arturo Hernández Escalante.**

<sup>2.2</sup> Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM – 009 –SSA2 – 2013, Promoción escolar. (DOF: 09/12/2013)  
Apéndice B Normativo. ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD. Página 2.

Esquema representando cómo funciona el **tercer nivel médico**, donde interviene el personal médico y el paciente.

### 3.- Tema de apoyo de la investigación.

El proyecto apoya al pasante médico, enfermeras, técnico médico o médico general, y paramédicos, con un formato de la historia clínica, así como de un sistema de medición de siete variables, (en 1º nivel) y cuando alguno de ellos tenga alguna duda sobre el proceso del diagnóstico, este, pueda consultar a otros expertos médicos.

El apoyo se solicita y canaliza a los hospitales de recursos de 2º y 3º nivel, para consultar a médicos expertos (especialistas) sobre el tema de **diagnóstico médico**; es por ello que se diseñará la infraestructura para la toma de signos vitales, así como la elaboración de un sistema que le permita al médico de primer nivel, recibir otra opinión de personal de mayor experiencia profesional.

Elaborar, el diseño y realización de un expediente médico (formato general), que se puede transmitir de origen **médico – paciente** a **médico – de 2º o 3º nivel** y **médico –paciente** para realizar el diagnóstico médico. (ver videos 22, 23, 24, 25, 26) (ver Tabla 3 y Esquema 4)

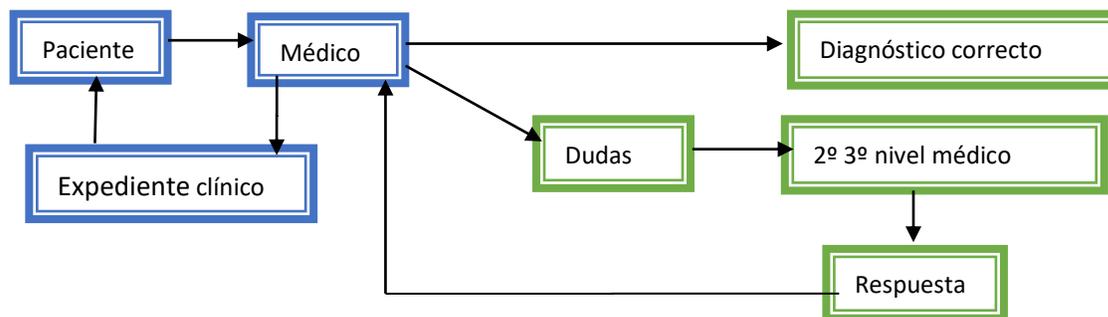
#### Dispositivos a considerar para el diseño del prototipo.

Apoyo logístico.	Posibles anexos logísticos.
- Termómetro electrónico.	- oxímetro
- Baumanómetro electrónico.	- glucómetro. etc.
- Estetoscopio electrónico.	
- Oftalmoscopio (cámara).	
- Endoscopio (cámara).	

**Tabla 3 elaborada por Arturo Hernández Escalante.**  
Tabla indicando los elementos utilizados en el proyecto de investigación.

#### Diagrama esquemático del proyecto de investigación.

##### “Sistema esquemático de consulta médica a mayor nivel”.



**Figura 4 realizado por Arturo Hernández E.**  
<sup>2.2</sup> Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM – 009 –SSA2 – 2013, Promoción escolar. (DOF: 09/12/2013)  
Apéndice B Normativo. ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD. Página 2.

Esquema del sistema que pretende resolver su enfermedad, de tal manera que el pasante médico o enfermera, se pueda apoyar en el sistema de transmisión de información en el 2º y 3º nivel del sistema médico –hospitalario.

### Colofón:

En el capítulo 2, se mostraron los antecedentes del tema de investigación, que derivan del trabajo de tesis UNAM (2007). “**Maletín Electrónico**” diseñado para el personal médico ubicado en zonas rurales, trabajo elaborado de dos prototipos, en formato maletín y formato de consultorio.

Se realizó un análisis del proyecto, la investigación que va dirigida al usuario médico en general, (**pasante médico**, enfermeras, paramédico etc.), personal que tenga que ver con la medicina en general en el **primer nivel**.

**Primer nivel.** Es el lugar donde se realiza la consulta entre el servidor médico, (pasante médico, enfermeros, auxiliares médicos, médicos generales etc.) y el enfermo, para la solución a una enfermedad o accidente.

**Segundo nivel.** El paciente proviene del primer nivel (con un expediente realizado por el médico general) al sistema hospitalario, para la realización de un tratamiento, con mayor especialización, así como de los estudios, operaciones, elementos para la solución de la enfermedad o carencia del paciente. Otra posibilidad para que el paciente pase al segundo nivel, es el caso de una enfermedad no diagnosticada, o accidente, donde el paciente recurre directamente al hospital.

**Tercer nivel.** Corresponde a especialización o alta especialización, según sea el caso, donde el paciente llega del 1º o 2º nivel con un expediente médico previamente llenado por el servidor médico, con estudios previos que comprueban la prioridad del 3º nivel, mismos que tienen la necesidad de la solución del problema del paciente.

El proyecto de investigación apoya al pasante médico, enfermeras, técnico médico o médico general, y paramédico, y en el momento que algunos de ellos tengan alguna duda sobre el proceso del diagnóstico médico, se canaliza a los hospitales de recursos de 2º y 3º nivel, para solicitar a médicos expertos (especialistas) sobre el tema de diagnóstico médico.

### Referencias bibliográficas.

#### Capítulo 2.

- 2.1 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM.
- 2.2 Federación, D. O. (2013). *Norma Oficial Mexicana NOM – 009 –SSA2 – 2013*. México, pag. 2

## **Capítulo 3. Metodología.**

### *Resumen de capítulo 3.*

Se analizó la definición de **La metodología de la investigación**, que nos permitió entender y plantear el camino a seguir del estudio, comparando las diferentes metodologías, que nos llevarían al fin esperado, primero el **Método científico**, segundo el **Modelo general del proceso de diseño de la UAM –AZC**, realizando una tabla comparativa, y eligiendo el método científico como tal.

Se buscó una definición de investigación, que nos aclarara el camino a seguir, los Objetivos de investigación, Preguntas de investigación, Justificación de la investigación, Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación, y la Viabilidad de la investigación.

La investigación, se basó en el análisis de la salud a nivel mundial, continental y en nuestro país, y se complementa con la investigación del maletín electrónico, y sus antecedentes que servirán como una guía de estudio para ampliar la gama de posibilidades de aplicación en el ámbito de la salud, para el personal médico **de primer nivel**, sobre todo en aquellos que se encuentren en zonas rurales, y no cuenten con los conocimientos o equipo de atención necesarios.

Las fuentes de información son: El usuario, los centros familiares, los hospitales y de especialidad, el pasante médico, personal de urgencias, paramédicos, enfermeras y de centros de atención de emergencia (Cruz Roja, Erum, etc.) así como el proyecto del médico en su casa de la ciudad de México y la cadena de Discovery. La utilización de fuentes bibliográficas como son: revistas con publicaciones médicas, tesis de doctores en el ámbito de la medicina como en el diseño, bibliotecas públicas y/o privadas, e Internet.

También se hace el análisis de las instituciones a nivel mundial, OMS, OPS y el Sector Salud en México, realizando la comparación con respecto el mundo, se analiza, nuestra realidad con el resto del mismo, apoyándonos en el **análisis del INEGI, la revista México como vamos de (2018)**, tomando a tres estados del sureste de México, como base del estudio, (Guerrero, Oaxaca y Chiapas).

Glosario médico, se definen los conceptos de medicina, telemedicina, realizando un análisis de los mismos, proponer el uso de la tecnológica en la medicina, tratando de justificar los alcances de la investigación y mostrar el prototipo de medición de signos vitales.

Se realizará una investigación en tema de la Visualización de la información, para mostrar en una forma gráfica de los datos obtenidos de la investigación.

## Metodología.

### Definición.

**La metodología de la investigación**, es una disciplina de conocimiento encargada de elaborar, definir y sistematizar el conjunto de técnicas, métodos y procedimientos que se deben seguir durante el desarrollo de un proceso de investigación para la producción de conocimiento.

En el trabajo de investigación, que nos atañe podríamos aplicar diferentes metodologías, mismas que nos llevarían al fin esperado, primero el **Método científico**, segundo el **Modelo general del proceso de diseño de la UAM –AZC**, mismos que analizaremos a continuación (Hernández S. R.: “**Metodología de la Investigación**”.)

### Análisis de los diferentes métodos propuestos.

**El método científico**, es aplicable a cualquier investigación, tipo y forma en general, ya que ha tenido la evolución (tiempo) desde que el hombre cambia de nómada a sedentario, se ha desarrollado por infinidad de personas científicas, a través del tiempo de vida del ser humano, ha evolucionado, y sigue evolucionando dependiendo de la escuela (la cultura, el país, criterio intelectual, etc.) que lo utiliza y lo ajusta a sus necesidades.

Dado el tiempo que lleva este método, y la evolución del mismo, es de esperarse que siga avanzado como primer método planteado a nivel mundial, con un formato que puede ser utilizado por cualquier persona en el mundo. (Gutiérrez S. Raúl. **Introducción al Método científico**.)

### **El método Modelo general del proceso de diseño de la UAM –AZC.**

Es un método relativamente más joven con respecto al tiempo (nace con la invención de la máquina de vapor como primer elemento en 1760 y la segunda etapa en la producción industrial a partir de 1840). La Revolución Industrial fue un proceso de profundas transformaciones económicas, sociales, culturales y tecnológicas que se desarrolló entre en Inglaterra. Mismo que tiene la ventaja de ser una **metodología personalizada para la producción de objetos en forma industrial**, eficiente, confiable y garantizando bajos costos en la producción del producto.

Es un método que también crea y desarrolla la tecnología propia para la producción de los objetos necesarios para la satisfacción de la sociedad de forma ergonómica, y económica en forma que la sociedad la pueda adquirir. **Desafortunadamente este método no se puede aplicar a cualquier investigación ya que fue diseñada para la producción industrial propiamente dicho.** (Ver tabla 4)

Hernández Sampieri R. y Collado. F. (2004) Metodología de la Investigación. Chile: Editorial Mc Graw Hill.

Gutiérrez S. R. (2006) “Introducción al Método científico”. Decimoctava edición, editorial Esfinge, México.

**Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco Mtra. Norma Patiño, (1992) Modelo UAM**

Rodríguez, M. G. (1983) Manual de Diseño Industrial. Naucalpan Edo de México: G. Gill, S.A de C.V 3a. edición.

A continuación, se realiza una tabla de comparación entre los dos métodos, científicos y el método Modelo general del proceso de diseño de la UAM –AZC.

**Tabla comparativa entre los métodos: Científico y Modelo general del proceso de diseño UAM.**

<b>Método científico.</b>	<b>Modelo general del proceso de diseño de la UAM –AZC.</b>	<b>Comentario, diferencias</b>
<p><b>Observación.</b> La observación es el darse cuenta o percibir los aspectos de la naturaleza.</p>	<p><b>Caso:</b> El fenómeno que se estudiará y analizará, para detectar problema (s), por desarrollar a través del diseño industrial.</p>	<p><b>Ambos</b> se observa y analiza la naturaleza o los problemas que nos rodean.</p>
<p><b>Reconocimiento del problema.</b> Es el ver en la naturaleza y discernir de ellas, las variables irrelevantes, y solo tomar las del interés personal.</p>	<p><b>Problema:</b> Planteamiento del problema de diseño a nivel de producto, objetivo, justificación, elaboración de requerimientos (uso, función, ergonómicos, antropométricos, legales, semióticos, materiales, procesos, color, entre otros).</p>	<p><b>Científico</b>, discierne de todas las variables, solo toma las del interés.</p> <p><b>General</b>, selecciona las variables de interés, además se definen aspectos más específicos para la solución de un problema en específico.</p>
<p><b>Hipótesis.</b> Es la suposición de una observación de la naturaleza, que nos llama la atención de las diferentes variables de la naturaleza, misma que se plantea una posible solución al problema planteado.</p>	<p><b>Hipótesis:</b> No es como lo dicta la investigación científica, ni empírica, para el caso del diseño industrial, es dar diferentes propuestas o alternativas a nivel bidimensional (dibujos ó renders de solución al problema y sobre todo de los requerimientos planteados, a través de un producto innovador y original), selección de la alternativa más viable, a través de alguna técnica como la "caja de Switch", u otras.</p>	<p><b>Científico</b>, plantea una posible solución al problema planteado.</p> <p><b>General</b>, se plantean varias alternativas de solución, utilizando sistemas más de dibujo, matemático o físico, originalidad, durabilidad etc.</p>
<p><b>Predicciones.</b> Es el resultado del análisis estadístico de las variables, proporcionar soluciones al problema en cuestión, basados en un modelo matemático o físico el cual se pueden obtener algunas cifras estimadas.</p>	<p><b>Proyecto:</b> Desarrollo del producto a través de planos técnicos de producción, haciendo uso de la Norma Oficial Mexicana de Dibujo, elaboración de modelos (formal, estético, formal-funcional, simulador) para poder comprobar y/o corregir el producto por diseñar, elaboración de prototipo, establecer costos del proyecto y/o producto.</p>	<p><b>Científico</b>, se basa fundamentalmente en un análisis estadístico, mismo que apoya la factibilidad del proyecto planteado.</p> <p><b>General</b>, utiliza toda una infraestructura de planos técnicos para la producción del objeto, basándose en las normas nacionales como internacionales.</p>
<p><b>Experimentación.</b> Es el proceso de elaboración teórica - practica utilizando un modelo matemático o físico que nos proporcionan datos, mismos que podemos analizar además, es posible realizar ajustes al modelo planteado.</p>	<p><b>Realización:</b> En esta fase consiste en la realización del producto de manera industrial, cabe destacar que esta fase en la mayoría de las veces no se puede llevar a cabo de manera académica, puesto que ya implica maquinaria, tecnología instalada, Lay-out, y otras con las que se producen productos para comercializarlos a los usuarios finales.</p>	<p><b>Científico</b>, el método realiza una experimentación teórico-práctico antes de la elaboración física del proyecto, analizando la factibilidad del mismo.</p> <p><b>General</b>, el método va directamente a la construcción del diseño, sin tomar en cuenta experimentación física y de esta forma <b>no se puede tomar</b> en la parte académica.</p>
<p><b>Análisis de resultados.</b> Es el resultado de la experimentación teórica práctica, que nos permite la comparación de los datos reales a los datos esperados, tomando en cuenta el margen de error del proceso de medición.</p>	<p>No existe equivalencia.</p>	<p><b>Científico</b>, método analítico, que realiza experimentación teórico - práctico, obteniendo datos reales considerando siempre el margen de error del proceso.</p>
<p><b>Comunicación de los hallazgos.</b> Es la difusión de los datos obtenidos, ya sean verbales, impresos o de alcances en congresos internacionales del tema tratado.</p>	<p>No existe equivalencia.</p>	<p><b>Científico</b>, método que difunde los resultados, positivos o negativos por cualquier método publicitario o científico en instancias nacionales o internacionales.</p>

**Tabla 4 elaborada por Arturo Hernández Escalante.**

**Realizado la comparación** de los dos métodos presentados, podemos decir lo siguiente, basándonos en las necesidades del problema planteado al inicio en la investigación que nos compete.

**Nuestra necesidad**, es el diseño de un sistema que le permita al usuario medico el realizar una consulta médica (**una historia clínica, y la toma de signos vitales**) en regiones alejadas del país, de los grandes centros médicos hospitalarios, lugares donde no se tienen los recursos médicos propios para resolver dicha consulta médica, solo cuenta con los recursos que el pasante médico rural lleva desde las ciudades hasta el lugar donde realiza su servicio social, durante un lapso de tiempo de un año lectivo.

En el caso de tener dudas, sobre **su diagnóstico médico** del paciente, el pasante médico rural, no puede pedir apoyo y orientación del orden médico, en el lugar de trabajo, porque no hay alguna persona la cual se le pueda preguntar, (médico) la duda sobre el diagnóstico, motivo por el cual tiene que acceder por vía telefónica alámbrica, inalámbrica o satelital (según sea el caso) a un centro de atención hospitalaria de mayor nivel, para solicitar accesoria médica, mismas que solo se encuentran en las zonas urbanas de las grandes ciudades.

Desafortunadamente, el **Modelo general del proceso de diseño**, en la mayoría de las veces no se puede llevar a cabo de una manera **académica**, ya que implica utilizar la maquinaria, tecnología instalada, Lay-out, etc., con las que se producen productos para comercializarlos a los usuarios finales, mismas que no se requieren en esta investigación.

Considerando lo anterior, y el tipo de investigación que se pretende realizar, se sugiere utilizar la investigación con una **metodología del método científico**, mismo que nos parece más asequible al tipo de información de la investigación.

### **Definición de investigación.**

La investigación es un proceso intelectual y experimental que comprende un conjunto de métodos aplicados de modo sistemático, con la finalidad de indagar sobre un asunto o tema, así como de ampliar o desarrollar su conocimiento, sea este de interés científico, humanístico, social o tecnológico etc. (Hernández S. R.: "**Metodología de la Investigación**")

### **Objetivos de investigación.**

En primer lugar, es necesario establecer qué pretende la investigación, es decir, *cuáles son sus objetivos*. Los *objetivos* deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación y deben ser susceptibles de alcanzarse (Rojas, 1981)

### **Preguntas de investigación.**

Plantear el problema de investigación en forma de preguntas tiene la ventaja de presentarlo de manera directa, minimizando la distorsión (Christensen, -1980).

Hernández Sampieri R. y Collado. F. (2004) Metodología de la Investigación. Chile: Editorial Mc Graw Hill.

## Justificación de la investigación.

Analizar los criterios para evaluar el valor potencial de una investigación, desde luego, una investigación puede ser conveniente por diversos motivos: tal vez ayude a resolver un problema social o a construir una nueva teoría.

## Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación.

Criterios formulados como preguntas, los cuales fueron adaptados de Ackoff (1953) y Miller (1977). podemos decir que, cuanto mayor número de respuestas se contesten positiva y satisfactoriamente, la investigación tendrá bases más sólidas para justificar su realización.

- 1.- **Conveniencia.** ¿Qué tan conveniente es la investigación?, esto es, ¿para qué sirve?
  - 2.- **Relevancia social.** ¿Cuál es su relevancia para la sociedad?, ¿quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo?
  - 3.- **implicaciones prácticas.** ¿Ayudará a resolver algún problema práctico?, ¿Tiene implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos?
  - 4).- **Valor teórico.** Con la investigación, ¿se logrará llenar algún hueco de conocimiento?, ¿se podrán generalizar los resultados a principios más amplios?, ¿la información que se obtenga puede servir para comentar, desarrollar o apoyar una teoría?, ¿se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o diversas variables o la relación entre ellas?, ¿ofrece la posibilidad de una exploración fructífera de algún fenómeno?, ¿qué se espera saber con los resultados que no se conociera antes?,
  - 5).- **Utilidad metodológica La investigación,** ¿puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar y/o analizar datos?, ¿ayuda a la definición de un concepto, variable o relación entre variables?, ¿pueden lograrse con ella mejoras de la forma de experimentar con una o más variables?, ¿sugiere cómo estudiar más adecuadamente una población?
- Desde luego, es muy difícil que una investigación pueda responder positivamente a todas estas interrogantes; algunas veces incluso, sólo puede cumplir un criterio.

(Hernández S. R.: "Metodología de la Investigación".)

## Viabilidad de la investigación.

Además de los elementos que conforman propiamente el planteamiento del problema es necesario considerar otro aspecto importante: la **viabilidad o factibilidad** misma del estudio; para ello debemos tomar en cuenta la disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales que determinarán en última instancia los alcances de la investigación (Rojas, 1981).

Es decir, debemos preguntarnos realistamente: ¿puede llevarse a cabo esta investigación? y ¿cuánto tiempo tomará realizarla? Estos cuestionamientos son particularmente importantes cuando se sabe de antemano que se dispondrá de pocos recursos para efectuar la investigación.

Hernández Sampieri R. y Collado. F. (2004) Metodología de la Investigación. Chile: Editorial Mc Graw Hill.

La investigación con respecto del tema tratado, se realizará un estudio en de campo **del diseño, como del médico**, que va a apoyar en los antecedentes ya mencionados en el tema del marco teórico.

En el caso del **diseño**, se consultará mínimo a 5 profesores de diseño industrial, que se les preguntará sobre el **método aplicado** para la investigación planteada. (se les entregara en formato PDF dicha investigación).

En el caso del **médico**, se consultará mínimo a 5 médicos de preferencia recién recibidos que realizaron su servicio social en el ámbito rural, sobre la parte **médica planteada** en la investigación. (se les entregara en formato PDF dicha investigación).

Para el manejo de los datos que nos proporcione la investigación, se tratarán en la forma de datos **cualitativos y cuantitativos**, es decir, de los primeros, (**cualitativos**) se piensan en tomar de las opiniones del usuario médico (pasante médico rural, doctores con amplia experiencia, enfermeras, técnicos de laboratorios, paramédicos, etc.) del proyecto presentado para su evaluación con respecto a la **historia clínica** (elaborada por médicos preparados en el diagnóstico clínico), realizando un ejercicio del llenado de la encuesta.

También de los cometarios sobre **el maletín de los signos vitales**, diseñado para la toma de las variables mínimas de interés, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, cantidad de oxígeno en sangre, glucosa en sangre, cavidades corporales e inspección de retina y fondo de ojo) se realizara encuestas, mediante la elaboración de un **video**, y posteriormente, se presentaran los comentarios más relevantes dentro del informe la investigación en formato de tablas de los cometarios del usuario.

**En la toma de videos**, se utilizará como fuente de verificación y evaluación de los objetivos planteados al inicio de la investigación, se tendrá un coordinador, el cual realizara las preguntas a los participantes y estos podrán contestar a dichas preguntas.

Se comenta: a las personas que realicen los comentarios, previamente, realizaran una revisión física de la historia clínica y se realizara la toma de los signos vitales con el equipo diseñado.

Para los segundos, (**cuantitativos**) datos originarios de fuentes información confiables como **INEGI, mexicocomovamos**. etc., de la estadista con datos reales, planteados en el caso del INEG, por el gobierno, en la parte privada una revista denominada mexicocomovamos. [mexicocomovamos.mx/encifrascomovamos.pdf](http://mexicocomovamos.mx/encifrascomovamos.pdf) del DR 2018, por El Observatorio Económico México Cómo Vamos, A.C.

El análisis estadístico se realizará en los ámbitos del sector **público y privado**.

En el **sector público** en México, se cuenta con múltiples instituciones de carácter social, donde importa más la salud de las personas, que la parte económica del trabajo de la medicina.

**En el sector privado**, se encuentra diseñado para personas que tengan alto poder económico, mismo que les permite elegir la institución donde se pueden atender en cuestión de salud, y está conformado desde el consultorio individual hasta los grandes hospitales privados, algunos forman complejos conformados por hospitales, clínicas, etc... por ejemplo el “Grupo Ángeles”, por mencionar alguno.

Se analizarán ambos casos, que se compararan y se presentaran en formato de tablas indicando variables como pobreza, seguridad, educación, servicios médicos de 1er, 2do y 3er nivel etc., que nos permitirán ver la realidad de la medicina en México.

La **evaluación** del proyecto de investigación, como del prototipo planteado.

Se planeó realizar las visitas a los estados de **Guerrero, Oaxaca y Chiapas**, para realizar las evaluaciones correspondientes a la metodología planteada al inicio del proyecto probando los siguientes aspectos del mismo, la **historia clínica**, el **prototipo de medición** de los signos vitales, la transmisión de la **información del lugar de origen**, a las ciudades donde se pensaba realizar las consultas médicas de 2do y 3er orden, así como el retorno de la consulta a los médicos de mayor experiencia médica en el diagnóstico médico, al lugar de origen de la consulta médica del diagnóstico.

**Conclusiones** obtenidas en el proyecto de investigación.

Se plantea realizar un conjunto de conclusiones al finalizar la investigación conteniendo los siguientes elementos:

- **Investigación.** Realizar una búsqueda a nivel mundial, continental y nacional de la realidad en que se encuentra México en materia de salud, obteniendo resultados documentales como estadísticos consultados en fuentes confiables estadísticas.
- Realizar un diseño de la **historia clínica** por el personal médico, en el área de diagnóstico médico, especializado.
- Diseño y construcción del prototipo de medición de los **signos vitales** básicos.
- Realización de **encuestas y entrevistas**. Mediante formato de video donde se realiza una entrevista al personal médico, Pasantes médicos, personal joven e impetuoso, Doctores con experiencia laboral, Paramédicos, Enfermeras, y personal médico en general.
- **Elaboración de videos**, (planeación de las tomas, toma del video, edición terminal del video), como un complemento al trabajo de investigación, al trabajo escrito.
- **Hacer visitas a los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas**, para realizar las evaluaciones correspondientes a la metodología planteada al inicio del proyecto.
- Analizar los logros obtenidos: Con respecto a los **objetivos planteados**.
- Analizar los logros obtenidos: Con respecto a la **hipótesis verdadera** que se planteó.
- Realizar al menos un **ejercicio de consulta** de una persona enferma que asiste al consultorio médico rural, que visita al pasante médico, y este, tiene duda sobre el posible diagnóstico del paciente, y solicita una consulta al doctor de 2º o 3º nivel en hospital de mayor jerarquía médica, obteniendo como resultado otra opinión de mayor nivel.
- En **materia de difusión** del proyecto de investigación, buscar canales de muestra del trabajo, por medio de Infografías, ponencias nacionales e internacionales, publicaciones.

## **1.- Investigación.** <sup>3.1</sup>, (Hernández S. R.: "Metodología de la Investigación".)

La investigación, se basa en el análisis de la salud a nivel mundial, continental y en nuestro país, y se complementa con la investigación del maletín electrónico, y sus antecedentes <sup>3.2</sup>, que servirán como una guía de estudio para ampliar la gama de posibilidades de aplicación en el ámbito de la salud, para el personal médico **de primer nivel**, sobre todo en aquellos que se encuentren en zonas rurales, y no cuenten con los conocimientos o equipo de atención necesarios.

Se realizará un estudio de campo medico a nivel mundial y nacional, permitiendo identificar la realidad que vive el país en materia de salud, se detectaran las líneas de investigación, los centros de atención médica, clínicas rurales, así como centros de salud alejados de las ciudades. Otra opción que se estudiará, es como se puede llegar a ofrecer una consulta médica en la casa del usuario, en caso de no poder asistir a las clínicas o centro de salud, todo esto del orden de 1º nivel de atención médica.

### **Las fuentes de información son:**

El usuario, los centros familiares, hospitalarios y de especialidad, pasante médico, personal de urgencias, paramédicos, enfermeras y de centros de atención de emergencia (Cruz Roja, Erum, etc.) Así como el proyecto de la ciudad de México. **El médico en su casa.** <sup>3.10</sup>, como también la utilización de fuentes bibliográficas como son: revistas con publicaciones médicas, bibliotecas públicas y/o privadas, Internet,

Otra fuente de investigación, son videos académicos sobre medicina y la cadena de programas de televisión de **Discovery**, así como canales de televisión de trasmisión privada y pública, mismas que transmiten videos médicos especializado sobre casos de emergencia médica, equipos de emergencia y rescate, (casos video grabados de la realidad en accidentes). <sup>3.3</sup>

Se realizarán encuestas a pasantes médicos, (jóvenes) médicos especialistas, (experimentados) personal de enfermería, y paramédicos, para conocer sus necesidades y comentarios. <sup>3.4</sup>

## 2.- Definición de conceptos médicos: <sup>3,5</sup>, (Historia de la medicina.)

### Medicina:

(Del latín, medicina palabra derivada de **mederi** que significa 'curar, cuidar, medicar'), ciencia y arte que trata de la curación y la prevención de la enfermedad, así como del mantenimiento de la salud.

La medicina griega, es la más primitiva de la que se tenga memoria o de la que se tienen mayores registros, ya que se basaba en la magia y en los hechizos. Entre las culturas prehispánicas de América, el arte de curar con métodos predominantemente empíricos, alcanzó niveles muy notables. En la medicina prehispánica estaba muy generalizado el uso de hierbas medicinales, sobre todo en función de las propiedades mágicas y no tanto por su actividad farmacológica. (ver videos 4)

### Telemedicina:

Es la práctica de la medicina a distancia, involucra diagnóstico y tratamiento, así como educación médica. Es un recurso tecnológico que posibilita la optimización de los servicios de atención en la salud, facilitando el acceso a pacientes que se encuentran en zonas distantes a obtener una consulta con especialistas. <sup>3,6</sup> (ver videos 5, 19)

En la década de los 20 del siglo pasado se utilizó por primera vez en Estados Unidos, la medicina y la radio creando una nueva educación. En los 50's, se utilizó a la TV, en los 70's, los satélites y la transmisión de datos por microondas, en los 80's y 90's, los sistemas de transmisión digitales. En el siglo XXI surgió la televisión de alta definición, y en particular en el año 2010, las transmisiones por fibra óptica.

Aunque el concepto de Telemedicina puede parecer muy reciente y relacionado con la globalización de las comunicaciones y la ubicuidad de internet, existen antecedentes de diagnósticos a distancia desde casi la invención del teléfono. Por ejemplo, en la década de los 60's, se logró transmitir electrocardiogramas desde barcos. Hoy en día, se cuenta con equipamiento y experiencias satisfactorias de diagnóstico remoto en prácticamente todas las especialidades médicas. <sup>3,6</sup>, (TELEMEDICINA.)

Las ventajas de la telemedicina son:

- Una consulta con un especialista que puede ofrecer una **segunda opinión**.
  - Diagnósticos inmediatos por parte de un médico especialista que trabaja en hospitales de 2º y 3º nivel.
  - Educación remota de alumnos de las escuelas de enfermería y medicina,
  - Servicios de archivo digital de exámenes radiológicos, ecografías y otros. <sup>3,6</sup>
- (ver tabla 5)

Wikipedia. (30 de 09 de 2021) Historia de la medicina. Obtenido de

[http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)

Telemedicina. (19 de 03 de 2021) Telemedicina. Obtenido de

<http://telemedicinaronmycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>

## Elementos históricos de importancia.

Año	Evento
1924	Aparece en la revista Radio News, un artículo titulado “Doctor por Radio”
1951	Primera demostración que abarca varios de los estados de Estados Unidos, usando líneas y estudios de televisión con respecto de la medicina.
1955	En Montreal, el Dr. Albert Jutras realiza telerradiografía, afín de evitar las altas dosis de radiación, que incidían en las fluoroscopias, se hizo uso de un interfono convencional.
1959	En Nebraska, Cecil Wttson comienza sus primeros cursos de teleeducación y de Tele psiquiatría, entre su hospital y el hospital del estado de Norfolk, Virginia.
1971	Se inicia la era de los satélites, haciendo presentaciones a nativos de Alaska
1972	Inicio de STARPAHC, programa de asistencia médica para nativos de Papago Arizona. Se realizó electrocardiografía y radiología, se transmitió por medio de microondas.
1975	Finaliza el programa STARPAHC, el cual fue adaptado de un programa de atención médica para astronautas por la compañía Lockheed.
1988	La NASA, lanza el programa “Space Bride” para apoyar a Armenia, que fue devastada por un terremoto, entre los hospitales de Estados Unidos y el Centro Médico de Yerevan, Armenia.
1991	La UNESCO transmite una cátedra de telemedicina con el tema de cuantificación de ADN, a distancia en el mundo.
1995	La clínica Mayo hace contacto con el Hospital Real de Ammán en Jordania, realizando consultas médicas.
2001	Un doctor en New York elimina la vesícula de un paciente en Estrasburgo Francia por medio de un brazo robot.
2010	El Dr. Adrián Carbajal, médico cirujano, se conectó mediante una computadora a un robot que estaba a 895 kilómetros de distancia, el Dr. y el artefacto comenzó a pasar revista a los pacientes. Entraba y salía de las habitaciones, hacía preguntas y saludaba a los enfermos, acompañado de otros médicos y enfermeras. La trasmisión fue de Monterrey al DF. (CDMX.)

**Tabla 5 elaborada por Arturo Hernández Escalante.**

<sup>3.6</sup> Telemedicina. (19 de 03 de 2021) Telemedicina. Obtenido de <http://telemedicinarommycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>

Tabla ilustrando de los avances logrados en el de 1924 a 2010, utilizando la tecnología.

En 2010, el Dr. Adrián Carbajal, cirujano en Robótica, mexicano que introdujo la telemedicina al país, la cual le permite a un médico pueda a distancia y en tiempo real, dar consulta, escuchar diagnósticos, intercambiar opiniones con un equipo de colegas que esté en otro continente, e incluso, mediante el uso de robots, realizar una operación quirúrgica.

Telemedicina. (19 de 03 de 2021) Telemedicina. Obtenido de <http://telemedicinarommycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>

**La telemedicina** tiene como objetivo ampliar el acceso de alta calidad de salud, con un buen diagnóstico y un tratamiento más cercano al lugar donde vivimos. Los beneficios potenciales parecen obvios: menos inconvenientes para los pacientes y sus familias, menos desigualdad geográfica en la prestación del servicio, un seguimiento más profundo de las enfermedades crónicas, y la posibilidad de mejorar el resultado a un costo razonable.

Sin embargo, la adopción de la telemedicina ha sido lenta hasta hace un lustro por motivos tecnológicos, la falta de mecanismos políticos, la relativamente débil fundamentación legal, la resistencia cultural de algunos profesionales de la salud a efectuar el necesario cambio organizativo.

Se define a la telemedicina como la distribución de servicios de salud, en la que la distancia es un factor crítico, donde los profesionales de la salud usan información y tecnología de comunicaciones para el intercambio de información válida en el diagnóstico, tratamiento, y prevención de enfermedades o daños, investigación, evaluación; para la educación continuada de los proveedores de salud pública, todo ello en interés del desarrollo de la salud del individuo y su comunidad.

#### **Áreas de la telemedicina:**

a.- **tele-consulta.** Aplicación de las técnicas de la telemedicina para obtener una segunda opinión de un profesional de la salud, se intercambia información clínica de pacientes a distancia.

b.- **tele-radiología.** Aplicación de las técnicas de la telemedicina para procesamiento, transmisión e intercambio de imágenes diagnósticas de radiología y afines.

c.- **tele-patología.** Aplicación de las técnicas de la telemedicina relacionadas con el laboratorio clínico y manejo electrónico de registro de la historia clínica.

d.- **tele-dermatología.** Aplicación de las técnicas de la telemedicina para captura procesamiento e intercambio de imágenes en dermatología.

e.- **tele-cirugía.** Aplicación de las técnicas de la telemedicina en conjunto con la realidad virtual, robótica e inteligencia artificial para realizar apoyo, supervisión de procedimientos quirúrgicos e incluso cirugías a distancia.

d.- **tele-cardiología.** La tele-cardiología comprende desde la transmisión a distancia de registros electrocardiográficos o motorización electrocardiográfica, hasta estudios más complejos de ecocardiografía a distancia. <sup>22.9</sup>

22.9.- Meneses A. A: (2011) "Estudio de viabilidad para prototipo de plataforma de telemedicina que mide la actividad cardiaca en tiempo real vía celular". Corporación escuela tecnológica del oriente, Universidad de Tolima, Facultad de posgrados IDEAD, Especialización de en gerencia de proyectos Bucaramanga, Colombia.

### 3.- Instituciones de salud a nivel mundial.

Cuando los diplomáticos de todos los países, se reunieron en San Francisco California para constituir las **Naciones Unidas en 1945**, uno de los principales temas que debatieron fue el establecimiento de una organización mundial de la salud. La Constitución de la **OMS**, (Organización Mundial de Salud) entró en vigor el 7 de abril de 1948, fecha que celebramos cada año como “Día Mundial de la Salud”. A nivel mundial La **OMS**, organización rectora suprema del mundo, cuenta actualmente con 194 países miembros a nivel mundial (2015). La OMS se encarga de todos los aspectos de salud, promueve la promoción de salud y bienestar para todos los habitantes del mundo.<sup>3.7</sup> (La Asamblea Mundial de la Salud)

Otro organismo es la **OPS**, (Organización Panamericana de la Salud) fundada en 1902, es la agencia de salud pública internacional más antigua del mundo. Brinda cooperación técnica y moviliza asociaciones para mejorar la salud y la calidad de vida en los países de las Américas.<sup>3.8</sup> Tiene más de 100 años de existencia, que logró erradicar la viruela, eliminó la poliomielitis de América, y ha logrado grandes avances sobre el sarampión. Otro gran logro es el haber aumentado la esperanza de vida y haber bajado las tasas de mortalidad infantil en el continente.

Las brechas en el ámbito de la salud entre ricos y pobres han disminuido; y se han establecidos protocolos para proteger los suministros de sangre, la seguridad y calidad del agua, así como el combatir las enfermedades antiguas que han reaparecido como el cólera, el dengue y la tuberculosis.<sup>3.8</sup> (¿Qué es la OPS?)

### 4.- En México, el Sistema de Salud.

El Sistema de Salud en México tiene más de 70 años de vida. Su fundación data de 1943, año en el que se crearon la Secretaría de Salubridad y Asistencia, hoy Secretaría de Salud (SSA), el IMSS y el Hospital Infantil de México, considerado el primero de los Institutos Nacionales de Salud y finalmente el Seguro Popular de Salud.

**La situación actual** en nuestro país: (2018) resaltan algunos estados sobre todo del sur este del país, mismos que **presentan carencia** sobre la **pobreza extrema** y el **rezago educativo**, elementos que detienen el avance de dichos estados.<sup>3.9</sup> (ver tablas Tablas 6)

Pobreza extrema en México.			Rezago educativo en México.		
No.	Estado	%	No.	Estado	%
30	Guerrero	23%	30	Michoacán	27.2%
31	Oaxaca	26.9%	31	Oaxaca	27.9%
32	Chiapas	28.1%	32	Chiapas	30.0%

De igual forma en la parte central y del sureste se tienen estados con carencia del **acceso a servicios de salud y seguridad social**.

*¿Cómo vamos?, M. (2021)? México ¿cómo vamos? Obtenido de <https://mexicocomovamos.mx/datosR16.5>  
Organización Mundial de la Salud. (13 de 08 de 2015) ¿Quiénes somos?, Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es)  
Organización Mundial de la Salud. (2005) Asamblea mundial de la Salud. México.*

<b>Carencia por acceso a servicios de salud.</b>			<b>Carencia por acceso a seguridad social.</b>		
<b>No.</b>	<b>Estado</b>	<b>%</b>	<b>No.</b>	<b>Estado</b>	<b>%</b>
30	Veracruz	19.2%	30	Guerrero	76.7%
31	Estado de México	19.9%	31	Oaxaca	76.9%
32	Michoacán	23.1%	32	Chiapas	81.2%

En el año de 2018, se cuentan con consultorios de medicina general de 1º nivel en el sector privado, como también de medicina general del sector público en la república mexicana. <sup>3.9</sup>

<b>Consultorios de medicina general del sector privado.</b>			<b>Consultorios de medicina general del sector público.</b>		
<b>No.</b>	<b>Estado</b>	<b>Unidades</b>	<b>No.</b>	<b>Estado</b>	<b>Unidades</b>
30	Baja California Sur	187	30	Aguascalientes	25
31	Colima	179	31	Colima	25
32	Campeche	175	32	Campeche	22

También se hace referencia a la carencia de hospitales de 1º nivel tanto en el **sector salud como el público.** <sup>3.9</sup>

<b>Hospitales generales del sector privado.</b>			<b>Hospitales generales del sector público.</b>		
<b>No.</b>	<b>Estado</b>	<b>Unidades</b>	<b>No.</b>	<b>Estado</b>	<b>Unidades</b>
30	Campeche	10	30	Campeche	49
31	Colima	9	31	Colima	35
32	Zacateca	8	32	Aguascalientes	13

**Tablas 6 de cifras elaborada por Arturo Hernández Escalante.**  
<sup>3.9</sup>

Tablas ilustrando de igual forma en la parte central y del sureste se tienen estados con carencia del acceso a servicios de salud y seguridad social.

¿Cómo vamos?, M. (2021)? México ¿cómo vamos? Obtenido de <https://mexicocomovamos.mx/datos>

## 5.- La Visualización de la información de los datos obtenidos de la investigación.

### ¿Qué es la Visualización de la Información?

#### Definición.

**La Visualización de la Información**, es una disciplina de diseño que se ocupa de la representación gráfica de datos estadísticos e información compleja. Su propósito es proporcionar una mejor comprensión de grandes conjuntos de datos y estructuras complicadas que de otro modo no serían inmediatamente accesibles para un lector o espectador. <sup>3,11</sup>

Behrens Christian. (february 2008) tesis de grado maestría, tema: **The Form of Facts and Figures.** (La forma de hechos y cifras) University of Applied Sciences. Berlín, Alemania.

**El objetivo**, es el manejo de la Visualización de la Información, es crear un marco estructural para estos medios y métodos de diseño de información. Tiene la meta de realizar el desarrollo de una guía que apoye a los diseñadores que se enfrentan a la tarea de expresar complejos en representaciones visuales. <sup>3,11</sup> (Behrens Christian 2008)

Observando los artículos de los periódicos, revistas, propagandas, etc., podemos también visualizándolos en los gráficos e infografías, hasta en los libros de texto con ilustraciones de mapas y dibujos, que los complementan, por ejemplo, un material de información para los visitantes en los edificios públicos y sistemas de tránsito que ayudan a las personas a orientarse en entornos confusos y desconocidos.

El diseño de la Visualización de la Información se ha considerado durante mucho tiempo como una disciplina de un nicho que estaba más relacionada con la estadística u otros campos científicos que con el diseño gráfico. Analizando a los grandes periódicos y la mayoría de las cadenas de televisión que emplean departamentos completos análisis y diseño de infografías que proporcionan material de apoyo para sus publicaciones y transmisiones. (El Cairo) 2005.

En el campo comercial, el contar con las herramientas de autoedición (PowerPoint, Photoshop, Corel, editores de audio como de video, etc.) para el mercado de consumo masivo y el manejo de la información en forma gráfica como en formato digital, con el uso del Internet. El diseño de la información ocupó un lugar central para proporcionar herramientas y métodos valiosos para convertir la información compleja y datos oscuros en hechos comprensibles y significativos.

En las comunidades web, que se dedican a la visualización de datos en línea, algunas de las cuales se centran en la estética de visualizaciones como Visual Complexity (Lima) 2005, mientras que otras persiguen un enfoque más científico, como el proyecto Many Eyes de IBM. (IBM) 2004.

Hoy, ochenta años después de que Otto Neurath proclamara el "**siglo del ojo**", los consumidores de medios estamos acostumbrados e incluso esperamos recibir información preparada visualmente y adaptada en consecuencia para una recepción eficiente (Hartmann) 2006. En la actualidad nos encontramos con infografías, diagramas, gráficos y mapas en todas partes, y a menudo, los tomamos no solo como un complemento de información, sino como un sustituto directo de la misma.

### **Una breve historia de la visualización de datos.**

El diseño de la información, es una disciplina individual que ha logrado superar al diseño gráfico general o la comunicación visual, por todos los medios puede mirar hacia atrás en un registro histórico impresionante.

**Charles Joseph Minard** (1781). Ingeniero francés trabajó como inspector de obras con especialización en construcción de puentes e ingeniería hidráulica la mayor parte de su vida. Minard produjo una serie de ilustraciones que representan tablas estadísticas en forma de gráficos y tablas en los años siguientes. El influyente trabajo de Minard fue honrado "porque por las áridas y complicadas columnas de datos estadísticos, de las cuales el análisis y la discusión siempre requieren un gran esfuerzo mental sostenido, había sustituido a imágenes matemáticamente proporcionadas, que al primer vistazo abarca, y que manifiestan inmediatamente las consecuencias naturales o las comparaciones imprevistas" (Chevallier) 1871.

**Harry Beck**, ingeniero eléctrico en la London Underground Corporation en la década de 1930, ilustra vívidamente la evolución de las soluciones gráficas que se ajustan a las circunstancias cambiantes (TfL) 2007, trabajaba en la elaboración de diagramas de cableado de los sistemas de señalización del metro, notó que los mapas de la red tradicionales que se colgaban en las estaciones y se distribuían a los pasajeros se volvían gradualmente confusos y poco claros en un momento, en el sistema del metro de la ciudad. El diseño de los mapas del metro se basaba en los mapas convencionales de la ciudad de Londres. La ubicación de las estaciones y el curso de las vías se representaban de acuerdo con la realidad geográfica, junto con muchos detalles topográficos de la superficie. Beck abordó este problema con el sentido pragmático de su profesión original: Logró reducirlo a lo esencial. Rediseñó el **mapa del metro**, Harry Beck resolvió un problema muy concreto: indicarles a los pasajeros dónde están y cómo pueden llegar a otro lugar.

**Otto Neurath**, un sociólogo y economista austriaco, notó los enormes problemas sociales que surgieron en Europa a raíz de la industrialización durante el siglo XIX. Impulsado por sus ideales políticos (Neurath participó activamente en la breve República Soviética de Baviera después de la Primera Guerra Mundial), argumentó que una sociedad puede lograr la estabilidad y la igualdad solo a través de la educación integral de su gente, independientemente de su estatus social.

Otto Neurath fundó el Museo de Ciencias Sociales y Económicas en 1924 siguiendo un enfoque revolucionario de la educación: como exhibiciones principales se utilizaron grandes mesas de exhibición que representaban temas políticos y económicos actuales por medio de un conjunto modular unificado de elementos gráficos: los predecesores de los pictogramas de hoy. La infografía que Neurath utilizó para mostrar estadísticas sobre las condiciones políticas, sociales y económicas consistía principalmente en símbolos iconográficos estandarizados que representaban grupos de ocupación, sin procesar.

Behrens Christian. (february 2008) tesis de grado maestría, tema: The Form of Facts and Figures. (La forma de hechos y cifras) University of Applied Sciences. Berlín, Alemania.

### **Ejercicios de representación de los datos de los signos vitales.**

- 1.- Temperatura corporal.
- 2.- Frecuencia cardiaca.
- 3.- Presión arterial.
- 4.- % de oxígeno en sangre.
- 5.- Cantidad de azúcar en sangre.
- 6.- Oftalmoscopio para ver fondo de ojo y la retina del ojo.
- 7.- Endoscopio para poder las cavidades corporales.

El ejercicio se obtendrá por medio de la toma de los signos vitales, proporcionando cuatro alternativas de presentación, con los mismos datos de las mediciones de un paciente. (ver tablas 7, 8, 9 y 10)

**Tabla de signos vitales para representarlos por medio de la visualización de la información.**

Signos vitales	Inferior al Límite	Dentro del Límite	Superior al Límite	Límites de referencia
<b>Temperatura corporal</b> La temperatura normal del cuerpo humano refleja el equilibrio entre dos procesos opuestos.		36.5		< de los 35° C Entre los 35 a 37 °C > de los 37 °C
<b>Frecuencia cardíaca</b> La frecuencia es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo			103	< 40 latidos por minuto. Entre 60 y 100 latidos por minuto. > 100 latidos por minuto.
<b>Presión arterial</b> fuerza o empuje de la sangre sobre las paredes arteriales. <b>presión sistólica</b> , o máxima el mayor valor obtenido durante la eyección. <b>presión diastólica</b> o mínima es el menor valor observado durante el reposo		Sis 120 Días 80		-presión sistólica < de 120 mmhg. -presión diastólica < de 80 mmhg. -presión sistólica 120 y 139 mmhg. -presión diastólica 80 y 89 mmhg. -presión sistólica > 140 mmhg. -presión diastólica > 90 mmhg.
<b>% de oxígeno en sangre</b> La oximetría de pulso (SpO <sub>2</sub> ) es la estimación de la saturación arterial de oxígeno (SaO <sub>2</sub> ) en forma no invasiva, usando dos emisores de luz y un receptor colocados a través de un lecho ilar pulsátil.	88			< de 90 % en sangre de 95 a 100 % en sangre > 100 % en sangre.
<b>Cantidad de glucosa en sangre</b> La glucosa se libera del hígado entre las comidas cuando la glucemia empieza a descender, suceden varios acontecimientos por los que el hígado vuelve a liberar glucosa a la sangre circulante	68			< 70 mg/dl de glucosa en sangre. de 82 a 110 mg/dl de glucosa en sangre. > 145 mg/dl de glucosa en sangre.
<b>Revisión de fondo de ojo y retina</b> Visualización a través de la pupila y de los medios transparentes del globo ocular (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo) de la retina y del disco óptico. Con el fin de detectar y canalizar con el medico correspondiente.				 <p>Imágenes ilustrativas del problema</p>
<b>Revisión de cavidades corporales</b> La endoscopia es una técnica diagnóstica, de la rama de la medicina, que consiste en la introducción de una cámara o lente dentro de un tubo o endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica o una lesión para la visualización de un de un órgano hueco o cavidad corporal.				 <p>Imágenes ilustrativas del problema</p>

**Tabla 7 con información, definición de la variable a medir, rangos en colores y valores de la medición, límites de referencia, como de imágenes de las cámaras de alta definición.**

**Tabla de signos vitales para representarlos por medio de la visualización de la información.**

Signos vitales	Inferior al Límite	Dentro del Límite	Superior al Límite
Temperatura corporal	< de los 35° C 35	Entre los 35 a 37 °C 36.5	> de los 37 °C
Frecuencia cardiaca	< 40 latidos por minuto. 35	Entre 60 y 100 lat. por mi.	> 100 latidos por minuto.
Presión arterial	-sis. < de 120 mmhg. -dia < de 80 mmhg.	-sis 120 y 139 mmhg. -dia 80 y 89 mmhg. Sis 120 Días 80	-sis. > 140 mmhg. -dia. > 90 mmhg.
% de oxígeno en sangre	< de 90 % en sangre 88	de 95 a 100 % en sangre	> de 100 % en sangre.
Cantidad de glucosa en sangre	< 70 mg/dl glucosa	de 82 a 110 mg/dl glucosa	> 145 mg/dl de glucosa 168
Revisión de fondo de ojo y retina			
Revisión de cavidades corporales			

**Tabla 8 con información, variable a medir, rangos de los límites en colores y valores de la medición, como de imágenes de las cámaras de alta definición.**

Tabla de signos vitales para representarlos por medio de la visualización de la información.

Signos vitales	Inferior al Límite	Dentro del Límite	Superior al Límite
Temperatura corporal	< de los 35° C	Entre los 35 a 37 °C 36.5	> de los 37 °C
Signos vitales	Inferior al limite	Dentro del limite	Superior al limite
Frecuencia cardiaca	< 40 latidos por minuto. 35	Entre 60 y 100 lat. por mi.	> 100 latidos por minuto.
Signos vitales	Inferior al limite	Dentro del limite	Superior al limite
Presión arterial	-sis. < de 120 mmhg. -dia < de 80 mmhg.	-sis 120 y 139 mmhg. -dia 80 y 89 mmhg. Sis 120 Días 80	-sis. > 140 mmhg. -dia. > 90 mmhg.
Signos vitales	Inferior al limite	Dentro del limite	Superior al limite
% de oxígeno en sangre	< de 90 % en sangre 88	de 95 a 100 % en sangre	> de 100 % en sangre.
Signos vitales	Inferior al limite	Dentro del limite	Superior al limite
Cantidad de glucosa en sangre	< 70 mg/dl glucosa	de 82 a 110 mg/dl glucosa	> 145 mg/dl de glucosa 168
Revisión de fondo de ojo y retina			
Revisión de cavidades corporales			

Tabla 9 con información, variables a medir, rangos en colores solo arriba, y valores de la medición, como de imágenes de las cámaras de alta definición.

Tabla de signos vitales para representarlos por medio de la visualización de la información.

Signos vitales	Inferior al Límite	Dentro del Límite	Superior al Límite
Temperatura corporal	< de los 35° C	Entre los 35 a 37 °C 36.5	> de los 37 °C
Signos vitales	Inferior al límite	Dentro del límite	Superior al límite
Frecuencia cardiaca	< 40 latidos por minuto. 35	Entre 60 y 100 lat. por mi.	> 100 latidos por minuto.
Signos vitales	Inferior al límite	Dentro del límite	Superior al límite
Presión arterial	-sis. < de 120 mmhg. -dia < de 80 mmhg.	-sis 120 y 139 mmhg. -dia 80 y 89 mmhg. Sis 120 Días 80	-sis. > 140 mmhg. -dia. > 90 mmhg.
Signos vitales	Inferior al límite	Dentro del límite	Superior al límite
% de oxígeno en sangre	< de 90 % en sangre 88	de 95 a 100 % en sangre	> de 100 % en sangre.
Signos vitales	Inferior al límite	Dentro del límite	Superior al límite
Cantidad de glucosa en sangre	< 70 mg/dl glucosa	de 82 a 110 mg/dl glucosa	> 145 mg/dl de glucosa 168
Revisión de fondo de ojo y retina			
Revisión de cavidades corporales			

Tabla 10 con información, variables a medir, rangos en colores y valores de la medición en cada variable, como de imágenes de las cámaras de alta definición.

### Colofón:

En el capítulo 3, los estudios de la investigación se apoyaron en los antecedentes del maletín electrónico, su aplicación en el ámbito de la salud, para el personal médico **de primer nivel**, sobre todo en aquellos que se encuentren en zonas rurales, así como al usuario, los centros familiares, hospitalarios y de especialidad, la utilización de fuentes bibliográficas como son: revistas con publicaciones médicas, bibliotecas públicas y/o privadas, Internet, al pasante médico, personal de urgencias, paramédicos, enfermeras y de centros de atención de emergencia (Cruz Roja, Erum, etc.) Como el proyecto de la ciudad de México. El médico en su casa.

De los conceptos de medicina, telemedicina etc., en la práctica de la medicina a distancia, involucra diagnóstico y tratamiento, así como educación médica. Es un recurso tecnológico que posibilita la optimización de los servicios de atención en la salud, facilitando el acceso a pacientes que se encuentran en zonas distantes a obtener una consulta con especialistas.

Con respecto a las instituciones a nivel mundial, la OMS, OPS, se estudiaron para comprender el nivel médico en el mundo, para comparar con los que contamos en México, el Sistema de Salud en México tiene más de 70 años de vida. En el proceso de crecimiento se crearon la Secretaría de Salubridad y Asistencia, hoy Secretaría de Salud (SSA), el IMSS y el Hospital Infantil de México, considerado el primero de los Institutos Nacionales de Salud y finalmente el Seguro Popular de Salud (1943).

Aunque en aquella época (hace 50 o 60 años) se tenían diferentes enfermedades, hoy, hay pocas muertes al nacer, porque hay un mejor sistema de salud, sin embargo, hoy tenemos otros problemas de salud, mala alimentación stress, obesidad colesterol, violencia, principales causas de muerte en MX, etc.

### Referencias bibliográficas.

### Capítulo 3.

- 3.1 Hernández Sampieri R. y Collado. F. (2004) Metodología de la Investigación. Chile: Editorial Mc Graw Hill.
- 3.2 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM.
- 3.3 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM. Relación de videos, para doctorado.
- 3.4 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM. Entrevista a pasantes médicos.
- 3.5 Wikipedia. (30 de 09 de 2021) Historia de la medicina. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)
- 3.6 Telemedicina. (19 de 03 de 2021) Telemedicina. Obtenido de <http://telemedicinarommycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>
- 3.6 mundi, I. (01 de 01 de 2020). *Densidad de médicos - Mundo*. Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>
- 3.7 Salud, Organización Mundial de la Salud (2020).
- 3.8 Salud, O. M. (s.f.). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es)
- 3.9 ¿Cómo vamos?, M. (2021)? México ¿cómo vamos? Obtenido de <https://mexicocomovamos.mx/datos>
- 3.10 El medico en tu casa (video)
- 3.11 Behrens Christian. (february 2008) tesis de grado maestría, tema: The Form of Facts and Figures. (La forma de hechos y cifras) University of Applied Sciences. Berlín, Alemania.

## **Capítulo 4. Revisión del Estado del Arte o de la Ciencia.**

### **Patentes con temas similares.**

#### *Resumen tema 4.*

Según el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), “Una Patente es el derecho de exclusividad que otorga el estado sobre una invención”. Así mismo hace del conocimiento público que las invenciones patentables son productos o procesos que cumplen con los siguientes requisitos:

**Novedad:** Se considera nuevo, todo aquello que no se encuentre en el estado de la técnica.

**Estado de la Técnica:** Todos los conocimientos técnicos que se han publicado en cualquier medio.

**Actividad Inventiva:** Es el proceso creativo de la invención.

**Actividad Industrial:** Es la posibilidad de comercializar el producto o que pueda utilizarse en cualquier rama industrial o económica.

Se realizó una búsqueda en el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial cuyo tema de búsqueda fue “**signos vitales, sistema de transmisión de información, historia clínica**”.

Compendio de patentes del tema de tesis.

Fuentes de consulta tomadas (2021 11 19)

Gaceta de la Propiedad Industrial.

<https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>

Google Patents.

google Patent Search

Espacent Patent Search.

Espacenet

El motivo de la búsqueda es, si nuestra investigación es nueva o no, así como también conocer las diferentes patentes, ya registradas y realizar las comparaciones pertinentes.

Se enlistan las diferentes patentes encontradas con la referencia indicada de nuestra investigación, obteniendo 13 patentes en los distintos sitios consultados, también se obtienen dos tablas 1ª indicando las patentes, su número, nombre y fecha, 2ª tabla comparativa de los diferentes signos vitales utilizadas por dichas patentes y nuestra investigación.

Se anexan los costos de equipo de medición de los signos vitales para **hospitales**, de equipos **individuales**, (todo esto es en el equipo alámbrico), por último, se muestra el costo aproximado invertido en el equipo de medición **no alámbrica**, en sistema de Bluetooth, de toma de signos vitales del proyecto de investigación.

## 1.- Introducción.

Desde que el hombre fue nómada, tuvo necesidades de herramientas para poder vivir en un confort, pero desafortunadamente, no podía trasladarse de un lugar a otro y llevar los enseres u objetos necesarios, solo llevaba lo básico que era herramientas para cazar y así como poder comer.

No fue hasta que el hombre paso de ser nómada a sedentario, donde logro la estabilidad y el confort de su casa, cabaña o cueva donde habitaba, el primer paso después del cambio a sedentario fue el investigar las regiones donde decidió establecerse y recolectar los materiales existentes, como vegetales, frutos, agua y la caza de animales para comer.

El segundo paso importante fue el buscar dentro de su región materiales, que posteriormente (oro, plata, cobre, hierro, etc.) proceso y realizo herramientas más durables, ya que las que tenía eran de madera y piedra, obtenido materiales metálicos, los utilizo para construcción y mejora de su habitad, como también utilizarlos en la agricultura, en el arado, por ejemplo.

Otro elemento de gran importancia en el desarrollo de la tecnología y las herramientas fueron las guerras, mismas que obligaron al desarrollo de la creatividad y conocimiento de la ciencia para la defensa o ataque del enemigo.

Con el paso del tiempo, la tecnología fue desarrollada en las casas de las personas, donde tenían su trabajo en su habitad, hasta que llego la revolución industrial, donde el manejo de los materiales, y la tecnología, pudieron crear fábricas, misma que permitían dar trabajo a las personas, y desarrollar economías, fuertes, y prosperas, debido a la producción de objetos, que fueron el resultado de las ideas de las personas al tratar de resolver problemas cotidianos, debido a estas personas, inteligentes, capaces de visualizar el problema y resolver mediante la inventiva de las personas lograron crear un ambiente de confort y estabilidad económica.

En consecuencia, debido a una debilidad del ser humano, (el no querer desarrollar su propia tecnología) el hombre se dedicó a copiar el invento de las personas exitosas y creativas, lo que motivo pérdida económica para la persona que desarrollo la tecnología y el objeto, este recurrió al gobierno y solicito el apoyo legal que le permitiera ser el único de la obtención de beneficio económico de su creación, logrando obtener la patente del mismo, que en la actualidad se puede obtener variantes con respecto de la propiedad intelectual:

La Patente, Modelo de Utilidad, Modelo Industrial y Dibujo Industrial.

## 2.- Invento.

Creación, diseño o producción de alguna cosa u objeto que antes no existía, cosa que se crea o se diseña, considerando como el inicio de una idea que se plantea y se produce por primera vez. Un invento es un nuevo producto o proceso que resuelve un problema técnico.

## 3.- Patente.

**Una patente** es un derecho exclusivo que se concede sobre una invención, un producto o un proceso que, por lo general, ofrece una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema, al autor de una invención, podrá explotarla e impedir que otros la utilicen sin su consentimiento. Es un derecho temporal, el titular de la patente posee un conjunto de derechos exclusivos de uso y explotación de un nuevo producto invitado por el. (IMPI) <sup>4.2</sup>

Una patente es el derecho de exclusividad que otorga el estado sobre una invención; se tramita ante el IMPI por medio de un documento técnico que describe el avance tecnológico de la invención (13 ene. 2016).

Patente. (Wikipedia.)

Una **patente** es un conjunto de [derechos exclusivos](#) concedidos por un [Estado](#) al inventor de un nuevo producto o tecnología, susceptibles de ser explotados comercialmente por un período limitado de tiempo, a cambio de la divulgación de la [invención](#). El registro de la patente constituye la creación de un [monopolio](#) de manera [artificial](#), y se enmarca dentro de la [propiedad industrial](#), que a su vez forma parte del régimen de [propiedad intelectual](#).

Para la protección intelectual del diseño y producción del objeto plantado por primera vez se requieren de las siguientes alternativas posibles:

### 1.- Patente.

- Invento que demuestra ser nuevo, tener un avance técnico o científico, y ser comercializable.
- Producto o proceso
- *Protección: 20 años*

### 2.- Modelo de Utilidad.

- Modificaciones a inventos o herramientas ya existentes con la finalidad de que tengan un mejor desempeño.
- *Protección: 10 años*

### 3.- Modelo Industrial.

- Formas tridimensionales que le dan apariencia especial a un producto.
- *Protección: 15 años*

### 4.- Dibujo Industrial.

- Combinación de figuras, líneas o colores que adornan a un producto, con lo que tiene una apariencia especial y propia.
- *Protección: 15 años*

**4.- La Figura Jurídica** de un diseño deberá contemplar, algunos aspectos legales que deberán tomarse en cuenta, para la posible solicitud de protección intelectual que se dese dependiendo de varios elementos.

#### **Tramite de solicitud.**

##### *La solicitud de Patente.*

-Es un producto, una composición, un proceso, compuestos químicos, un aparato, una máquina o un uso técnicamente nuevo.

##### *La solicitud de modelo de utilidad.*

-Es una mejora a una máquina, aparato o herramienta.

##### *La solicitud de Diseño Industrial.*

-Es un diseño ornamental novedoso que contribuya a la elección del consumidor.

#### **La patente.**

La patente protege a los nuevos inventos y el proceso de uso, utilidad y funcionamiento, el material del que están hechos y procedimientos de construcción. Le dan al propietario el derecho de excluir a otros de hacer, importar, usar y vender la invención.

#### **Artículo 25.-**

El derecho exclusivo de explotación de la invención patentada confiere a su titular las siguientes prerrogativas: <sup>4.3</sup>

I.- Si la materia objeto de la patente es un producto, el derecho de impedir a otras personas que fabriquen, usen, vendan, ofrezcan en venta o importen el producto patentado, sin su consentimiento, y

II.- Si la materia objeto de la patente es un proceso, el derecho de impedir a otras personas que utilicen ese proceso y que usen, vendan, ofrezcan en venta o importen el producto obtenido directamente de ese proceso, sin su consentimiento.

La explotación realizada por la persona a que se refiere el artículo 69 de esta Ley, se considerará efectuada por el titular de la patente.

4.3.- Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual. (2020) Aspectos Fundamentales de la Redacción de Patentes. México

## 5.- Comparación del tema de tesis con respecto de otras patentes publicados.

A continuación, se presenta 13 resultados obtenidos de más de 30 patentes encontradas, se seleccionaron las 13 patentes que tienen relación con el tema de investigación, el tema de búsqueda fue “**signos vitales, sistema de transmisión de información, historia clínica**”.

Patente Número	PATENTES SIMILARES	
	TÍTULO	Fecha
WO0232098	Sistema y método de comunicaciones inalámbricas con ubicación vital y monitor de firmas.	2002-04-18
US2010183199	Sistemas y métodos de identificación biométrica.	2010-07-22
SOLI. DE PATENTE PCT/ES2013/070390	Terminal multimedia con medida de parámetros vitales.	2013-06-14
SOLI. DE PATENTE PCT/IB2015/055526	Sistema para censar signos vitales asociado con el uso de artículos absorbentes desechables.	2015-07-21
GB2530118	Vital Pad +	2016-03-16
SOLI. DE PATENTE PCT/ES20 16/070494	Dispositivo intraoral.	2016-07-01
SOLI. DE PATENTE MX/a/2016/013878	Playera ortopédica de compresión con monitor de signos Vitales.	2016-10-21
SOLI. DE PATENTE PCT/IB2016/057107	Monitor de signos vitales vestibular con interconexión.	2016-11-24
WO2017009880	Sistema de seguimiento personalizable para correlacionar señales vitales.	2017-01-19
SOLI. DE PATENTE MX/u/2018/000373	Medidor electrónico de signos vitales.	2018-07-10
WO13001265 EP 2725970	Colección de datos de salud personales.	2013-01-03 2018-07-25
MX 382360 B	Monitor de apneas y signos vitales en infantes.	2021-05-04
US2021174918	Transmisión médica de artefactos digitales a un dispositivo móvil.	2021-06-10

Tabla 11 obtenida de la consulta de las fuentes de patentes.

Compendio de patentes del tema de tesis. <sup>4.1</sup>  
 Fuentes de consulta tomadas (2021 11 19)  
<https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>  
 google Patent Search  
 Espacenet.

Sistema y método de comunicaciones inalámbricas con ubicación vital y monitor de firmas.

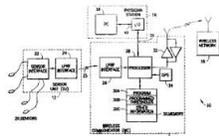
<b>1</b>	<i>Wireless communications system and method having an emergency location and vital sign monitor.</i>
TIPO	PATENTE
NO. DE REGISTRO	WO0232098
FECHA DE PUBLICACIÓN	2002-04-18
CESIONARIO / SOLICITANTE	LACEY SIMON R + (LACEY, SIMON, R)
FUENTE	Espacenet
RESUMEN	<p>Un método para operar un sistema de comunicaciones inalámbricas tiene las etapas de operar un conjunto de sensores de signos vitales que están fijados a un usuario; transmitir información generada por sensores a un comunicador inalámbrico tal como un teléfono celular / PC; comparar, en el comunicador inalámbrico, la información generada por el sensor con un conjunto de umbrales almacenados en o accesibles por el comunicador inalámbrico y, en caso de que la información generada por el sensor caiga fuera de un umbral, iniciar una llamada de emergencia desde el comunicador inalámbrico a un centro de respuesta de emergencia. La llamada de emergencia incluye al menos parte de la información generada por el sensor y la información que describe una ubicación actual del comunicador inalámbrico. La llamada de emergencia puede incluir además otra información que describa una condición médica del usuario, como el historial médico del usuario y los medicamentos que toma. La otra información también se puede proporcionar para que la utilice el personal de servicios de emergencia, junto con información actualizada generada por sensores que continúa transmitiéndose desde el comunicador inalámbrico mientras el personal de servicios de emergencia está en camino hacia el usuario. Se puede proporcionar una estación médica para descargar el conjunto de umbrales y la otra información opcional en una memoria a la que puede acceder el comunicador inalámbrico.</p>
SIMILITUDES	<p>1.- El sistema de la patente, utiliza un sistema de almacenamiento de información de los datos de la historia clínica y signos vitales.                  2.- El sistema propuesto, también almacena los datos en la historia clínica y los almacena en el teléfono inteligente.</p>
DIFERENCIAS	<p>1.- El sistema propuesto, realiza la toma de 7 signos vitales, mismos que se toman en el teléfono inteligente, mientras que el sistema de patente lo realiza por medio un proceso de manejo de datos y almacenados con la información del paciente.</p>
IMAGEN	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 12 elaborada por Arturo Hernández E.

Sistema y método de comunicaciones inalámbricas con ubicación vital y monitor de firmas.

Sistemas y métodos de identificación biométrica.

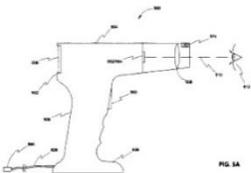
<b>2</b>	<i>Systems and methods for biometric identification.</i>
TIPO	PATENTE
NO. DE REGISTRO	US2010183199
FECHA DE PUBLICACIÓN	2010-07-22
CESIONARIO / SOLICITANTE	SMITH EVAN R [US]; YU HSIANG-YI [US];
FUENTE	Espacenet
RESUMEN	<p>Un método automatizado para realizar diversos procesos y procedimientos incluye servidores de base de datos de identificación de <b>iris</b> centralizados y / o distribuidos a los que se puede acceder desde varias estaciones. Cada estación puede estar equipada con una cámara de iris operada por el personal de mano y un software que puede consultar al servidor para determinar si una imagen de iris capturada por la <b>cámara de iris</b> coincide con una persona inscrita en el sistema. La emisora realiza una acción selectiva en función de la identificación de la persona. En divulgado Aplicaciones médicas, la estación puede validar la cobertura del seguro, ubicar y mostrar un registro médico, identificar un procedimiento a realizar, verificar la medicación que se administrará, permitir la entrada de información adicional, Historial, diagnósticos, signos vitales, etc. en el registro del paciente, y los miembros del personal pueden permitir el acceso a un área segura, permitir el acceso a las funciones de la computadora, brindar acceso a narcóticos y otros productos farmacéuticos, permitir la activación de equipos seguros y potencialmente peligrosos, y otras funciones.</p>
SIMILITUDES	<p>1.- El sistema de la patente, utiliza cámaras para ver el iris, como medio de identificación personal.</p> <p>2.- El sistema propuesto, también utiliza cámaras para ver fondo de ojo y cavidades corporales y lo guarda en el teléfono inteligente.</p>
DIFERENCIAS	<p>1.- El sistema propuesto, realiza la toma de 7 signos vitales, mismos que se toman en el teléfono inteligente, mientras que el sistema de patente lo realiza por medio un proceso de manejo de datos y algoritmos para poder realizar la identificación de la persona, en nuestro caso solo es médico .</p>
IMAGEN	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 13 elaborada por Arturo Hernández E.  
Sistemas y métodos de identificación biométrica.

Terminal multimedia con medida de parámetros vitales.

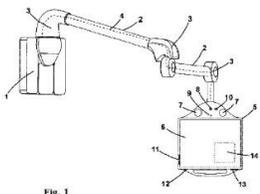
<b>3</b>	<i>Multimedia terminal with measurement of vital parameters.</i>
<b>TIPO</b>	SOLICITUD DE PATENTE
<b>NO. DE REGISTRO</b>	PCT/ES2013/070390
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	14 de junio de 2013 (14.06.2013)
<b>CESIONARIO / SOLICITANTE</b>	TECATEL, S.L. [ES/ES];
<b>FUENTE</b>	IMPI
<b>RESUMEN</b>	Terminal multimedia con medida de <b>parámetros vitales</b> , del tipo de los utilizados principalmente en <b>hospitales, residencias o viviendas</b> para posibilitar el acceso a redes de comunicación, de televisión y contenidos multimedia a personas yacentes en cama, que comprende, junto a los elementos para el uso multimedia, un módulo de medidas multicanal con presentación de los resultados de las medidas en la misma pantalla, estando dotado con la circuitería electrónica y medios de comunicación apropiados para la conexión con sondas para electrocardiogramas completos, <b>pulsioxímetros, tensiómetros, sondas de temperatura</b> , etc. La invención que se presenta aporta la principal ventaja de permitir la realización de medidas, almacenamiento y <b>envío de parámetros vitales</b> con el mismo dispositivo multimedia existente en cada habitación, e introducirlas automáticamente y simultáneamente a la <b>historia clínica</b> del paciente, de forma económica y cómoda, evitando el transporte de los equipos de medida entre las habitaciones de los pacientes.
<b>SIMILITUDES</b>	1.- El sistema en ambos casos se puede ser utilizado en casa, consultorio y hospitales manejando los signos vitales y la historia clínica.
<b>DIFERENCIAS</b>	1.- El sistema de la patente, requiere una infraestructura de comunicación y equipo de cómputo para realizar las mediciones. 2.- El sistema propuesto solo utiliza al teléfono inteligente, y la redes locales, estatales, del país, como la red satelital del mundo del teléfono.
<b>IMAGEN</b>	 <p>Fig. 1</p> <p>Foto patente.</p>   <p>Foto prototipo planteado</p>

Tabla 14 elaborada por Arturo Hernández E.  
Terminal multimedia con medida de parámetros vitales.

Sistema para censar signos vitales asociado con el uso de artículos absorbentes desechables.

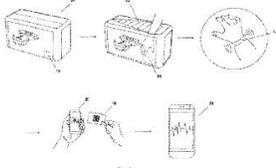
<b>4</b>	<i>System to register vital signs associated with the use of disposable absorbent articles.</i>
<b>TIPO</b>	SOLICITUD DE PATENTE
<b>NO. DE REGISTRO</b>	PCT/IB2015/055526
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	21 de julio de 2015 (21 .07.2015)
<b>CESIONARIO / SOLICITANTE</b>	GRUPO P.I. MABE S.A. DE C.V. [MX/MX];
<b>FUENTE</b>	IMPI
<b>RESUMEN</b>	<p>Se protege mediante el presente invento, un sistema de monitoreo de los signos vitales de un usuario de un artículo absorbente desechable que consiste de un <b>dispositivo sensor</b>, un código bidimensional y un receptor, de modo que el dispositivo sensor se coloca en contacto con el usuario y el sistema es activado mediante la lectura del código bidimensional a través del receptor, tal que el código bidimensional está colocado dentro del <b>empaquete del artículo absorbente desechable</b>.</p> <p>El presente invento se refiere a un sistema que <b>detecta los signos vitales</b> de un usuario de un artículo absorbente desechable, tal como un pañal o un calzón desechable, a través de un dispositivo en contacto con el usuario, que es activado mediante un código o mecanismo activador asociado al artículo. Este dispositivo censa los signos vitales y envía una señal a un receptor. El receptor puede ser un dispositivo móvil o puede recibir la señal y enviarla a un <b>dispositivo móvil</b>.</p>
<b>SIMILITUDES</b>	1.- El sistema realiza la medición de los signos vitales, los envía a un teléfono inteligente, que en ambos casos realiza la misma función.
<b>DIFERENCIAS</b>	<p>1.- El sistema de la patente, revisa los signos vitales y por los fluidos corporales.</p> <p>2.- El sistema propuesto toma directamente los signos vitales (7) y los manda al teléfono inteligente con la historia clínica.</p>
<b>IMAGEN</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Fig. 1</p> <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 15 elaborada por Arturo Hernández E.

Sistema para censar signos vitales asociado con el uso de artículos absorbentes desechables.

Vital pad +

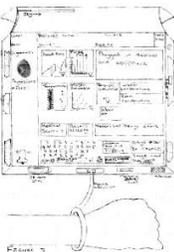
<b>5</b>	<i>Vital pad +</i>
TIPO	PATENTE
NO. DE REGISTRO	GB2530118
FECHA DE PUBLICACIÓN	2016-03-16
CESIONARIO / SOLICITANTE	BUCKLAND TRACY [GB]
FUENTE	Espacenet
RESUMEN	<p>A vitales señales.</p> <p>El sistema de monitoreo y comunicación comprende una correa que usa un paciente que monitorea señales vitales y envía datos de forma inalámbrica a un dispositivo informático portátil en forma de tableta. La tableta tiene medios como un gancho, lo que permite colgar la tableta de una cama, cuna o mochila. La tableta incorpora un escáner de ultrasonido. La correa incluye un alfiler que, cuando se presiona, cambia el color de una pantalla en la correa para indicar que el paciente padece alergias. La tableta incluye aplicaciones para mostrar y monitorear los detalles del paciente y médico datos como nombre, fecha de nacimiento, medicación prescrita, historia médica. La tableta incluye escáneres de huellas dactilares y retinas. La tableta y la correa se comunican a través de Bluetooth (RTM). Los paramédicos pueden llevar la tableta y la correa para su uso en situaciones de emergencia (ver figura 2). El sistema puede usarse para monitorear animales y humanos.</p>
SIMILITUDES	<p>1.- El sistema de la patente, utiliza un sistema de almacenamiento de información de los datos de la historia clínica y signos vitales.</p> <p>2.- El sistema propuesto, también almacena los datos en la historia clínica y los almacena en el teléfono inteligente.</p>
DIFERENCIAS	<p>1.- El sistema propuesto, realiza la toma de 7 signos vitales, mismos que se toman en el teléfono inteligente, mientras que el sistema de patente lo realiza por medio un proceso de manejo de datos y almacenados con la información del paciente.</p>
IMAGEN	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 16 elaborada por Arturo Hernández E.  
Vital pad +

Dispositivo intraoral.

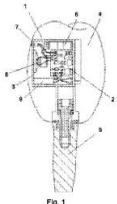
<b>6</b>	<i>Intraoral device.</i>
<b>TIPO</b>	SOLICITUD DE PATENTE
<b>NO. DE REGISTRO</b>	PCT/ES20 16/070494
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	1 de julio de 2016 (01 .07.2016)
<b>CESIONARIO / SOLICITANTE</b>	WITTOOTH DENTAL SERVICES AND TECHNOLOGIES, S.L. [ES/ES];
<b>FUENTE</b>	IMPI
<b>RESUMEN</b>	<p>Dispositivo intraoral que comprende un microcircuito electrónico programable con una serie de puertos para la conexión de un microsensor en cada uno de ellos, unos medios de alimentación del microcircuito electrónico y unos medios de <b>comunicación inalámbrica</b> de datos del mismo, dispuestos todos ellos en el interior de un elemento de protección estanco y aislado térmicamente, donde dicho elemento de protección se dispone sujeto en la superficie o en el interior de un elemento de <b>soporte interno a la cavidad bucal</b>, siendo las dimensiones del elemento de protección adaptadas a las dimensiones de dicho elemento de soporte.</p> <p>El elevado uso de los <b>dispositivos móviles</b>, ha conllevado un desarrollo y evolución de los mismos que permite ampliar su uso a distintas aplicaciones en el ámbito de la salud, entre ellas algunas permiten la parametrización de distintas constantes vitales y estados fisiológicos. Esta tecnología permite registrar múltiples constantes vitales, a través de distintos dispositivos que se <b>conectan a un móvil</b>, al que mandan los resultados obtenidos y desde el que se pueden manejar dichos dispositivos.</p>
<b>SIMILITUDES</b>	<p>1.- El sistema puede revisar las cavidades corporales boca, oído, nariz etc.</p> <p>2.- El sistema propuesto también hace, video o fotografía, con Bluetooth.</p>
<b>DIFERENCIAS</b>	<p>1.- El sistema propuesto tiene la versatilidad de contar con cámaras que se pueden conectar al estuche de diagnóstico, también se diseñaron soportes de madera para apoyar a las cámaras con sistemas inalámbricos.</p>
<b>IMAGEN</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Fig. 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 17 elaborada por Arturo Hernández E.  
Dispositivo intraoral.

Playera ortopédica de compresión con monitor de signos Vitales.

<b>7</b>	<i>Orthopedic compression shirt with vital signs monitor.</i>
<b>TIPO</b>	SOLICITUD DE PATENTE
<b>NO. DE REGISTRO</b>	MX/a/2016/013878
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	21/10/2016.
<b>CESIONARIO / SOLICITANTE</b>	LUIS RODRIGO GALÍNDEZ VENCES [MX];
<b>FUENTE</b>	IMPI
<b>RESUMEN</b>	Esta invención se refiere a una prenda de vestir, en este caso una playera de manga larga, integrada con dispositivos móviles, que en su conjunto será capaz de ofrecer al usuario la medición de los principales signos vitales como <b>temperatura corporal, presión arterial, pulso o frecuencia cardiaca</b> , así como el <b>nivel de glucosa en la sangre</b> , cantidad de pasos que recorre el usuario en un lapso determinado de tiempo, y que cuenta con un monitor digital integrado que permite visualizar diversos datos como son nombre del paciente, edad, alguna indicación médica en especial, su dirección, teléfono si así lo desea, así como el nombre y teléfono de alguna persona de contacto, la fecha y hora, de igual forma capaz de emitir recordatorios para la toma de algún medicamento que deba tomar periódicamente, además de mostrar el resultado constante del monitoreo de los signos mencionados, aunado a lo anterior cuenta con la capacidad de rastreabilidad mediante un dispositivo GPS el cual al momento de (ver más...)
<b>SIMILITUDES</b>	1.- El sistema toma en tiempo real los signos vitales, en ambos casos, al igual toma sus datos generales, y los almacena en memoria.
<b>DIFERENCIAS</b>	1.- El sistema de la patente, mide 4 signos vitales en una forma alámbrica y almacena en un dispositivo de memoria. 2.- El sistema propuesto, mide 7 signos vitales, en forma inalámbrica los almacena en los datos de la historia clínica.
<b>IMAGEN</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span>Foto patente.</span> <span>Foto prototipo planteado</span> </p>

Tabla 18 elaborada por Arturo Hernández E.  
Playera ortopédica de compresión con monitor de signos Vitales.

Monitor de signos vitales vestible con interconexión.

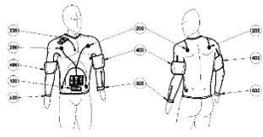
<b>8</b>	<i>Wearable vital signs monitor with interconnect.</i>
<b>TIPO</b>	SOLICITUD DE PATENTE
<b>NO. DE REGISTRO</b>	PCT/IB2016/057107
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	24 de noviembre de 2016 (24. 11.2016)
<b>CESIONARIO / SOLICITANTE</b>	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA [CO/CO];
<b>FUENTE</b>	IMPI
<b>RESUMEN</b>	<p>Un sistema de <b>medición de signos vitales</b> vestible que, utilizado por un paciente, permite registrar de manera continua el estado de este, realizando la transmisión de la información capturada de manera <b>inalámbrica y almacenándola</b> en un servidor para su posterior consulta y análisis, permitiéndole al especialista médico, realizar un diagnóstico más preciso de su paciente, adicional a esto, permite la generación de alarmas que pueden ser visualizadas por personas en el círculo familiar del usuario, de tal manera que estos apoyen el correcto tratamiento y recuperación del usuario. El dispositivo fue diseñado para realizar la medición precisa de algunas de las variables fisiológicas más relevantes como son el electrocardiograma, el porcentaje de saturación de oxígeno y la presión arterial no invasiva, con la colocación de sensores de manera estratégica para obtener una reducción efectiva de ruido producido por el movimiento del paciente, permitiéndole así, llevar una vida normal, y realizar actividades cotidianas al mismo tiempo que es monitoreado.</p>
<b>SIMILITUDES</b>	<p>1.- El sistema de la patente, mide los signos vitales en forma inalámbrica.                  2.- El sistema propuesto también mide los signos vitales con Bluetooth.</p>
<b>DIFERENCIAS</b>	<p>1.- El sistema propuesto realiza primero la consulta médica por medio de una historia clínica y toma los signos vitales de forma inalámbrica con sistema de Bluetooth, almacenando los resultados en el teléfono celular inteligente, con la opción a realizar una segunda opinión a un médico.</p>
<b>IMAGEN</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>FIG. 1 Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 19 elaborada por Arturo Hernández E.  
 Monitor de signos vitales vestible con interconexión.

Sistema de seguimiento personalizable para correlacionar señales vitales.

9	<i>Customizable monitoring system for correlated vital signs.</i>
TIPO	PATENTE
NO. DE REGISTRO	WO2017009880
FECHA DE PUBLICACIÓN	2017-01-19
CESIONARIO / SOLICITANTE	BOLDI FRANCO [IT]
FUENTE	Espacenet
RESUMEN	<p>Método de seguimiento de parámetros vitales de un individuo que comprende los pasos de: Adaptación al cuerpo individual, de sensores y electrodos adecuados para la detección de parámetro vital relacionado con la actividad cardiovascular y <b>respiratoria</b>, la <b>temperatura</b> y los datos fisiológicos como la actividad, el movimiento y la ubicación. Procesamiento de los datos presentados para detectar información interpretable sobre parámetros vitales e información fisiológica y canta obtenida a través de la correlación de diferentes parámetros. Sistema de análisis personalizado sobre los datos recopilados o sobre la correlación entre múltiples datos. Análisis basado en la comparación con valores umbral o algoritmos inteligentes. Los valores de umbral se detectan automáticamente de acuerdo con la información personal, <b>historial médico</b>, nivel de actividad, evidencias individuales, o de forma manual por personal especializado. Sistema personalizable en el que los índices de actividad y los problemas críticos son el resultado de la combinación de la mayoría, parámetros vitales detectados e información clínica / y registro de datos individuales.</p>
SIMILITUDES	<p>1.- El sistema de la patente, realiza la toma de signos vitales. 2.- El sistema propuesto, también realiza la toma de signos vitales.</p>
DIFERENCIAS	<p>1.- El sistema propuesto, realiza la toma de 7 signos vitales, mismos que se toman en el teléfono inteligente, mientras que el sistema de patente lo realiza por medio del teléfono y se puede comunicar con la computadora.</p>
IMAGEN	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 20 elaborada por Arturo Hernández E.

Sistema de seguimiento personalizable para correlacionar señales vitales.

Medidor electrónico de signos vitales.

<b>10</b>	<i>Electronic vital signs meter.</i>
<b>TIPO</b>	SOLICITUD DE PATENTE
<b>NO. DE REGISTRO</b>	MX/u/2018/000373
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	10/07/2018
<b>CESIONARIO / SOLICITANTE</b>	CARLOS ISRAEL ARRATIA ARRATIA [MX];
<b>FUENTE</b>	IMPI
<b>RESUMEN</b>	El Medidor Electrónico de Signos Vitales consta de una prenda confeccionada a forma de chaleco, ajustable al cuerpo de mínimo grado invasivo que <b>mide de forma electrónica los signos vitales del cuerpo humano</b> . Combina diferentes sensores de medición en un dispositivo que los integra en un solo instrumento compuesto para hacer que la tarea de revisar los signos vitales del cuerpo humano sea más fácil para el usuario. Con el M.E.S.V. (Medidor Electrónico de Signos Vitales) es posible realizar una valoración clínica precisa, rápida y práctica, así como evitar una medición errónea y poder proporcionar datos confiables que ayuden a cuidar la salud de las personas además de ofrecer la comunicación de estos datos en tiempo real por diferentes medios al doctor para una mejor valoración.
<b>SIMILITUDES</b>	1.- El sistema toma los signos vitales en tiempo real, en ambos casos, apoya al doctor, o pasante médico rural.
<b>DIFERENCIAS</b>	1.- El sistema de la patente, lo realiza en forma electrónica alámbrica 2.- El sistema propuesto lo realiza además en forma inalámbrica y almacena los datos en el teléfono celular inteligente, y los envía a un centro de mayor nivel médico para una posible consulta.
<b>IMAGEN</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 21 elaborada por Arturo Hernández E.  
Medidor electrónico de signos vitales.



Monitor de apneas y signos vitales en infantes.

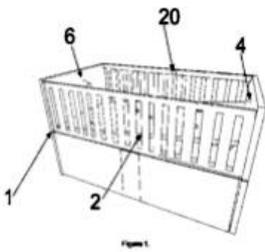
12	<i>Apnea and vital signs monitor in infants.</i>
TIPO	PATENTE
NO. DE REGISTRO	MX 382360 B
FECHA DE PUBLICACIÓN	04/05/2021
CESIONARIO / SOLICITANTE	ALBINO MARTÍNEZ SIBAJA [MX];
FUENTE	IMPI
RESUMEN	<p>La apnea del lactante, es una de las causas más frecuentes que intervienen en el Síndrome de la Muerte Súbita del Lactante (SMSL), o en inglés Sudden Infant Death Syndrome (SIDS), por lo que es de suma importancia contar con equipos y sistemas que permitan no solo detectar la apnea del lactante, sino tomar una acción ante una apnea. El monitor de Apneas y Signos Vitales en Infantes es un sistema orientado al monitoreo permanente de un infante, con la finalidad de detectar una eventual apnea. Y en caso de que se detecte esta, del <b>sistema envía una alerta a los padres o personas encargadas</b> del cuidado del bebé, además de que toma la primera acción recomendada por los especialistas ante un período de apnea que es el de mover al bebé, con la finalidad de que este vuelva a respirar. <b>Además de monitorear los signos vitales del bebé</b>, el Monitor de Apneas y Signos Vitales en Infantes efectúa una <b>medición</b> de diferentes variables en el ambiente tales como <b>humedad y temperatura</b> con la finalidad d (ver más...)</p>
SIMILITUDES	<p>1.- El sistema detecta la falta de respiración, y emite una alarma. 2.- El sistema propuesto mide la temperatura y la despliega en el teléfono</p>
DIFERENCIAS	<p>1.- El sistema de la patente, alerta sobre la carencia de respiración, toma tres signos vitales. 2.- El sistema propuesto mide 7 signos vitales, los almacena en el teléfono, realiza la historia clínica y manda a consulta a otro médico.</p>
IMAGEN	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>

Tabla 23 elaborada por Arturo Hernández E.  
Monitor de apneas y signos vitales en infantes.

Transmisión médica de artefactos digitales a un dispositivo móvil.

<b>13</b>	<i>Transmitting medical digital artifacts to a mobile device.</i>
TIPO	PATENTE
NO. DE REGISTRO	US2021174918
FECHA DE PUBLICACIÓN	2021-06-10
CESIONARIO / SOLICITANTE	FISHER MICHELLE [US]
FUENTE	Espacenet
RESUMEN	Esta invención describe cómo los usuarios pueden capturar artefactos digitales de cualquier dispositivo médico utilizando su <b>dispositivo móvil</b> . Algunos ejemplos de medicina dispositivos incluidos, entre otros, una tarjeta de identificación médica, <b>brazalete</b> de identificación médica, registros médicos electrónicos, máquinas de <b>presión arterial, glucosa en sangre</b> , básculas, inhaladores, INR, frascos y bandejas de prescripción, <b>oxímetro de pulso</b> , etc. Artefactos digitales incluidos, pero no limitados a una identificación médica, información básica del paciente, información de contacto del paciente, información de contacto de emergencia, información del médico de atención primaria, información del seguro de salud, incluidos copagos y deducibles, recetas, resumen de visitas al consultorio, tarjetas de citas, registros médicos electrónicos (EMR), resultados de laboratorio, tipo de sangre, estado del órgano / donante, signos vitales, datos de diagnóstico, registros de vacunación, historial de pagos y transacciones, imágenes, etc.
SIMILITUDES	1.- El sistema de la patente, utiliza al brazalete como medio de almacenamiento de los datos de la historia clínica y signos vitales. 2.- El sistema propuesto, también almacena los datos en la historia clínica y los almacena en el teléfono inteligente.
DIFERENCIAS	1.- El sistema propuesto, realiza la toma de 7 signos vitales, mismos que se toman en el teléfono inteligente, mientras que el sistema de patente lo realiza por medio un proceso de manejo de datos y almacenados con la información del paciente.
IMAGEN	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto patente.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto prototipo planteado</p> </div> </div>

Tabla 24 elaborada por Arturo Hernández E.  
Transmisión médica de artefactos digitales a un dispositivo móvil.

Compendio de patentes del tema de tesis. Fuentes de consulta tomadas (2021 11 19) <sup>4.1</sup>

<https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>

google Patent Search

Espacenet

Parámetros de comparación, colocando en la tabla para realizar la comparación de los 13 sistemas a comparar, por razón de espacio solo se colocan en la tabla el acrónimo de la variable a medir

Tem. Temperatura corporal.  
Frec. Frecuencia arterial.  
Pre. Presión arterial.  
Gluc. Glucosa en sangre.  
Oxi. % de oxígeno en sangre.  
Otosc. Cámara para ver cavidades corporales.  
Ofa. Cámara para ver fondo de ojo.

Nota: la tabla se realiza en concordancia con la información obtenida de las diferentes patentes consultadas, se realizó una búsqueda de las diferentes patentes, y se tomó la decisión de realizar un análisis de cuales de ellas serian factibles de comparación con respecto al proyecto de investigación denominado “**Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.**”

Cuando la patente no indica que variables tomo como predominantes, e indica textualmente, la toma los signos vitales se consideró colocar los signos vitales básicos **temperatura, frecuencia cardiaca, y presión arterial**, si no indica otra cosa.

Se muestran **6** solicitudes de patente, y **7** patentes ya tramitadas, mismas que indican el número de aceptación de la solicitud o de la patente, así como de la fecha de aceptación.

Como podrá observarse las diferentes solicitudes y patentes mostradas indican el número menor de variables a medir, en nuestro caso, indicamos **siete variables**, temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, glucosa en sangre, cámara para ver cavidades corporales, y cámara para ver fondo de ojo y retina.

Dispositivo presentado de medición de los signos vitales con siete variables, y sistemas inalámbricos, que permiten apoyar al pasante médico rural. (Ver siguiente tabla 25)

<b>Investigación de patentes similares.</b>	<b>Temp.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Pre.</b>	<b>Gluc.</b>	<b>Oxí.</b>	<b>Otosc.</b>	<b>Ofta.</b>
1.- Sistema y método de comunicaciones inalámbricas con ubicación vital y monitor de firmas. Patentes: WO0232098 Fecha: 2002-04-18	X	X	X				
2.- Sistemas y métodos de identificación biométrica. Patente: US2010183199 Fecha: 2010-07-22	X	X	X				
3.- Terminal multimedia con medida de parámetros vitales. Solicitud de Patentes: PCT/ES2013/070390 Fecha: 2013-06-14	X	X	X				
4.- Sistema para censar signos vitales asociado con el uso de artículos absorbentes desechables. Solicitud de Patentes: PCT/IB2015/055526 Fecha: 2015-07-21	X	X	X				
5.- Vital Pad + Patente: GB2530118 Fecha: 2016-03-16	X	X	X			X	
6.- Dispositivo intraoral. Solicitud de Patentes: PCT/ES2016/070494 Fecha: 2016-07-01				X		X	
7.- Playera ortopédica de compresión con monitor de signos Vitales. Solicitud de Patentes: MX/a/2016/013878 Fecha: 2016-10-21	X	X	X	X			
8.- Monitor de signos vitales vestible con interconexión. Solicitud de Patentes: PCT/IB2016/057107 Fecha: 2016-11-24	X	X	X				
9.- Sistema de seguimiento personalizable para correlacionar señales vitales. Patente: WO2017009880 Fecha: 2017-01-19	X				X		
10.- Medidor electrónico de signos vitales. Solicitud de Patentes: MX/u/2018/000373 Fecha: 2018-07-10	X	X	X				
11.- Colección de datos de salud personales. Patente: WO13001265 Fecha: 2013-01-03 Patente: EP 2725970 Fecha: 2018-07-25	X	X	X				
12.- Monitor de apneas y signos vitales en infantes. Patente: MX 382360 B Fecha: 2021-05-04	X	X			X		
13.- Transmisión médica de artefactos digitales a un dispositivo móvil. Patente: US2021174918 Fecha: 2021-06-10			X	X	X		
Proyecto de tesis	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 25 comparativa entre diferentes solicitudes y patentes ya aprobadas, se comparan con respecto con el tema de la toma de denominado **“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.”**

## 6.- Costos de equipos de medición de los signos vitales comerciales.

### Monitores de signos vitales consultado (2021 11 15)

<https://listado.mercadolibre.com.mx/monitor-de-signos-vitales>

**Monitor de signos vitales**  
33 resultados

**Envío gratis**

**Envío gratis**

**Tiendas oficiales**  
Solo tiendas oficiales (19)

**Categorías**  
Equipamiento Médico (23)  
Cuidado de la Salud (9)  
Otros (1)

**Costo de envío**

Producto	Precio	Condiciones
Monitor De Signos Vitales De 6 Parámetros Con Pantalla Touch por Doctor Solutions	\$ 25,150	12% OFF en 12x \$ 2,096 sin interés
Monitor De Signos Vitales Neonatal Baumanómetro/oxímetro O8a por NOVAMEDICAL	\$ 3,990	en 12x \$ 332 <sup>90</sup> sin interés
Monitor De Signos Vitales De Paciente 12 Pulgadas Xignal por El Bristol	\$ 26,138	en 12x \$ 2,178 sin interés

figuras de monitores de 6 parámetros, en forma de gabinete o fija \$ 25, 150.00  
Monitor para pacientes, personalizado \$ 26, 138.00.

**Costo de envío**  
Gratis (30)

**Tipo de envío**  
**Full** (3)

**Pago**  
Meses sin intereses (18)  
En mensualidades (33)

**Condición**  
Nuevo (21)  
Usado (12)

**Ubicación**  
Distrito Federal (19)  
Jalisco (5)  
Tlaxcala (4)  
Estado De México (3)  
Hidalgo (1)

Producto	Precio	Condiciones
Monitor De Signos Vitales 12 Pulgadas 6 Parametros por Global Med	\$ 25,900	en 12x \$ 2,158 sin interés
Monitor De Signos Vitales Para Traslado Vitalview B 8.4 por IAASA	\$ 32,490	27% OFF en 12x \$ 2,708 sin interés
Monitor De Signos Vitales Propaq 106 El Protocol Systems	\$ 8,500	en 12x \$ 838 <sup>38</sup>

figuras de monitores de 6 parámetros, en forma de gabinete o fija \$ 25, 900.00  
Monitor de signos vitales para traslado \$ 32, 490.00

Equipos de medición de signos vitales, ofertados por el mercado libre.

**Equipos de medición en forma individual de los signos vitales.**

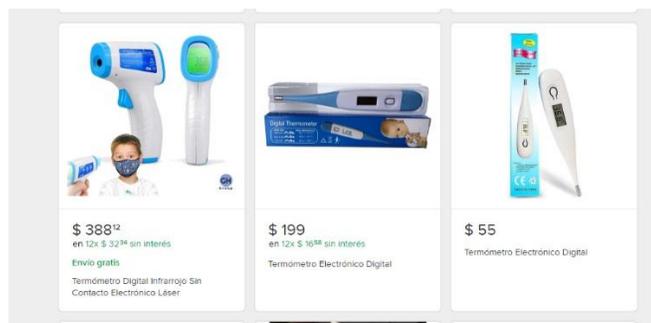
<https://listado.mercadolibre.com.mx/monitor-de-signos-vitales>



Medidor personalizado de presión arterial en medición alámbrica \$ 1, 250.00

**Medidor de temperatura alámbrico, o láser.**

<https://listado.mercadolibre.com.mx/termometro-electronico-digital>



Medidor de temperatura laser \$ 388.00

Medidor de temperatura electrónico digital \$ 199.00

**Medidor de porcentaje de oxígeno en sangre.**

<https://www.fahorro.com/basic-health-oximetro-de-pulso.html>



**MARCA DEL AHORRO OXÍMETRO DE PULSO DIGITAL**

**\$249.90**

\* Precio exclusivo de tienda en línea.  
\* Producto sujeto a disponibilidad.  
\* Descuento ya incluido en precios mostrados.

Abona  \$12.495 a tu Monedero del Ahorro

− 1 + **Agregar al carrito**

📍 Selección una dirección de envío

¡Te damos la bienvenida canal de Farmacias del Ahorro!

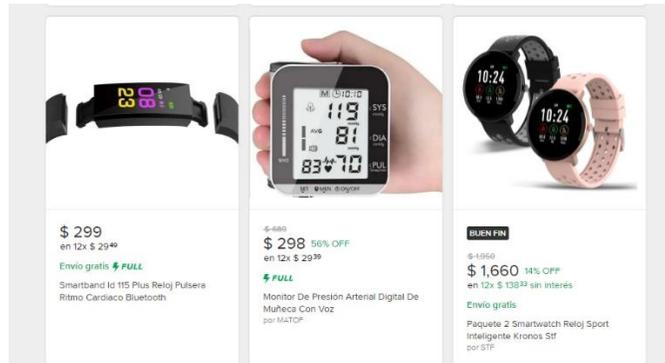
★ Añadir a Compra Frecuente

Oxímetro de pulso, monitor de saturación de oxígeno en la sangre con frec.

Medidor de porcentaje de oxígeno en sangre \$ 249.00

## Medidor de frecuencia cardiaca

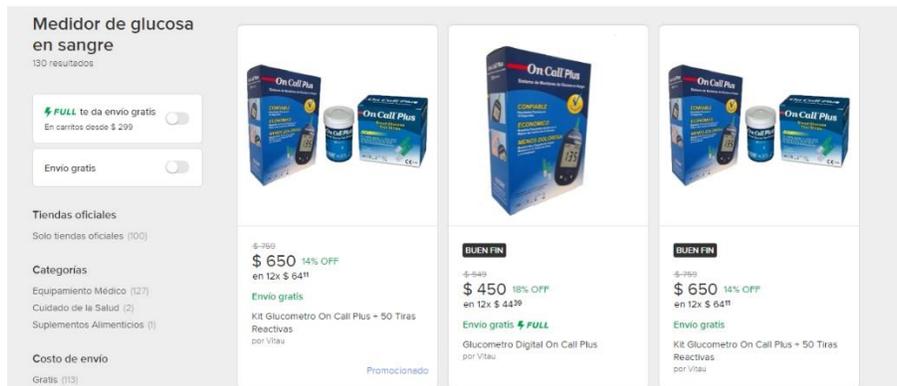
<https://listado.mercadolibre.com.mx/medidor-de-frecuencia-cardiaca-dedo>



Medidor de frecuencia cardiaca \$ 299.00

## Medidor de glucosa en sangre.

<https://listado.mercadolibre.com.mx/medidor-de-glucosa-en-sangre>



Medidor de glucosa en sangre \$ 650.00

El costo del equipo del proyecto, es muy alto, ya que se fue comprando equipo de medición de signos vitales, para las siete variables, que en algunas ocasiones no funciona más, sin embargo, considerando rápidamente los costos unitarios sobre \$ 3, 000.00 por unidad de medición y el maletín y la adecuación para colocarlo, el costo aproximado sería de \$ 25, 000.00 de sistemas inalámbricos Bluetooth. (6 dic 2021)

### *Colofón:*

En el capítulo 4, se realiza una búsqueda de patentes que tengan alguna similitud con el tema de investigación, con respecto a los *signos vitales, transmisión de la información al centro hospitalario de mayor nivel y el análisis de la historia clínica elaborada por los doctores de primer nivel*, obteniendo los datos, se realiza una tabla comparativa de las patentes encontradas a nivel internacional (países de Europa, Estados Unidos y nuestro país) se formó una tabla comparativa de 13 solicitudes (6 solicitudes de patente, y 7 patentes ya tramitadas) indicando el número de aceptación de la solicitud o de la patente, así como de la fecha de aceptación.

Dicha tabla realiza la comparación de los signos vitales (temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, glucosa en sangre, oxígeno en sangre, cavidades corporales y revisión de fondo de ojo, analizando el número de signos a comparar con las solicitudes y patentes ya aceptadas, con el tema de investigación de la presente investigación.

También se realizó un estudio de mercado con respecto a los equipos de medición de signos vitales para uso de hospital, como personal, comparándolo con el costo del prototipo presentado.

### **Referencias bibliográficas.**

## **Capítulo 4.**

4.1 Gaceta de la Propiedad Industrial. Fuentes de consulta tomadas (2021 11 19)

<https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>

google Patent Search

Espacenet

4.2 Cómo hacer una patente. (2021) Solicitud de una patente. México.

4.3 Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual. (2020) Aspectos Fundamentales de la Redacción de Patentes. México.

## **Capítulo 5. La realidad de México en la medicina.**

### *Resumen de capítulo 5.*

El capítulo presenta un estudio de la medicina en el mundo, brindando la realidad médica, en los diferentes países, se compara con respecto de México e indicando el lugar que ocupa en la lista de los **169** países afiliados a la OMS.

La ubicación de México en la medicina en el mundo, La OMS, estima que un país necesita por lo menos de 2.3 trabajadores (médicos, enfermeras y parteras) por cada 1,000 habitantes para poder cubrir las necesidades de atención primaria de salud.

El Sistema de salud en México, **El público**, cuenta con el ISSSTE, IMSS, Petróleos Mexicanos, Secretarías de Defensa Nacional, de Salud, de la CDMX, y el DIF, el Seguro Popular de Salud, ISSEMYM. El **privado**, está conformado desde el consultorio individual hasta los grandes hospitales privados, algunos forman complejos conformados por hospitales, clínicas, etc... por ejemplo el “Grupo Ángeles”, por mencionar alguno.

Se realiza un análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario. De los datos presentados por el **INEGI**, se obtiene un ejercicio con datos estadísticos **cuantitativos**, para analizar las unidades médicas en el país.

El análisis estadístico del sistema de salud (**público**) para el usuario, se presentan por medio del **INEGI**, para analizar las unidades médicas en el país. El IMSS cuenta con mayor personal médico, pero la Secretaría de Salud atiende en todo el país, con consultorios externos y hospitales,

Por esta razón, es de gran importancia contar con un estudio sobre la población económicamente baja, ya que se ubica principalmente en lugares alejados de los centros hospitalarios de segundo o tercer nivel como en los estados citados anteriormente. (**Oaxaca, Guerrero, Chiapas**) estados que se ubican en sureste del país.

## La realidad de México en la medicina.

### 1.- Ubicación de México en la medicina en el mundo.

La OMS, (Organización Mundial de Salud) estima que un país necesita por lo menos de 2.3 trabajadores (médicos, enfermeras y parteras) por cada 1,000 habitantes para poder cubrir las necesidades de atención primaria de salud. <sup>4.1</sup> (Densidad de médicos en el mundo.)

Ubicando a nuestro país, en la lista referente al de nivel salud en el año 2013 internacional, México ocupa el lugar no. **68** de **169** países, comparado con respecto al número de doctores (médicos), incluyendo generalistas y especialistas médicos, por cada 1,000 habitantes de población. <sup>4.1</sup>

Como se puede observar en la comparación de las necesidades mínimas de la OMS, nos encontramos rezagados de **4 o 5 veces** con respecto de la **República del Congo y Cuba**, países con mejor posición en la tabla 7, nos encontramos una posición sumamente alejada de los mismos, aunque ellos tengan menor poder económico que México.

**México** tiene una mala distribución del personal médico, porque solo en las grandes ciudades como CDMX, Monterrey, Guadalajara, Puebla, etc., se tienen los mayores índices de doctores, enfermeras, etc., del personal médico, como también de los recursos como clínicas, hospitales concentrados en pocas ciudades, pero en el resto del país solo se encuentran rancherías, pueblos pequeños, o poblaciones pobres en general, donde solo hay un número mínimo de personal médico. (Ver Tabla 26, y Esquema ilustrativo 5)

Tabla de densidad de trabajadores de la medicina (Médicos, enfermeras y parteras) por cada 1,000 habitantes para poder cubrir las necesidades de atención primaria de salud. Elaborada por la OMS (2013).

País	Densidad de médicos (médicos / 1,000 habitantes)	Año
1.- República Democrática del Congo	9	2009
2.- Cuba	8	2014
3.- Mónaco	7	2014
5.- Grecia	6	2014
6.- Austria	5	2015
11.- Alemania	4	2014
19.- España	4	2014
21.- Argentina	4	2013
45.- Reino Unido	3	2015
55.- Estados Unidos	3	2013
57.- Canadá	2	2012
62.- Japón	2	2012
<b>68.- México</b>	<b>2</b>	<b>2013</b>

Tabla 26  
mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de médicos - Mundo. Obtenido de  
<https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

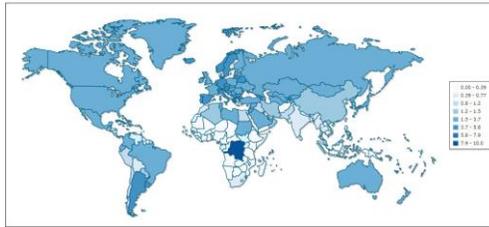


Figura 5 de la densidad de médicos en el mundo, obtenido Internet.

México ocupa una posición en el lugar no. **68** (2013), con un valor de 2 médicos por cada 1, 000 habitantes, de **169** países comparado con respecto al número de doctores (médicos), incluyendo generalistas y especialistas médicos, por cada 1,000 habitantes de población. <sup>4.1</sup>

**La cobertura del sistema de salud en el país**, es claramente insuficiente, (2 médicos, enfermeras, parteras), por cada 1,000 habitantes (2013); como ya se había mencionado anteriormente, las zonas rurales de los Estados más atrasados son: **Guerrero, Oaxaca y Chiapas**. Por lo anterior, se confirma la urgencia de rediseñar la manera de ofertar la consulta médica cuando ésta se requiere en situaciones poco óptimas, buscando optimizar los recursos tanto los materiales como evitar en lo posible que el paciente y su familia tengan que hacer gastos de transporte y de alimentación innecesarios.

## 2.- En México el Sector Salud.

Es el encargado de ofrecer el servicio médico a la población, el cual se divide en **público y privado**, tal como se muestra en la figura siguiente: Gómez (2010). (ver Esquema 6)

### Esquema de Sistema de salud de México.

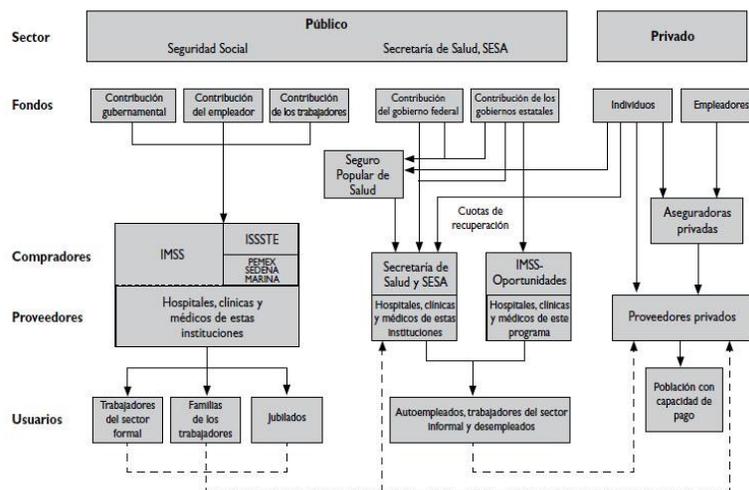


Figura 6 ilustrativa de Sistema de salud de México.

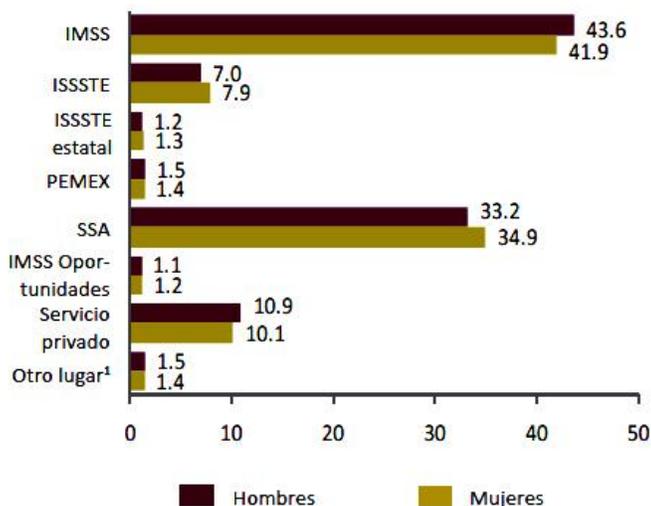
Gómez D. O, y Sesma. S. (2010) Sistema de salud de México, 13.

## Derechohabientes usuarios de servicios de salud.

El hecho de que una persona tenga derecho a servicios médicos o esté afiliada a una determinada institución de salud, no implica que necesariamente acuda a la misma, puesto que puede recurrir a otros servicios de salud dependiendo de diferentes factores como cercanía, tiempo de espera, capacidad de pago, y otros asociados a las preferencias y posibilidades de las personas en el momento que se presenta una situación que requiere la asistencia a un servicio de salud.

La forma como se distribuye la población derechohabiente que hace uso de los servicios de salud por tipo de institución a la que acude revela que tanto mujeres como hombres recurren principalmente al IMSS (41.9 y 43.6%, respectivamente). Las derechohabientes, además del IMSS, recurren también en proporciones importantes a los servicios prestados por hospitales e institutos de la Secretaría de Salud (34.9%), los de carácter privado (10.1%) y al ISSSTE (7.9 por ciento). (Ver grafica 7)

**Distribución porcentual de la población derechohabiente usuaria de los servicios de salud según institución**



<sup>1</sup>Incluye instituciones de salud públicas o privadas u otros lugares.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda

**Figura 7 tomada** Sistema de salud de México, **Servicios de salud**, artículo por internet de estadística. México.

Siendo la institución que cuenta con el mayor número de afiliados, el IMSS registra la existencia de un porcentaje considerable de derechohabientes que recurren a servicios privados (7.3%) para atender sus problemas de salud.

INEGI. (2010) Censo de Población y Vivienda 2010, tabulador del cuestionario básico. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>

**En el sector público**, se cuenta con el ISSSTE, IMSS, Petróleos Mexicanos, Secretaría de la Defensa Nacional, Secretaría de Marina, Secretaría de Salud, Secretaría de Salud del CDMX (Distrito Federal), y Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia y el Seguro Popular de Salud, los sistemas de salud estatales ISSEMYM en el EDOMEX.

El IMSS, es la institución con mayor presencia en la atención a la salud y la protección social de los mexicanos desde su fundación en 1943, para ello, combina la investigación y la práctica médica, con la administración de los recursos para el retiro de sus asegurados, a fin de brindar tranquilidad y estabilidad a los trabajadores y sus familias, ante cualquier riesgo especificado en la Ley del Seguro Social.

El Seguro Popular, se enmarca en la estrategia del Programa Nacional de Salud 2001 2006. Su propósito es brindar protección a la población no derechohabiente mediante un seguro de salud público y voluntario, orientado a reducir los gastos médicos de bolsillo y fomentar la atención oportuna a la salud.

**En el sector privado**, está conformado desde el consultorio individual hasta los grandes hospitales privados, algunos forman complejos conformados por hospitales, clínicas, etc... por ejemplo el “Grupo Ángeles”, por mencionar alguno.

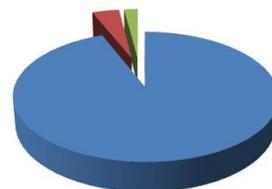
### 3.- Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario.

#### Datos cuantitativos.

De los datos presentados por el **INEGI**, partimos para analizar las unidades médicas en el país, de 19 359 unidades médicas, podremos observar los niveles de atención: **4.2**

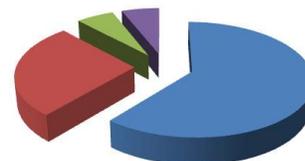
4.2.- Estadística para el Diseñador Industrial consultado 2015 12 31  
Geografía, I. N. (06 de 03 de 2017) Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

Primer nivel de consulta general (externa).	94 %
Segundo nivel de hospitales generales.	4 %
Tercer nivel de consulta hospitalaria de especialización.	2 %



De las mismas **19, 359** unidades médicas analizando con respecto de la institución.

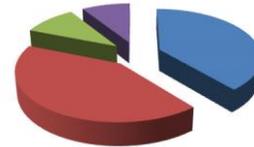
Secretaría de Salud	61 %
IMSS	27 %
ISSSTE	6 %
Resto del Sector Salud	6 %.



Con respecto al prestador de servicio tenemos 142,765 plazas del personal médico.

IMSS  
Secretaría de Salud  
ISSSTE  
Resto del sector Salud

42 %  
39 %  
10 %  
9 %



Dentro de las instituciones, analizamos las **245, 682, 456** de consultas médicas.

IMSS  
Sector Salud  
ISSSTE  
Resto del Sector Salud

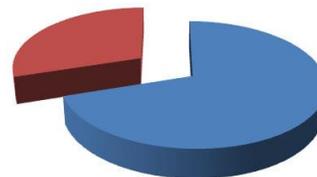
51 %  
32 %  
9.8 %  
7.2 %



Del total de estas consultas el **70 %** corresponde a consultas generales y el 30 % al resto de consultas de especialidades, **171, 977, 719** de consultas médicas de primer nivel.

Consultas generales  
Consultas de especialidades

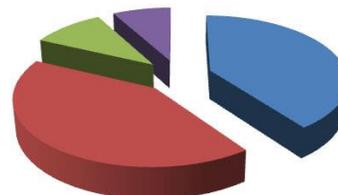
70 %  
30 %



Para la consulta externa de primer nivel, de **18, 354** unidades de consulta externa a nivel nacional y **37, 113** plazas de personal.

IMSS  
Sector Salud  
ISSSTE  
Resto del Sector Salud

42 %  
40 %  
10 %  
8 %



**Como podremos observar**, el IMSS cuenta con mayor personal médico atendiendo a nivel nacional con el **42 %**, la Secretaria de Salud atiende en todo el país, con consultorios externos y hospitales, con menor número de médicos con el **61 %**. En cuanto a las consultas, el IMSS con **51%** tiene mayor porcentaje de consulta, pero solo en regiones donde las poblaciones son grandes y económicamente fuertes; a comparación del Sector Salud con **32 %** podremos ver que el IMSS, en cambio el Sector Salud, atiende a todo el país.

La parte que maneja el Sector Salud **14, 845 plazas (40 %)** de médicos generales que realizan las consultas a nivel nacional, la mayoría de éstos se encuentran en lugares alejados y/o marginados por la civilización, donde no se cuentan con los recursos profesionales (equipos médicos) necesarios para realizar las consultas médicas, es por ello que **a éstos médicos esta primordialmente dirigida la presente investigación.**

Por esta razón, es de gran importancia contar con un estudio sobre la población económicamente baja, que se ubica principalmente en lugares alejados de los centros hospitalarios de segundo o tercer nivel como en los estados citados anteriormente. (**Oaxaca, Guerrero, Chiapas**, estados que se localizan en sureste del país, y están por debajo de la media de ingresos o calidad de vida con respecto a los estados más adelantados etc.)

Estadística para el Diseñador Industrial consultado 2015 12 31  
Geografía, I. N. (06 de 03 de 2017) Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

Tabla comparativa de instituciones gubernamentales indicando la población asegurada del periodo de 2000 al 2016 (IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA, SEMAR, CLINICAS ESTATALES Y EL SEGURO POPULAR). (ver tabla 27)

**Derechohabencia y uso de servicios de salud**

Población protegida por los servicios de salud, 2000 a 2014

(Miles de personas)

Año	Población derechohabiente		Población asegurada <sup>a</sup>				Población social
	IMSS <sup>b</sup>	ISSSTE	PEMEX	SEDENA <sup>c</sup>	SEMAR	Estatales	Seguro popular
2000	45054	10066	647	489	187	1308	NA
2001	44719	10236	665	511	213	1432	NA
2002	45352	10310	676	536	208	1373	1094
2003	41519	10352	ND	ND	ND	ND	2224
2004	43006	10463	690	677	210	1469	5318
2005	44532	10608	708	ND	201	1437	11405
2006	46636	10798	712	ND	197	1535	15672
2007	48650	10981	712	ND	202	1424	21835
2008	48910	11301	728	ND	218	ND	27177
2009	49134	11590	739	866	228	953	31133
2010	52310	11993	743	1048	240	1942	43519
2011	54906	12207	748	806	264	1954	51823
2012	57476	12450	755	832	279	1682	52908
2013	59512	12631	764	832	287	1551	55638
2014	59487	12804	ND	ND	ND	ND	57300
2015	61865	12974	ND	ND	ND	ND	57106
2016 <sup>d</sup>	62161	12984	ND	ND	ND	ND	54924

Nota: Cifras al mes de diciembre de cada año.

<sup>a</sup> Para 2003, no se reporta información debido a que únicamente se cuenta con cifras estimadas de población total, realizada a partir de la muestra del XII Censo de Población y Vivienda 2000.

**Tabla 27** realizado por Arturo Hernández Escalante.

<sup>b</sup> La estadística de "población derechohabiente del IMSS" incluye tanto a asegurados y pensionados, como a sus familiares dependientes. Las cifras de asegurados y pensionados son determinadas con base en los registros administrativos del IMSS, mientras que las relativas a sus familiares corresponden a estimaciones determinadas con base en coeficientes familiares. Los coeficientes familiares corresponden al promedio del número de derechohabientes por familia y se aplican al número de trabajadores asegurados y de pensionados. Por su parte, la estadística de "población derechohabiente adscrita a Unidad de Medicina Familiar (UMF) del IMSS" es determinada, tanto las cifras de asegurados y pensionados como la de sus familiares, con base en registros administrativos del Sistema de Acceso a Derechohabientes (AcceDer).

<sup>c</sup> De 2005 a 2008, la SEDENA no reportó información.

<sup>d</sup> Para el IMSS e ISSSTE, cifras al mes de julio; y para el Seguro popular, cifras al mes de junio.

NA No aplicable.

ND No disponible.

<sup>R</sup> Cifras revisadas.

Fuente: [Para IMSS, ISSSTE y Seguro Popular: PR. Cuarto Informe de Gobierno 2015 - 2016. Anexo Estadístico. Páginas 162 y 163 \(Consulta: 02 de septiembre de 2016\).](#)

Para Pemex, SEDENA, SEMAR y Estatales:

2000 a 2002: SSA. Boletín de Información Estadística. Programas sustantivos. Volumen III. Núm 20-22.

2004 a 2013: SSA. Boletín de Información Estadística. Servicios Otorgados y Programas Sustantivos. Volumen III. Núm. 24-33.

Fecha de actualización: Martes 6 de septiembre de 2016

Instituto Mexicano del Seguro Social. (4 de 3 de 2017) Derechohabencia y uso de servicios de salud, Población protegida por los servicios de salud, 2000 a 2014. México. (Excel)

#### **4.- Modelos de salud en latino américa.**

Alrededor de 20 países latinoamericanos han emprendido procesos tendientes a reformar su modelo de salud en los últimos años. Se presenta de manera resumida el panorama que, sobre cada uno de los países seleccionados en este trabajo, han preparado sendos grupos de investigadores para el denominado Atlas de los Sistemas de Salud de América Latina, publicado recientemente por el Instituto Nacional de Salud Pública de México como un número especial de la Revista de Salud Pública de México. (Vol. 53, suplemento 2 de 2011).

Colombia, Brasil, México, Chile y Costa Rica, comparten orígenes y luchas históricas para su independencia como colonias europeas, pero más allá de su cultura, tan relacionada como heterogénea, estos países de América Latina fueron incluidos en el estudio por razones más asociadas a su tradición y pensamiento aplicado al terreno de la salud pública.

Breve resumen de los países.

##### **Brasil.**

El Sistema Único de Salud (SUS), de carácter público, cubre al **75%** de la población. Se financia con impuestos generales y contribuciones que se recaudan en los diferentes niveles de organización gubernamental. Funciona des centralizadamente con establecimientos de salud propios y contratados con el sector privado, que funciona mediante esquema de aseguramiento llamado Salud Complementaria, que se financia con dineros de empresas y de familias.

##### **Chile.**

El sistema público de salud chileno, que cubre al **70%** de la población, se denomina Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) y está compuesto por el Ministerio de Salud y sus organismos dependientes, el Instituto de Salud Pública, la Central de Abastecimiento, el Fondo Nacional de Salud (FONASA) y la Superintendencia de Salud. Incluyendo a los pobres del campo y las ciudades, la clase media baja y los jubilados, así como los profesionales y técnicos con mejores ingresos que eligen sumarse a él. Se financia con impuestos generales, contribuciones obligatorias y copagos a través del FONASA.

##### **Colombia.**

El Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), cuenta con dos regímenes, el contributivo (RC) y el subsidiado (RS). El RC afilia a los trabajadores asalariados y pensionados y a los trabajadores independientes con ingresos iguales o superiores a un salario mínimo. El RS incluye a todas las personas sin capacidad de pago. La cobertura combinada de los dos regímenes se estima por encima del **90%** de la población. También existen Regímenes Especiales (RE) que cubren a las Fuerzas Militares, la Policía Nacional, la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL), el Magisterio y las universidades públicas.

(Castro H. E. (Julio 2012) Salud y seguridad social: Un breve comparativo de cinco países de América Latina. Friedrich Ebert Stiftung, pág. 24.)

## **Costa Rica.**

En Costa Rica, el sistema de salud atiende además los problemas relacionados con el agua y el saneamiento ambiental. Los servicios de salud públicos corresponden a la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), institución autónoma encargada del financiamiento, compra y prestación de la mayoría de los servicios personales de salud. Administra tres regímenes: el seguro de enfermedad y maternidad, el seguro de invalidez, vejez y muerte, y el régimen no contributivo. Se financia con contribuciones de los afiliados, los empleadores y el Estado.

## **México.**

El sistema de salud de México diferencia claramente dos sectores: el **sector público**, que comprende la seguridad social que cubre a los trabajadores del sector formal de la economía a través de entidades como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (SEMAR) y otros, y las instituciones que prestan servicios a la población sin seguridad social, como el Seguro Popular de Salud (SPS), la Secretaría de Salud (SSA), los Servicios Estatales de Salud (SESA) y el Programa IMSS-Oportunidades (IMSS-O); y el **sector privado**, que atiende a la población con capacidad de pago. Se estima que México se encuentra cerca del **90 %** de cobertura entre los dos sectores.

El financiamiento de la seguridad social tiene tres componentes: contribuciones gubernamentales, contribuciones del empleador (el ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR es financiado por el gobierno mismo) y contribuciones de los empleados. La Secretaría de Salud y los SESA se financian con recursos del gobierno federal y de los gobiernos estatales, además de las cuotas de recuperación, que en pequeñas cantidades pagan los usuarios al recibir la atención. El gobierno federal, los gobiernos estatales y cuotas familiares financian al SPS, al igual que compra servicios para los afiliados a la Secretaría de Salud y a los SESA.

El **sector privado** se financia con venta de servicios y con las primas de los seguros médicos privados, ofrecidos en consultorios, clínicas y hospitales privados. (ASSAL)  
(ver tabla 28)

VARIABLE	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	COSTA RICA	MEXICO
Población total	193,734,000	16,970,000	45,660,000	4,579,000	109,610,000
Ingreso nacional bruto per cápita (en US \$ internacionales)	10.080	13.250	8.430	10.960	14.340
Gasto total en salud por habitante (US \$ int. 2009)	943	1.172	569	1.165	846
Gasto total en salud como porcentaje del PIB (2009)	9.0	8.2	6.4	10.5	6.5
Paridad Poder Adquisitivo PPP en US \$ int. 2009) BM	2.169.180	257.461	434.788	50.758	1.652.168
Esperanza de vida al nacer h/m (años)	70/77	76/82	73/80	77/81	73/78
Probabilidad de morir antes de alcanzar los cinco años (por 1000 nacidos vivos)	21	9	19	11	17
Probabilidad de morir entre los 15 y los 60 años, h/m (por 1000 habitantes)	205/102	116/59	166/80	115/69	157/88

*(Elaboración del autor con datos de la Organización Mundial de la Salud. Estadísticas Sanitarias Mundiales 2010.)*

**Tabla 28 tomada de Salud y seguridad social:**

un breve comparativo de cinco países de América Latina Autor: CARLOS EDUARDO CASTRO HOYOS, Friedrich Ebert Stiftung en Colombia, Fescol, 2012.

(Castro H. E. (Julio 2012) Salud y seguridad social: Un breve comparativo de cinco países de América Latina. Friedrich Ebert Stiftung, pág. 24.)

## 5.- Hospitales Regionales de alta Especialidad.

Dentro del trabajo de investigación se ha mencionado el 2do y 3er nivel de especialidad o alta especialidad, a continuación, se mencionan varios lugares como ejemplos de los cuales se podrían consultar, dado el caso de que un médico rural tenga dudas sobre el diagnóstico médico del paciente rural.

Cada **Hospital Regional de Alta Especialidad** ofrece un conjunto variable de especialidades y subespecialidades clínico-quirúrgicas dirigidas a atender padecimientos de baja incidencia y alta complejidad diagnóstico-terapéutica. Operativamente, los H.R.A.E. mantienen un funcionamiento continuo las 24 horas, los 365 días del año; los procedimientos clínicos y quirúrgicos que en ellos se realizan, involucran profesionales de diferentes disciplinas, con saberes especializados y alto grado de destreza, quienes utilizan para ello espacios especiales, equipamiento y alta tecnología que no deben fallar en el momento en que se requieren; sus intervenciones frecuentemente plantean problemas extremos que involucran la vida y la muerte de las personas y los sentimientos asociados de los usuarios y sus familiares.

Te invitamos a conocerlos:

CENTRO REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE CHIAPAS.  
Blvd. SS Juan Pablo II y Blvd. Antonio Pariente Algarín S/N, C.P. 29045  
Tel. +52 (961) 617-0700.

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE CIUDAD VICTORIA, HOSPITAL BICENTENARIO 2010  
Libramiento Guadalupe Victoria S/N, Área de pajaritos, C.P. 87087, CD. Victoria, Tamaulipas Tel. +52 (834) 153-6100

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN  
Km. 8.5 Carretera Mérida-Cholul. S/N, Col. Maya, C.P. 97134, Mérida, Yucatán. México  
Tel. +52 (999) 942-7600

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA  
Aldama S/N, Paraje "El Tule", San Bartolo Coyotepec, C.P. 71256 Oaxaca, Oaxaca.  
México Tel. +52 (951) 501-8080

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJÍO  
Blvd. Milenio No. 130, San Carlos La Roncha, C.P. 37660, León, Guanajuato. México Tel. +52 (477) 267-2000

**HOSPITALES REGIONALES DE ALTA ESPECIALIDAD.** Tomado 2014 09 30.  
<http://portal.salud.gob.mx/contenidos/hospitales/regionales.html>

## **6.- Hospitales Federales de Referencia.**

**Los Hospitales Federales de Referencia** son un conjunto de seis unidades hospitalarias, cuya área de influencia comprende al Distrito Federal y estados conurbados; aunque esencialmente operan como unidades de concentración para todo el territorio nacional.

Tienen como objetivo principal, la prestación de servicios de atención médica general y especializada, con capacitación y formación de recursos humanos calificados, así como la participación en actividades de investigación para la salud. En estas tres áreas los Hospitales han destacado y han marcado la pauta de la atención a la salud y de la calidad académica en México.

Existen más de 20 especialidades que ofrecen, entre las que se encuentran endocrinología, dermatología, cirugía plástica, pediatría, endoscopia, ginecología, reumatología, oncología, urología, ortopedia y psiquiatría, etc.

Te invitamos a conocerlos:

### **HOSPITAL DE LA MUJER**

Prolongación Salvador Díaz Mirón No. 374, Col. Santo Tomás, Del. Miguel Hidalgo, C.P.11340, México D.F. Tel. +52 (55) 5341-4309

### **HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**

Dr. Balmis No.148, Col. Doctores, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06726, México, D. F. Tel. +52 (55) 2789-2000

### **HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

Calzada de Tlalpan No. 4800, Col. Sección XVI, Del. Tlalpan, C.P. 14080, México D.F. Tel. +52 (55) 4000-3000

### **HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**

Av. Instituto Politécnico Nacional No. 5160, Col. Magdalena de la Salinas, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07760, México, D.F. Tel. +52 (55) 5447-7560

### **HOSPITAL JUÁREZ DEL CENTRO**

Plaza San Pablo No. 13, Col Centro, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06090, México D.F. Tel. +52 (55) 5542-2224

### **HOSPITAL NACIONAL HOMEOPÁTICO**

Chimalpopoca No 135, Col. Obrera, De. Cuauhtémoc, C.P. 06800, México D.F. Tel. informes +52 (55) 5588-1173 Tel. citas médicas +52 (55) 5578-0830

**HOSPITALES FEDERALES DE REFERENCIA.** Tomado 2014 09 30.  
<http://portal.salud.gob.mx/contenidos/hospitales/referencia.html>

## **7.- El Seguro Popular de Salud.**

Se enmarca en la estrategia del Programa Nacional de Salud 2001 -2006.

Su propósito es brindar protección a la población no derechohabiente mediante un seguro de salud, público y voluntario, orientado a reducir los gastos médicos de bolsillo y fomentar la atención oportuna a la salud.

Los gastos médicos ocurren normalmente en las condiciones más adversas para las familias de menores ingresos no aseguradas, por lo que el Seguro Popular de Salud es un programa innovador de carácter federal, cuyo propósito central está encaminado a la prestación de servicios médicos y a evitar que éstos sigan cubiertos mayoritariamente por el gasto bolsillo. En consecuencia, es un mecanismo de protección de las finanzas familiares.

### **Objetivos del Seguro Popular.**

- Disminuir el gasto de bolsillo.
- Reducir el riesgo de empobrecimiento a familias.
- Preservar la salud de las familias afiliadas.
- Fomentar la atención oportuna de la salud.

### **¿Para quién es el Seguro Popular de Salud?**

Para las familias mexicanas no derechohabientes de la seguridad social. Pueden incorporarse grupos organizados de la sociedad, ejemplo. Uniones de taxistas, voceadores, músicos independientes, comerciantes organizados, auto empleados, etc.

### **¿Qué ofrece el Seguro Popular de Salud?**

- Acceso equitativo a la atención.
- Trato digno y atención de calidad.
- Protección financiera a la población no asegurada
- Elimina cuotas de recuperación y establece un esquema de aseguramiento con aportaciones de las familias.
- Ofrece un paquete explícito de servicios de salud que cubre las enfermedades más frecuentes.
- Garantiza el abasto de medicamentos asociados al paquete de intervenciones.
- Promueve formas innovadoras de mejoramiento en el acceso a los servicios de salud.
- Programación de exámenes preventivos.
- Programación de citas para consulta.
- Integración de expedientes clínicos
- Mecanismos de referencia y contra referencia.
- La posibilidad de interponer quejas, reclamos o sugerencias sobre la atención brindada, así como recibir respuesta escrita sobre las mismas, en un plazo no mayor a 30 días.

### **¿Cuánto cuesta el Seguro Popular de Salud?**

El costo será cubierto mediante un subsidio federal proveniente de recursos fiscales del Presupuesto de Egresos de la Federación y de las aportaciones familiares de los asegurados. El monto de la aportación familiar es determinado según el nivel de ingreso de cada familia.

### **¿Qué tengo que hacer para registrarme en el Seguro Popular de Salud y afiliarme?**

- Residir en las regiones de cobertura y no ser derechohabiente de alguna institución de seguridad social, ejemplo: IMSS o ISSSTE.
- Optar por afiliarse voluntariamente.
- Acudir a cualquier Módulo de Atención y Orientación (MAO) del Seguro Popular de Salud, ubicado en las clínicas de salud de los municipios incorporados al Seguro Popular de Salud.
- Llenar un formato de registro.
- Presentar la CURP del jefe de familia y de su esposa, de sus hijos menores de 18 años o en su caso el acta de nacimiento del padre y la madre de cualquiera de ellos que sean mayores de 64 años y que formen parte del hogar y por lo tanto habiten en la misma vivienda

### **¿Qué hacer para ser atendido en los centros de salud?**

Presentar su credencial de asegurado en su centro de salud de adscripción y en caso de urgencias en los hospitales.

### **¿Cuál es la cobertura del Seguro Popular de Salud?**

Este programa se extenderá gradualmente a todo el país. En la actualidad opera en 20 Entidades Federativas.

### **¿Cuáles son las razones de suspensión y cancelación del servicio?**

- Cuando el asegurado no realice la aportación para su afiliación en los primeros 30 días naturales del período de vigencia de su seguro.
- Deberá transcurrir al menos un semestre para poder reincorporarse.
- Cuando la familia asegurada se incorpore a alguna institución de seguridad social.
- Cuando el asegurado realice acciones en perjuicio de los propósitos que persigue el Seguro Popular de Salud y afecte los intereses de terceros.
- Cuando haga mal uso de su identificación.
- Cuando proporcione información falsa en el estudio socioeconómico.

### **¿Qué es el gasto de bolsillo?**

Es el pago directo que se realiza en el momento de requerir atención médica y que pone en riesgo de empobrecimiento a las familias de bajos ingresos.

**¿Cómo se formalizan los términos y compromisos adquiridos por la Federación y los Gobiernos Estatales?**

A través de la suscripción de un Acuerdo de Coordinación entre la Secretaría de Salud y la entidad federativa.

**El Seguro Popular de Salud** se enmarca en la estrategia del Programa Nacional de Salud 2001 -2006.

### Colofón:

En el capítulo 5, se estudió a la medicina en el mundo. **La OMS**, estima que un país necesita por lo menos de 2.3 trabajadores (médicos, enfermeras y parteras) por cada 1,000 habitantes para poder cubrir las necesidades de atención primaria de salud. Ubicando nuestro país en el lugar no. **68** de **169** países (2013).

La cobertura del sistema salud en el país, es claramente insuficiente, las zonas rurales de los Estados más atrasados son: **Guerrero, Oaxaca y Chiapas**. México tiene una mala distribución del personal médico, porque solo en las grandes ciudades como CDMX, Monterrey, Guadalajara, Puebla, etc., se tienen los mayores índices de doctores, enfermeras, etc., del personal médico, como también de los recursos como clínicas, hospitales concentrados en pocas ciudades, pero el resto del país solo se encuentran rancherías, pueblos pequeños, o poblaciones pobres en general, donde solo hay un número mínimo de personal médico.

También se obtuvo el análisis estadístico, de los datos presentados por el **INEGI**, el IMSS cuenta con mayor personal médico atendiendo a nivel nacional con el **42 %**, la Secretaría de Salud atiende en todo el país, con consultorios externos y hospitales, con menor número de médicos con el **61 %**.

La parte que maneja el Sector Salud **14, 845** plazas (**40 %**) de médicos generales que realizan las consultas a nivel nacional, la mayoría de éstos se encuentran en lugares alejados y/o marginados por la civilización, donde no se cuentan con los recursos profesionales (equipos médicos).

### Referencias bibliográficas.

## Capítulo 5.

5.1 mundi, I. (01 de 01 de 2020). *Densidad de médicos - Mundo*. Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

Los médicos se definen como los médicos que estudian, diagnostican, tratan y previenen enfermedades, lesiones y otras discapacidades físicas y mentales en los seres humanos mediante la aplicación de la medicina moderna. También planifican, supervisan y evalúan los planes de atención y tratamiento de otros proveedores de atención médica.

5.2 Estadística para el Diseñador Industrial. Apuntes Arturo Hernández Escalante. 2015 12 31  
INEGI, (2017 03 06). Análisis Estadístico de datos de INEGI  
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

## **Capítulo 6.    Usuario de la investigación.**

### *Resumen de capítulo 6.*

El capítulo realiza un estudio del usuario, la investigación tiene como usuario principal al pasante médico o médico rural del Sector Salud, ubicado en clínicas, centros de salud, consultorio médico (primer nivel). Estos centros se ubican generalmente en localidades regionales, alejadas de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud, paramédicos, cruz roja, etc. (público). (ver videos 1,2,3,17,18,30)

Dentro del campo de la medicina, observando sus características y diferentes actores que intervienen, se le añade a la investigación el concepto del **diseño universal** aplicado al tema, mostrando sus características en una tabla.

También se realizaron encuestas a los diferentes usuarios de la investigación, como son: pasantes médicos rurales como ciudadanos, doctores experimentados en la medicina, enfermeras y paramédicos, presentando los siguientes puntos: Comentarios del usuario, Tabla descriptiva de utilización de equipo de medición de signos vitales, utilizados por el personal médico. Tabla de metodología.

### **1.- Usuario de la investigación.**

La investigación a realizarse tiene como usuario principal al **pasante médico o médico rural del Sector Salud**, ubicado en clínicas, centros de salud, consultorio médico (**primer nivel**). Estos centros se ubican generalmente en localidades regionales, alejadas de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud, paramédicos, cruz roja, etc. (**público**). (ver videos 1,2,3,17,18,30)

Hay instituciones educativas privadas, que imparten medicina, por ejemplo: la Salle, UVM, UP, etc., por mencionar algunas, en donde las prácticas de los estudiantes se hacen con equipo y personal calificado. En dichas instituciones difícilmente cuentan con escasos de equipo médico; no hay que olvidar que el alcance de la medicina privada es únicamente el sector alto, y existe una menor preocupación por el sector bajo de la población.

**2.- Diseño Universal**, aplicado en el sistema de toma de signos vitales a distancia en forma electrónica. <sup>5.1</sup>

El Diseño Universal cobra más importancia día a día dando gracias al notorio aumento de la población de mayor edad y la inclusión de las personas con discapacidad a las actividades de la vida diaria. Este diseño se proyecta obtener una mejor calidad de vida para todos los ciudadanos. -Creador del término Diseño universal-. **Ron Mace**. (1941-1994)

<sup>5.1</sup> Corporación Ciudad Accesible. (20 de 02 de 2012) Diseño Universal consultado Obtenido de <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>

### 3.- Condiciones generales de un diseño universal que se aplican en diseño industrial:

El estudio del Diseño Universal aplicado al campo médico cobra más importancia día a día, gracias al notorio aumento de la población de mayor edad y la inclusión de las personas con discapacidad a las actividades de la vida diaria. Esta metodología del diseño proyecta obtener una mejor calidad de vida para todos los ciudadanos. El sistema de signos vitales en forma electrónica a distancia, tiene el propósito de adaptarse al diseño universal con los siguientes criterios: (ver Tabla 29)

No	Característica	Descripción	Propuesta
1	<b>Igualdad de uso.</b>	El diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas, independiente de sus capacidades y habilidades.	-El sistema está diseñado para ser fácil de usar.-
2	<b>Flexibilidad.</b>	El diseño se acomoda a una amplia gama y variedad de capacidades individuales.	-Versátil, ya que se puede transportar en ambas presentaciones por ser de bajo peso cada uno de ellos.- -Fácil de reparar, ya que el diseño se basa en elementos de origen nacional, y de fácil localización en tiendas de electrónica. (Sus partes)-
3	<b>Uso Simple y Funcional.</b>	El funcionamiento del diseño debe ser simple de entender, sin importar la experiencia, conocimiento, idioma o nivel de concentración del individuo.	-Fácil de interpretar los datos de los signos vitales-
4	<b>Información Comprensible.</b>	El diseño comunica la información necesaria al usuario, aunque éste posea una alteración sensorial. Utiliza distintas formas de información (gráfica, verbal, táctil).	-Los resultados se presentan en un formato en pantalla, con la opción de impresión de las variables, temperatura, presión sanguínea, frecuencia cardiaca, % de oxígeno y azúcar en sangre y fondo de ojo o retina, y cavidades corporales.- -Así mismo, se planea presentar los datos de los signos vitales, realizando una tabla comparativa normal, en términos bajos como altos, para utilizarlos de referencia.-
5	<b>Tolerancia al Error.</b>	El diseño reduce al mínimo los peligros y consecuencias adversas de acciones accidentales o involuntarias.	-Fácil utilización, ya que cuenta con un manual del usuario-
6	<b>Bajo Esfuerzo Físico.</b>	El diseño puede ser utilizado eficiente y cómodamente con un mínimo de fatiga física. Permite al usuario mantener una posición neutral del cuerpo mientras utiliza el elemento. Usa la fuerza operativa en forma razonable.	-Autonomía de energía, en sus dos modelos presenta bajo consumo de energía eléctrica en su presentación de estación, y bajo consumo de energía de las baterías en la presentación de maletín-
7	<b>Espacio y Tamaño para el Acercamiento y Uso.</b>	Es necesario disponer espacios de tamaños adecuados para la aproximación, alcance, manipulación y uso, sin importar el tamaño, postura o movilidad del individuo.	-Se puede utilizar una computadora, de estación, portátil, Tablet, o equipos similares ya que cuenta con la facilidad de interconexión eléctrica, y se planea una interconexión inalámbrica para versiones posteriores.-

Tabla 29 elaborada por Arturo Hernández Escalante.

<sup>5.1</sup> Corporación Ciudad Accesible. (20 de 02 de 2012) Diseño Universal consultado Obtenido de <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>

tabla ilustrando el uso del diseño universal, aplicado a el proceso de elaboración del prototipo de investigación.

### **Formato para realizar las entrevistas a pasantes médicos:**

Se realiza una encuesta para conocer sus necesidades y conveniencias de los pasantes médicos rurales.

- 1 - Que es un pasante médico.
- 2 – Cual es su función.
- 3 - Que se requiere para ser un pasante médico.
- 4 - Tiempo en que se realiza el servicio social.
- 5 - Actividades que realizan en el servicio social.
- 6 - Lugar donde se realiza el trabajo del usuario medico (ciudad, interior de la república)
- 7 - Diferencia en la realización del servicio social entre la ciudad y el interior de la republica.
- 8 - Requisitos para obtener el lugar del servicio social.
- 9 - Cuales son los instrumentos médicos utilizados por el usuario médico.
- 10 - Utilizan el estuche de diagnóstico.
- 11 - Variables elementales utilizados en la toma de signos vitales: temperatura (termómetro), presión sanguínea baumanómetro (diástoles y sístoles), estetoscopio (latido cardiaco), fondo de ojo (retina) oftalmoscopio, fondo de diferentes cavidades corporales (otoscopio).
- 12 - Implementos necesarios en un consultorio médico mínimo.
- 13 - El pasante medico revisa al paciente, y da un diagnóstico, receta medicamentos, proporciona antibióticos?
- 14 - A quien se recurren cuando se tiene dudas, (doctores).
- 15 - Hasta donde llega el usuario médico en la consulta médica, receta, curación, operaciones, etc.
- 16 – A que medicamentos tiene acceso.
- 17 – Donde consigue los medicamentos.
- 18 – Que costo tiene el ir a conseguirlos.
- 19 – Quien los suministra.
- 20 – Que instituciones los apoya, y si les da algún apoyo económico.
- 21 – Que sigue después de ser pasante médico.

Hernández, E. A. (2020) Preguntas de investigación. México Cuestionario de Entrevista a pasantes médicos:

#### 4.- Comentarios del usuario. Datos cuantitativos.

Se realizaron encuestas al usuario de la investigación preguntando sobre sistema y equipo diseñado, realizando tomas en video, mismo que nos sirvió como referencia para realizar las tablas de comentarios elaborados por el usuario, Pasante médico, Enfermera, Medico experimentado y Paramédico. <sup>5.2</sup> (ver videos 9,10,14,15) (ver tabla 30)

Usuario	Comentario
<b>Video no 9</b> <b>Pasante médico Dr. Miguel Ángel.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica las funciones de los pasantes médicos y los requisitos mínimos (1 año) de haber pasado en el consultorio o en la región de la <b>montaña del estado de Guerrero.</b></li> <li>- Se describen las limitaciones del pasante médico para realizar una consulta médica, como de poder el de otorgar una receta de los medicamentos, así como el alcance del servicio del mismo.</li> </ul>
<b>Video no 10</b> <b>Pasante médico Dr. Miguel Ángel.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se describen los instrumentos básicos de los signos vitales, estetoscopio, baumanometro, termómetro, martillo de reflejos, etc.</li> <li>- Cuando al pasante médico, se le presenta una duda en el diagnóstico médico, y no se tiene alguna persona cerca para poder resolver la duda, se solicita una consulta por medio de un <b>teléfono</b> alámbrico, inalámbrico, satelital, celular etc., a un hospital medico de 2º nivel.</li> </ul>
<b>Video no 14</b> <b>Pasante médico Dra. Ivonne Calderón Lugo. Dr. Miguel Ángel Roig.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diferencias de lugares, recursos, necesidades, hace faltan laboratorios clínicos, médicos generales, especialistas, personal administrativo, etc. Presentando en general limitaciones generales.</li> <li>-En ocasiones es difícil de llegar, de 2 a 4 horas de traslado, en algunos lugares hay señales <b>telefónicas alámbrica, inalámbrica, sistema de celular, posibles casetas de uso público de Telmex.</b></li> <li>-El pasante médico, paramédico, enfermeras, y en general médicos, todos estos en el orden de 1er nivel médico, si se presenta alguna duda sobre el diagnóstico médico, se requiere de consultar a personal médico de 2º nivel, por <b>medio teléfono alámbrico, inalámbrico, teléfono celular, internet y whatsapp</b>, así de comunicación de <b>tele consulta</b>, por medio de un hospital para realizar una consulta a un médico de 2 nivel.</li> </ul>
<b>Video no 15</b> <b>Pasante médico Dra. Ivonne Calderón Lugo. Dr. Miguel Ángel Roig. Paramédico TUM. Edgar Ortigasa Sánchez Dra. Jessica Iram Hernández Sánchez</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿Que es un paramédico?, Es la persona que salva vidas en las zonas urbanas, además, como en la colaboración en los centros de salud, médicos y de especializados, y sistemas de salud y prevención como de auxilio en caso de emergencias (Cruz Roja etc.)</li> <li>-¿Lugar de trabajo? ambulancias, enfermerías, centros de seguridad medica etc.</li> <li>-¿Lugar de servicio social?, puede realizarse en diferentes lugares, tanto privados como públicos, así como sistemas gubernamentales.</li> <li>-¿Que actividades realizan?, la clínica médica, ambulancias, etc.</li> <li>-¿Estuche diagnósticos, que contienen? otoscopio, baumanometro, termómetro, tanque de oxígeno etc. (niveles básicos).</li> <li>-<b>Opinión sobre del prototipo presentado</b>, se requieren de ajustar los instrumentos, accesibilidad, facilidad, obtención de datos, para solicitar ayuda en caso de dudas sobre el diagnóstico médico, para solicitar al 2º y 3º nivel.</li> <li>-Contar con una aplicación en un <b>teléfono inteligente</b> que contengan los siete signos vitales, se puede aplicar a hospital, de varias pacientes.</li> <li>-Se toman los signos vitales cada ½ hora, en lugares como terapia intensiva, se pueden tener los contactos con 2º y 3º nivel facilitando consultar con especialistas profesionales.</li> <li>-¿Que elementos debe tener?, baumanometro, frecuencímetro, termómetro, porcentaje de oxígeno en sangre, cantidad de azúcar en sangre y cámaras de video y fotografía para tomar ver cavidades corporales y fondo de ojo, retina.</li> <li>- Confiabilidad de la medición de los signos vitales (7 variables).</li> <li>- Se propone integrar un sistema de electrocardiograma, sistema que podría mejorar la medición del sistema de los signos vitales.</li> <li>-¿Dónde se puede utilizar?, se pueden obtener varios lugares posibles, el consultorio, en caso de accidentes automovilísticos (paramédico), donde se pueden ajustar algunas variables, en centros de salud etc.</li> <li>- Instituciones de salud en apoyo a la sociedad, como la Cruz Roja, Hospitales, etc., (1º, 2º, 3º) consultorios rurales, y en los pueblos.</li> <li>- Grado de población, adultos crónicos degenerativos, sistema de trauma, donde se pueden realizar ajustes del lugar de aplicación.</li> <li>- Uso de la aplicación, grado de información, fotos, estudios, etc.</li> <li>- Costo excesivo del equipo, comparado con el equipo básico de medición de signos vitales.</li> </ul>
<b>Dras. Experimentadas Dra. Olivia Prieto Dra. Lorena Cruz Arroyo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el caso de los médicos experimentados, debido a la experiencia y tiempo de utilización de los equipos tradicionales, no es de gran agrado la utilización de estos nuevos equipos, ya que, en su generación vivida, no se dio, tampoco se adaptan fácilmente a la nueva tecnología.</li> <li>-Tal vez se podría implementar un sistema de apoyo al sistema de anestesia, que es mi campo.</li> </ul>

**Tabla 30 elaborada por Arturo Hernández Escalante.**

<sup>5.2</sup> Hernández, E. A. (2020): **tabla mostrando las entrevistas a pasantes médicos**



Secretaría de Salud

SISTEMA DE REFERENCIA Y CONTRAREFERENCIA

SALUD SECRETARÍA DE SALUD



Recibi Original

I

FECHA DE REFERENCIA \_\_\_\_\_ No. DE CONTROL \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PACIENTE \_\_\_\_\_

DOMICILIO DEL PACIENT \_\_\_\_\_

EDAD	SEXO
AÑOS: 12 MESES: _____	M <input checked="" type="checkbox"/> F

MOTIVO DE ENVIO **Valoracion por especialidad** DIAGNOSTICO PRESUNCIONAL **Epilepsia/Dislalia** ESPECIALIDAD O SERVICIO **Neurologia** URG. \_\_\_\_\_

UNIDAD A LA QUE SE REFIERE **Hospital infantil del Mexico**

NOMBRE DEL MEDICO QUE REFIERE **Reig Sanchez Miguel Angel**

SECRETARIA DE SALUD EN GUERRERO  
HOJA DE REFERENCIA

No. DE CONTROL: \_\_\_\_\_ URGENCIA SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ FECHA Y HORA DE RECEPCION \_\_\_\_\_

II

NOMBRE (S) \_\_\_\_\_

APELLIDO PATERNO \_\_\_\_\_ APELLIDO MATERNO \_\_\_\_\_ NOMBRE \_\_\_\_\_

NUMERO DE EXPEDIENTE \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_

III

UNIDAD QUE REFIERE **Hospital de la Comunidad de Malinaltepec**

IV

UNIDAD A LA QUE SE REFIERE **Hospital Infantil de Mexico**

DOMICILIO \_\_\_\_\_ CALLE \_\_\_\_\_ NUMERO \_\_\_\_\_ COLONIA \_\_\_\_\_

SERVICIO AL QUE SE ENVIA \_\_\_\_\_

V

MOTIVO DE LA REFERENCIA (RESUMEN CLINICO DEL PADECIMIENTO) T.A. \_\_\_\_\_ TEMP. \_\_\_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_ F.C. \_\_\_\_\_ PESO **60kg** TALLA **145**

**Femenino de 12 años con antecedentes de epilepsia de inicio a los 5 meses de edad en tratamiento con se valproico a los 5 meses hasta los 3 años. La madre refiere ultima convulsion a los 3 años. La madre refiere la paciente comprende indicaciones, tiene alteraciones en el habla, dice pocas palabras básicas, presenta comportamiento violento. Ha estado asistiendo a rehabilitación del habla, sin presentar mejoría, tiene bajo empeño escolar. Ademas se refiere periodos en los que se queda mirando fijamente un objeto y se refiere a staxis frecuentes.**

IMPRESION DIAGNOSTICA **Epilepsia / Probable Lenex Gastaut.**

SECRETARIA DE SALUD  
JURISDICCION SANITARIA 04  
MICHTEL

HOSPITAL BASICO COMUNITARIO  
MALINALTEPEC, GRO.

CLUBES: GR88A005074

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA UNIDAD \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO QUE REFIERE **Reig Sanchez Miguel Angel**

El Dr. Pasante médico, realizando su servicio social en Malinaltepec Guerrero realiza un traslado del lugar, al hospital infantil de la ciudad de México porque no se cuentan con los recursos necesarios para resolver la situación del paciente.

Oficio de traslado de paciente de la comunidad de Malinaltepec a Hospital Infantil de México.  
Figura 1 formato de trasferencia paciente.



SECRETARÍA DE SALUD

SECRETARÍA DE SALUD

SALUD

SISTEMA DE REFERENCIA Y CONTRARREFERENCIA  
HOJA DE REFERENCIA

No. FOLIO:

I

Nombre de la unidad: **H C Malinaltepec**

Nivel de la unidad de referencia: 1er  2do  3er

Fecha de referencia: **21 / 02 / 2016**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ No. de Expediente: \_\_\_\_\_

Domicilio del paciente: \_\_\_\_\_

Motivo de envío: **Atencion por 2do nivel** Diagnóstico Presuncional: **Doble circular de cordon a cuello** Especialidad o Servicio: **Ginecología**

Nombre del responsable del paciente: \_\_\_\_\_ No. Tel. ( ) \_\_\_\_\_

Nombre del médico que refiere: **Roig Sanchez Miguel Angel**

Tipo de afiliación: Oportunidades  Seguro Popular  Otro \_\_\_\_\_

Fecha y hora de ingreso: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Hrs. \_\_\_\_\_

Tipo de embarazo: Normal  Alto riesgo  No aplica  Programa: \_\_\_\_\_

Especialidad externa: \_\_\_\_\_ Unidad externa: \_\_\_\_\_

II

Unidad que refiere: **Hospital de la comunidad de malinaltepec**

III

Unidad a la que se refiere: **Hospital del niño y de la madre**

Domicilio: \_\_\_\_\_

Calle \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_ Colonia/Delegación \_\_\_\_\_

Servicio o especialidad al que se envía: \_\_\_\_\_

IV

Motivo de la referencia (Resumen Clínico): T.A. **100/70** TEMP **36.5** F.R. **18** F.C. **74** PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_

**Femenino de 29 años en trabajo de parto en fase activa, adecuado control prenatal, cuenta con USG que reporta doble circular de cordón y embarazo de 39.5 SDG por USG trasgado (39.2 por FUR). Se solicita atención por segundo nivel ya que la paciente presenta dolor obstetrico desde el día 18/02/16 y el producto no declinde. A la exploración física, paciente consciente, cardiopulmonar sin alteraciones aparentes, abdomen con FU de 32cm, producción con presentación cefalica dorsolateral izquierdo, encajado. TV con secreción blanquecina no fetida, borramiento 90%, dilatación 9cm. Extremidades sin edema. La paciente se refiere sin datos de vasoespasmo.**

V

Impresión diagnóstica **Embarazo de 39.2 SDG por FUR/ Doble circular de cordón a cuello Trabajo de parto en fase activa/ vulvovaginitis**

**Reservado a evolución. Estado de salud delicado**

Prognóstico: \_\_\_\_\_

HOSPITAL BASICO COMUNITARIO  
NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA UNIDAD  
MALINALTEPEC, GRO.  
No. DE CÉDULA PROFESIONAL  
CIJES: GRSSA005074

Dr. Roig Sanchez Miguel Angel MPSS  
NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL MEDICO QUE REFIERE ORIGINAL - PACIENTE  
No. DE CÉDULA PROFESIONAL: \_\_\_\_\_

TSSRC

El Dr. Pasante médico, realizando su servicio social en Malinaltepec Guerrero realiza un traslado del lugar, al hospital del niño y la madre, de la ciudad de México porque no se cuentan con los recursos necesarios para resolver la situación del paciente.

Oficio de traslado de paciente de la comunidad de Malinaltepec a Hospital Infantil de México.

Figura 2 formato de trasferencia paciente.

5.- La tabla describe al personal médico que utiliza el equipo propuesto de medición de signos vitales, utilizados por el personal médico, (pasante médico, enfermeras, médico urbano, médico rural, medico experimentado y paramédico) (ver videos 9,10,14,15) (ver tabla 31)

Usuario equipo	Temperatura	Latido cardiaco	Presión arterial	% de oxígeno en sangre	Glucosa en sangre	Retina	Cavidades corporales
<b>Pasantes Médicos</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Enfermeras</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Medico Urbano</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Médico Rural</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Médico Experimentado</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Paramédico</b>	X	X	X	X	X	X	

Tabla 31 tabla mostrando los diferentes usuarios relacionados con la parte médica, elaborada por Arturo Hernández Escalante.

<sup>5.2</sup> Hernández, E. A. (2020). México Cuestionario de Entrevista a pasantes médicos:

6.-Tabla, describe que personal proporciona limpieza, mantenimiento, calibración y solicitar renovación. **Tabla de metodología** (ver videos 9,10,14,15) (ver tabla 32)

Prueba	Pasante médico	Enfermera	Medico experimentado	Paramédico
<b>Limpieza</b>	*Personal de mantenimiento	*Personal de mantenimiento	X	X
<b>Mantenimiento</b>	*Personal de mantenimiento	*Personal de mantenimiento	X	X
<b>Calibración</b>	*Personal de mantenimiento	*Personal de mantenimiento	X	X
<b>Renovación</b>	*Personal de mantenimiento	*Personal de mantenimiento	X	X

Tabla 32 tabla mostrando los diferentes usuarios relacionados con la parte medica, elaborada por Arturo Hernández Escalante.

<sup>5.2</sup> Hernández, E. A. (2020). México Cuestionario de Entrevista a pasantes médicos:

### *Colofón:*

En el capítulo 6, se realizó un estudio del usuario, dando como resultado principal al pasante médico o médico rural del Sector Salud, ubicado en clínicas, centros de salud, consultorio médico (primer nivel). Estos centros ubicándose generalmente en localidades regionales, alejadas de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud, paramédicos, cruz roja, etc. (público).

El caso del Diseño Universal se aplicó al campo médico, porque cada vez cobra más importancia dado el notorio aumento de la población de mayor edad y la inclusión de las personas con discapacidad a las actividades de la vida diaria. Esta metodología del diseño se proyectó a obtener una mejor calidad de vida para todos los ciudadanos. El sistema de signos vitales en forma electrónica a distancia, tiene el propósito de adaptarse al diseño universal.

También se realizaron entrevistas y encuestas a los diferentes usuarios de la investigación, como son: pasantes médicos rurales como ciudadanos, doctores experimentados en la medicina, enfermeras y paramédicos, presentando los siguientes puntos: Comentarios del usuario. Tabla descriptiva de utilización de equipo de medición de signos vitales, utilizados por el personal médico. Tabla de metodología.

### **Referencias bibliográficas.**

### **Capítulo 6.**

- 6.1 Corporación Ciudad Accesible. (20 de 02 de 2012) Diseño Universal consultado Obtenido de <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>
- 6.2 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM.

## **Capítulo 7.      Signos vitales.**

### *Resumen de capítulo 7.*

El capítulo presenta a **los signos vitales**, como los parámetros clínicos que reflejan el estado fisiológico del organismo humano, y esencialmente proporcionan los datos (cifras). Temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, cantidad de oxígeno en sangre, cantidad de azúcar en sangre, revisión de fondo de ojo, y cavidades corporales. Con estos datos se elabora una tabla para la historia clínica, así como también los estudios adicionales que requiere el paciente.

Los signos vitales, las variables medibles, temperatura corporal 36.7 °C., frecuencia cardíaca 90 pulsos por minuto, frecuencia respiratoria 18 respiraciones por minuto, presión arterial 120 presión sistólica, 80 presión diastólica, (120/80), oxígeno en sangre La oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>) es la estimación de la saturación arterial de oxígeno 96%, cantidad de glucosa en sangre, la glucosa se libera del hígado entre las comidas cuando la glucemia empieza a descender, suceden varios acontecimientos por los que el hígado vuelve a liberar glucosa a la sangre circulante 98 g/ml, revisión de fondo de ojo, es la exploración del fondo de ojo u oftalmoscopia consiste en la visualización a través de la pupila y de los medios transparentes del globo ocular (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo) de la retina y del disco óptico, cavidades corporales se inspeccionan la boca, nariz, oídos etc., en busca de anomalías. Por medio del otoscopio, se examinan el conducto auditivo externo y el tímpano.

Otros signos del cuerpo humano, que nos sirven como referencia para el estado de salud del cuerpo humano, son los análisis de sangre (biometría hemática, química sanguínea, parámetros hepáticos etc.)

Los procedimientos de diagnóstico, son los procesos de medición de los síntomas biológicos del cuerpo humano, estudio de la medicina interna, es una rama de la medicina dedicada a analizar el estado del órgano interno, (corazón, estomago, hígado etc.)

Historia Clínica, es la redacción escrita de la enfermedad ocurrida en un paciente, sus antecedentes y su evolución en el tiempo. Fue instituida por **Hipócrates** hace 25 siglos. Es un **documento medico** ya que refiere las características de la enfermedad desde un punto de vista médico, Es un **documento científico**: la descripción de los hallazgos y de las manifestaciones evolutivas debe servir para el mejor conocimiento de la enfermedad. Es un **documento legal** en efecto, todos los datos consignados pueden emplearse como testimonios de la enfermedad y de las medidas diagnósticas y terapéuticas implementadas.

El examen médico, es para determinar el estado de salud, no es nuevo. La literatura médica revela que los exámenes periódicos de salud eran necesarios entre los espartanos de la Grecia antigua.

El procedimiento de **diagnóstico general**, es el examen médico típico que incluirá la historia clínica detallada del paciente y el estudio del aspecto y funciones del cuerpo del paciente, radiografías del tórax, electrocardiograma en algunos casos y análisis de sangre y orina, se pueden incluir en la rutina otros procedimientos, como la prueba de Papanicolaou.

Se complementa el capítulo con mayor información de los signos vitales, se elaboró una tabla de la historia clínica, se presentaron los estudios adicionales que requiere el paciente, se listan los siguientes puntos:

1.- Análisis de sangre.	10.- La radiología.
2.- Los médicos y los procedimientos diagnósticos.	11.- El electrocardiograma.
3.- El médico general.	12.- El estudio de la Uranálisis (orina).
4.- El médico internista.	13.- El esqueleto y la musculatura.
5.- La historia clínica.	14.- Los dientes.
6.- Las enfermedades previas.	15.- Los procedimientos diagnósticos.
7.- El estilo de vida y actividades.	16.- La piel, cabello, uñas.
8.- La palpación.	17.- El sistema nervioso – cerebro.
9.- La estructura y movimiento del cuerpo.	18.-

Tabla mostrando los diferentes elementos que se utilizan en proyecto de investigación.

## 1.- Signos vitales. <sup>6.1</sup>

**Definición:** Los **signos vitales** son los parámetros clínicos que reflejan el estado fisiológico del organismo humano, y esencialmente proporcionan los datos (cifras) que nos darán las pautas para evaluar el estado homeostático del paciente, indicando su estado de salud presente, así como los cambios o su evolución, ya sea positiva o negativos. (Villegas G. J: y Villegas A. O. y Villegas G. V: (2012) “**Semiología de los signos vitales: Una mirada novedosa a un problema vigente**”) (ver videos 23,24)

- 1.- Temperatura del cuerpo.
- 2.- Frecuencia cardiaca.
- 3.- Frecuencia respiratoria.
- 4.- Presión arterial.

(La presión arterial no se considera como un signo vital, pero suele medirse junto con ellos).

Son cuatro son los signos vitales principales que los médicos y los profesionales de salud examinan, pero en el proyecto de investigación abarca 7 signos vitales (temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, cantidad de glucosa en sangre, revisión de fondo de ojo y cavidades corporales).

**Signos Vitales:** (2016 05 17) Temperatura Corporal, Pulso, Frecuencia Respiratoria y Presión Sanguínea.

Los signos vitales son muy útiles para detectar o monitorizar problemas de salud, se pueden medir en un consultorio médico, en casa, en el lugar en el que se produzca una emergencia médica o en cualquier sitio. (ver Fotografías 2 y Fotografías 3)



Termómetro



Estetoscopio



Baumanometro

Figura 2 tomadas por Arturo Hernández Escalante.



Oftalmoscopio



Endoscopio



Oxímetro.

Figura 3 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotografías mostrando el proceso de toma de signos vitales, en forma tradicional, en una casa, consultorio, etc.

**2.1.- Tabla indicando los signos vitales en la forma tradicional de medición.**  
(ver Tabla 33 y Tabla 34)

<b>Signo vital.</b>	<b>Definición.</b>	<b>Conceptos tipos.</b>
<p><b>1.- La temperatura Corporal.</b></p> <p><b>Instrumento de medición Termómetro.</b></p>	<p>La temperatura normal del cuerpo humano refleja el equilibrio entre dos procesos opuestos.</p> <p>1) la producción de energía en forma de calor por los tejidos vivos (ejemplo. musculo hígado) llamada termogénesis. 2) la pérdida del medio ambiente a través de la emisión de rayos infrarrojos la transferencia de energía desde la piel y los pulmones.</p> <p>La temperatura corporal normal, de acuerdo con la Asociación Médica Americana (American Medical Association), puede oscilar entre 36,5°C. (97,8° F), y 37,2°C. (99°F).</p>	<p>- Oral, la temperatura se puede tomar en la boca con un termómetro de vidrio o con uno digital.</p> <p>- Rectal, las temperaturas que se toman en el recto pueden ser más altas. 5° C. que las que se toman por el método oral.</p> <p>- Axilar, las temperaturas que se toman en la axila, pueden ser. 3° C. menores que las que se toman por el método oral.</p> <p>- El oído, se pueden medir la temperatura del tímpano, que refleja la temperatura central del cuerpo.</p>
<p><b>2.- El pulso</b></p> <p><b>Instrumento de medición Frecuencímetro.</b></p>	<p>Constituyen los cambios de tensión o dureza de su pared al mismo tiempo que su volumen</p> <p>también puede indicar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El ritmo del corazón.</li> <li>-Tensión. Fuerza de los latidos.</li> <li>-frecuencia (número de pulsaciones)</li> <li>-Características anatómicas</li> <li>-amplitud</li> </ul>	<p>Como se toma el pulso:</p> <p>En la arterial radial se explora la corredera del mismo. Se utilizan los tres dedos centrales de la mano colocada en forma de pinza. El índice se usa para comprimir la arteria evaluar su tensión o dureza.</p> <p>Se evalúa características anatómicas, frecuencia o número de pulsaciones, regularidad, tensión amplitud.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-empiece a contar los latidos cuando el segundero del reloj marque las 12.</li> <li>-cuenta los latidos durante 60 seg. (o durante 15 seg., y después multiplíquelo por 4)</li> <li>-mientras este contando no mire el reloj, más bien concéntrese en los latidos.</li> </ul>
<p><b>3.- Frecuencia cardiaca</b></p> <p><b>Instrumento medición Frecuencímetro.</b></p>	<p>La frecuencia es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad</p>	<p>Parámetros normales entre 60 y 100/min en el adulto entre 80 y 120 /min en el niño entre 100 y 150/min en el periodo neonatal</p>

**Tabla 33 elaborada por Arturo Hernández Escalante.**

Tabla mostrando los principales signos vitales y algunos datos de interés en los rangos normales y anormales.

## 2.2- Tabla indicando los signos vitales.

<b>Signo vital.</b>	<b>Definición.</b>	<b>Conceptos tipos.</b>
<b>4.- Respiración (frecuencia respiratoria).</b>	La frecuencia respiratoria es el número de veces que una persona respira por minuto. Se suele medir cuando la persona está en reposo, y consiste simplemente en contar el número de respiraciones durante un minuto contando las veces que se eleva su pecho.	La frecuencia respiratoria puede aumentar con la fiebre, las enfermedades y otras condiciones médicas. Cuando se miden las respiraciones también es importante tener en cuenta si la persona tiene dificultad para respirar.
<b>5.- Presión arterial.</b>  <b>Instrumento de medición</b> <b>Baumanometro</b>	Es la fuerza o empuje de la sangre sobre las paredes arteriales.  Se entiende por <u>presión sistólica</u> o máxima el mayor valor obtenido durante la eyección.  <u>La presión diastólica</u> o mínima es el menor valor observado durante la diástole. La diferencia entre la presión sistólica y diastólica se llama presión diferencial.  La presión (o tensión) arterial medio representa el promedio de los infinitos valores que se producen durante la oscilación de cada ciclo cardíaco	La presión sanguínea alta, o hipertensión, directamente aumenta el riesgo de cardiopatía coronaria (ataque al corazón) y de accidente cerebrovascular (embolia cerebral). Cuando la presión sanguínea está alta, las arterias pueden oponer una mayor resistencia al flujo sanguíneo, con lo que al corazón le resulta más difícil hacer que la sangre circule. La hipotensión la presión sistólica es inferior a 110 mmHg. El descenso de la diastólica es proporcional. Puede ser rápida como lipotimia, síncope o curso de minutos u horas como shock por sepsis, anemia, deshidratación o infartos enfermedad, caquexias
<b>6.- Revisión de fondo de ojo</b>  <b>Instrumento de medición</b> <b>Cámara de H D.</b>	Visualización a través de la pupila y de los medios transparentes del globo ocular (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo) de la retina y del disco óptico. Con el fin de detectar y canalizar con el medico correspondiente.	La inspección se realiza por medio de oftalmoscopio.
<b>7.- Cavidades corporales.</b>  <b>Instrumento de medición</b> <b>Cámara de HD</b>	La endoscopia es una técnica diagnóstica, de la rama de la medicina, que consiste en la introducción de una cámara o lente dentro de un tubo o endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica o una lesión para la visualización de un órgano hueco o cavidad corporal.	El endoscopio es un instrumento (producto sanitario) en forma de tubo, que puede ser rígido o flexible, y que contiene una luz y una óptica que permiten la visualización del interior de un órgano hueco o de una cavidad corporal.

**Tabla 34 elaborada por Arturo Hernández Escalante.**

**Signos Vitales:** (2016 05 17) Temperatura Corporal, Pulso, Frecuencia Respiratoria y Presión Sanguínea.

Tabla indicando los principales signos vitales y algunos datos de interés en los rangos normales y anormales.

## 1.- La temperatura corporal.<sup>6.2</sup>

La temperatura normal del cuerpo humano refleja el equilibrio entre dos procesos opuestos:

1.- La **producción de energía** en forma de calor por los tejidos vivos (ejemplo. musculo hígado) llamada termogénesis.

2.- La **pérdida de este**, al medio ambiente a través de la emisión de rayos infrarrojos, la transferencia de energía desde la piel y los pulmones. El cuerpo puede, además realizar el intercambio en forma pasiva de energía con el medio ambiente.

En la práctica asistencial se utilizan referencias periféricas de la temperatura corporal central. La temperatura corporal promedio normal de los adultos sanos medida en la cavidad bucal 36.8 °C. La fiebre define la elevación regulada de la temperatura corporal por encima de los valores normales 37.5°C., en la cavidad bucal. La respuesta febril se pone en marcha cuando agentes externos al huésped producen un foco infeccioso.

La medición de la temperatura corporal se realiza de manera sistemática cada día de actividad física. Existe una relación entre la temperatura corporal y otros signos vitales. La fiebre produce un aumento de 10 latidos en la frecuencia del pulso. Causas de fiebre: infecciones neoplasias enfermedades del colágeno drogas hipertiroidismo etc.

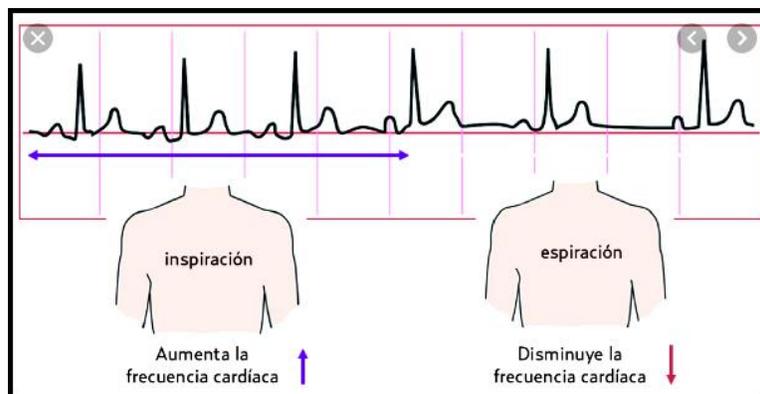
<sup>6.2</sup> Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.72-82

La temperatura **normal** del cuerpo de una persona varía dependiendo de su sexo, su actividad reciente, el consumo de alimentos y líquidos, la hora del día, en las mujeres, de la fase del ciclo menstrual en la que se encuentren. La fiebre (también llamada **pirexia**) se define como una temperatura del cuerpo mayor que la normal en una determinada persona. Generalmente indica que existe algún proceso anormal en el cuerpo. La gravedad de una condición no se refleja necesariamente en el grado de fiebre. Por ejemplo, la gripa puede causar fiebre de 40° C (104° F), mientras que una persona con neumonía puede tener una fiebre muy baja o no tener fiebre.

La temperatura del cuerpo puede ser anormal debido a la **fiebre** (temperatura alta) o a la **hipotermia** (temperatura baja). De acuerdo con la Asociación Médica Americana, se considera que hay fiebre cuando la temperatura corporal es mayor de 37° C (98,6° F) en la boca o de 37,6 ° C (99,8° F) en el recto. La hipotermia se define como una disminución de la temperatura corporal por debajo de los 35° C (95° F).

## 2.- Frecuencia cardiaca.

La frecuencia es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo establecida como parámetros normales entre **60 y 100/min** en el adulto, entre **80 y 120 /min** en el niño entre **100 y 150/min** en el periodo neonatal. El pulso normal de los adultos sanos puede fluctuar y aumentar con la respiración, el ejercicio, las enfermedades, las lesiones y las emociones. Las niñas de 12 años de edad y las mujeres en general, suelen tener el pulso más rápido que los hombres. Los deportistas, como los corredores, que hacen mucho ejercicio cardiovascular, pueden tener ritmos cardiacos de hasta **40 latidos** por minuto sin tener ningún problema. (ver Ilustraciones 3)



Imágenes de la frecuencia cardiaca con la simple respiración, afectando el latido cardiaco.

**Figura 3** obtenidas por medio de internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+respiracion+pulmonar&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj9xK3whOT0AhXnna0KHR8JBnAQsAR6BAgKEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+respiracion+pulmonar&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj9xK3whOT0AhXnna0KHR8JBnAQsAR6BAgKEAE) 2020 04 12

## Pulso arterial.

Constituye la técnica de exploración clínica más antigua. Las pulsaciones arteriales traducen los cambios de tensión o dureza de su pared al mismo tiempo que su volumen generado ambos por la onda de presión provocada por la sístole ventricular (eyección).

## Medición del pulso cardiaco.

Cuando el corazón impulse la sangre a través de las arterias notará sus latidos presionando con firmeza en las arterias, que están localizadas cerca de la superficie de la piel en ciertos lugares del cuerpo. El pulso se puede encontrar en la parte baja del cuello hacia el lado derecho, o en la parte interior del codo o en la muñeca.

### Técnica del examen. <sup>6.3</sup>

La arterial radial se explora en la corredera del mismo. Se utilizan los tres dedos centrales de la mano colocada en forma de pinza. El índice se usa para comprimir la arteria evaluar su tensión o dureza. Se evalúan las características anatómicas, frecuencia o número de pulsaciones, regularidad, tensión y amplitud de la medición.

<sup>6.3</sup> Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.344 – 352.

### Como se toma el pulso:

- utilizando las yemas de los dedos índice y central, presione suavemente, pero con firmeza, sobre las arterias, hasta encontrar el latido.
  - empiece a contar los latidos cuando el segundero del reloj marque las 12.
  - cuente los latidos durante 60 seg. (o durante 15 seg., y después multiplíquelo por 4)
  - mientras este contando no mire el reloj, más bien concéntrese en los latidos.
- (ver Imágenes 4)



Medición del latido cardiaco, colocar dedos en brazo, y ver reloj en 12, contando 60 seg., o contar 15 seg., y multiplicarlo por 4.

**Figura 4** obtenidas en Internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+como+se+toma+el+pulso+radial&tbm=is ch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwie8Ziyh-ToAhUJnKwKHWg4BuQQ7AI6BAqFEDI](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+como+se+toma+el+pulso+radial&tbm=is ch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwie8Ziyh-ToAhUJnKwKHWg4BuQQ7AI6BAqFEDI) 2020 04 12

### 3.- Frecuencia respiratoria.

La frecuencia respiratoria es el número de veces que una persona respira por minuto. Se suele medir cuando la persona está en reposo, y consiste simplemente en contar el número de respiraciones durante un minuto contando las veces que se eleva su pecho. La frecuencia respiratoria puede aumentar con la fiebre, las enfermedades y otras condiciones médicas. Cuando se miden las respiraciones también es importante tener en cuenta si la persona tiene dificultad para respirar.

La frecuencia respiratoria normal de un adulto que esté en reposo oscila entre **15 y 20 respiraciones por minuto**. Cuando la frecuencia es mayor de 25 respiraciones por minuto o menor de 12 (en reposo) se podría considerar anormal.

#### 4.- Presión arterial.

La presión arterial suele definirse como la fuerza o empuje de la sangre sobre las paredes arteriales. Se entiende por **presión sistólica**, o máxima el mayor valor obtenido durante la eyección. La **presión diastólica** o mínima es el menor valor observado durante la diástole. (ver videos 23,24)

#### Técnica del examen. <sup>6.4</sup>

La medición de la presión arterial se logran valores reales cuando se introduce un manguito neumático inflado con una pera su correspondiente válvula y el korotoff describe la escala de ruidos que aparecen en las arterias en el curso de la descompresión.

<sup>6.4</sup> Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.353.

#### Valores normales. <sup>6.5</sup>

La organización Mundial de la salud estableció como **hipertensión** arterial valores de 160/95 mmHg y como **normal** la tensión de las cifras menores de 140/90 mmHg.

La presión arterial puede presentar una elevación de sus valores de uno o ambos. La elevación aislada de la presión sistólica por encima de los valores normales se llama **hipertensión sistólica**. El incremento de la presión diastólica se asocia casi siempre con el aumento de **presión sistólica**. Hipotensión arterial presión por debajo de 110 mmHg debido a una caída abrupta del volumen.

<sup>6.5</sup> Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.357.

La presión de la sangre, que la enfermera u otro profesional para el cuidado de la salud mide con un manguito (brazalete inflable) de presión sanguínea y un estetoscopio, es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias. Cada vez que el corazón late, bombea sangre hacia las arterias, por lo que la presión de la sangre es más alta cuando el corazón se contrae. Una persona no se puede tomar la presión de la sangre a sí misma, a no ser que tenga un **aparato electrónico de pulsera** para medirla.

Los monitores electrónicos de pulsera, de la presión de la sangre también pueden medir el ritmo cardiaco o pulso. Al medir la presión de la sangre se registran dos cifras. La cifra más alta, o **presión sistólica**, se refiere a la presión en el interior de la arteria cuando el corazón se contrae y bombea la sangre al cuerpo. La cifra más baja, o **presión diastólica**, se refiere a la presión en el interior de la arteria cuando el corazón está en reposo y se está llenando de sangre.

Tanto la presión sistólica como la diastólica se miden en "mm Hg" (milímetros de mercurio). Esta medida representa la altura que alcanza la columna de mercurio debido a la presión de la sangre (forma óptima).

La presión arterial **alta, o hipertensión**, directamente aumenta el riesgo de cardiopatía coronaria (ataque al corazón) y de accidente cerebrovascular (embolia cerebral). Cuando la presión sanguínea está alta, las arterias pueden oponer una mayor resistencia al flujo sanguíneo, con lo que al corazón le resulta más difícil hacer que la sangre circule. (ver Tabla 35, Tabla 36, Tabla 37)

**Tabla NHLBI descriptiva de las diferentes normas sobre la presión normal, hipertensión.**

Normativa, pautas, criterios para determinar los límites de presión.	Rango de presión.
Según lo recomendado por el Instituto Nacional del Corazón, el Pulmón y la Sangre (NHLBI) de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), la presión sanguínea alta en los adultos se define de la forma siguiente:	-presión sistólica mayor de 140 mmhg. -presión diastólica mayor de 90 mmhg.
En una actualización de las pautas del NHLBI para la hipertensión en 2003, se agregó una nueva categoría para la presión de la sangre que se denomina pre hipertensión:	-presión sistólica entre 120 y 139 mmhg. -presión diastólica entre 80 y 89 mmhg.
Las nuevas pautas del NHLBI ahora definen la presión de la sangre normal de la siguiente manera:	-presión sistólica menor de 120 mmhg. -presión diastólica menor de 80 mmhg.

**Tabla 35 por Arturo Hernández Escalante.**

<https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/espanol/presion-arterial-alta> 2020 04 12

Se presentan también las tablas de presión **Tabla JNC7 y Tabla AHA.**

Se muestran las diferentes tablas de medición de la presión arterial, notando básicamente las diferencias se deben a los criterios de las escuelas o líneas de investigación que se han dado en la medicina de los diferentes momentos de la evolución de la misma, en el tiempo.

**Tabla JNC7 mostrando rangos comparativos de la presión arterial.**

JNC 7 categoría de presión arterial	JNC 6 categoría de presión arterial	PAS (mm Hg)	y/o	PAD (mm Hg)
Normal	Óptima	< 120	y	< 80
Pre hipertensión		120 - 139	o	80 - 89
-	Normal	< 130	y	< 85
-	Alta - normal	130 - 139	o	85 -89
Hipertensión:	Hipertensión:			
Estadio 1	Estadio 1	140 - 159	o	90 - 99
Estadio 2		>/= 160	o	>/= 100
-	Estadio 2	160 - 179	o	100 -109
-	Estadio 3	>/= 180	o	>/= 110

Tabla clasificación de la presión arterial para adultos ≥ 18 años: JNC7 vs JNC 6.

**Tabla 36 comparativa de presión obtenida en Internet.**

<http://www.sld.cu/servicios/hta/doc/JNC-7esp.pdf> 2020 04 12

**Tabla AHA mostrando rangos comparativos de la presión arterial.**

CATEGORIA DE LA PRESION ARTERIAL	SISTOLICA mm Hg (número de arriba)		DIASTOLICA mm Hg (número de abajo)
<b>NORMAL</b>	<b>MENOS DE 120</b>	<b>y</b>	<b>MENOS DE 80</b>
<b>ELEVADA</b>	120 - 129	<b>y</b>	<b>MENOS DE 80</b>
<b>PRESION ARTERIAL ALTA (HIPERTENSION) NIVEL 1</b>	130 - 139	<b>o</b>	80 - 89
<b>PRESION ARTERIAL ALTA (HIPERTENSION) NIVEL 2</b>	<b>140 O MAS ALTA</b>	<b>o</b>	<b>90 o MAS ALTA</b>
<b>CRISIS DE HIPERTENCION (consulte a su médico de inmediato)</b>	<b>MAS ALTA DE 180</b>	<b>y/o</b>	<b>MAS ALTA DE 120</b>

Tabla clasificación de la presión arterial AHA.

**Tabla 37 comparativa de presión obtenida en Internet.**

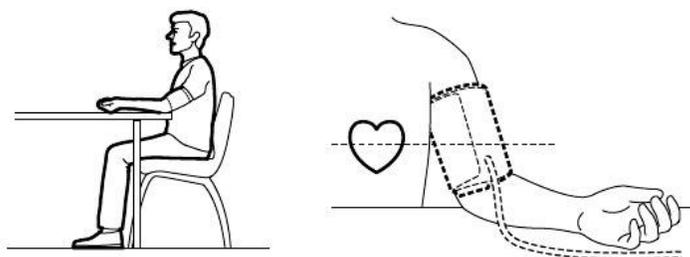
[https://www.heart.org/-/media/data-import/downloadables/4/c/5/whatishighbloodpressure\\_span-ucm\\_316246.pdf](https://www.heart.org/-/media/data-import/downloadables/4/c/5/whatishighbloodpressure_span-ucm_316246.pdf)  
2020 04 12

**Condiciones para realizar la medición de la presión arterial.**

Antes de realizar la medición de la presión sanguínea se recomienda lo siguiente:

- descanse durante 3 a 5 minutos, sin hablar ni moverse.
- siéntese en una silla cómoda, con la espalda apoyada en la silla, sin cruzar las piernas ni tobillos.
- sin moverse coloque el brazo sobre una mesa o una superficie dura, y por encima de su corazón.
- enrolle el manguito en la parte superior del brazo izquierdo de tal manera que quede ajustado, sin apretar, permitiendo que un dedo se pueda introducir dentro del mismo.
- asegúrese que el borde inferior del manguito quede una pulgada sobre el codo.

Es necesario, al medir la presión arterial (de la sangre), que se anote la fecha y la hora de la lectura, al igual que las cifras diastólica y sistólica. (ver Imágenes 5 y Imagen 6)



**Figura 5** para la toma de la presión sanguínea, siéntese en una silla cómoda, con la espalda apoyada en la silla, sin moverse coloque el brazo sobre una mesa o una superficie dura, y por encima de su corazón.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Condiciones+para+realizar+la+medici%C3%B3n+de+la+presi%C3%B3n+arterial.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwil6\\_2CjOT0AhURLKwKHa6JD\\_YQsAR6BAQIEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Condiciones+para+realizar+la+medici%C3%B3n+de+la+presi%C3%B3n+arterial.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwil6_2CjOT0AhURLKwKHa6JD_YQsAR6BAQIEAE) 2020 02 12



MEDICIÓN CORRECTA DE LA PA

Imágenes para la toma de la presión sanguínea, siéntese en una silla cómoda, con la espalda apoyada en la silla, sin moverse coloque el brazo sobre una mesa o una superficie dura, y por encima de su corazón.

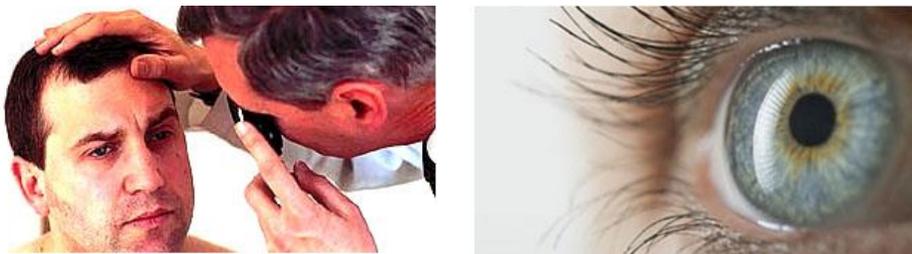
**Figura 6** obtenidas en Internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Condiciones+para+realizar+la+medici%C3%B3n+de+la+presi%C3%B3n+arterial.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwil6\\_2CjOToAhURLKwKHa6JD\\_YQsAR6BAglEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Condiciones+para+realizar+la+medici%C3%B3n+de+la+presi%C3%B3n+arterial.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwil6_2CjOToAhURLKwKHa6JD_YQsAR6BAglEAE) 2020 02 12

## 5.- Revisión de fondo de ojo.

La exploración del fondo de ojo u oftalmoscopia consiste en la visualización a través de la pupila y de los medios transparentes del globo ocular (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo) de la retina y del disco óptico. Es un componente importante de la evaluación clínica de muchas enfermedades y es la única localización donde puede observarse in vivo el lecho vascular de forma incruenta. Para su realización en las consultas de Atención Primaria (AP) y en otras especialidades se dispone del oftalmoscopio directo.

Se pueden señalar numerosos trastornos, incluyendo diabetes o enfermedades cardíacas; también pueden observarse en los ojos señales del endurecimiento de las arterias antes de que aparezcan en otro lado del cuerpo. El estado de los vasos sanguíneos retinales puede, además, señalar el desarrollo de hipertensión. (ver Imágenes 7 Imagen 8, Imágenes 9)



Imágenes de la revisión del ojo, como un procedimiento de rutina, para la posible canalización al médico correspondiente.

**Figura 7** obtenidas en Internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Revisi%C3%B3n+de+fondo+de+ojo.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjO5tiG6OXoAhUDUKwKHWfICrUQsAR6BAglEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Revisi%C3%B3n+de+fondo+de+ojo.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjO5tiG6OXoAhUDUKwKHWfICrUQsAR6BAglEAE) 2020 04 12

FIGURA 3

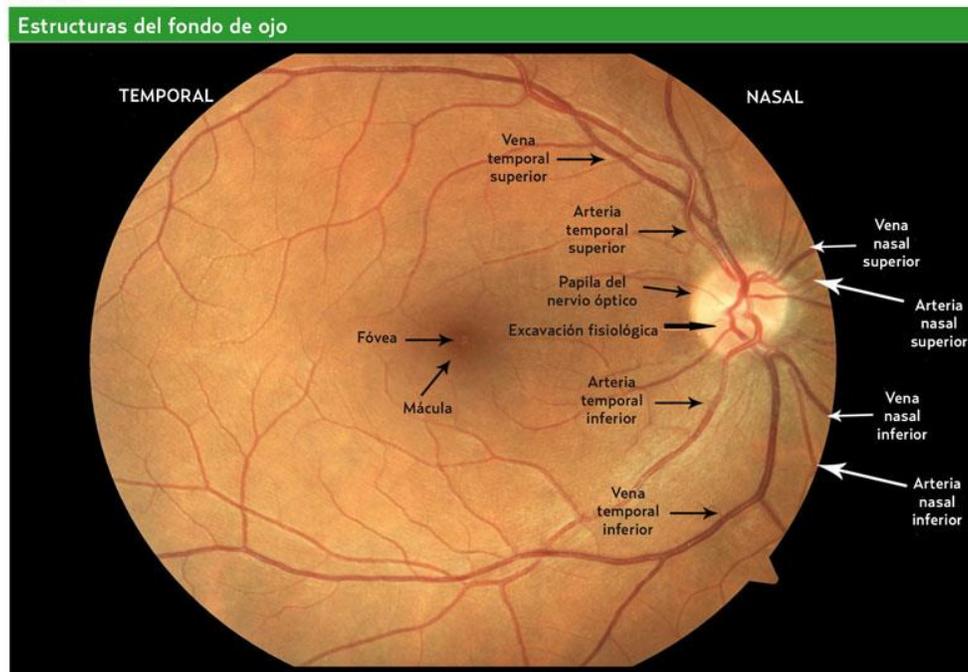


Imagen descriptiva de las diferentes estructuras que componen el fondo de ojo.

Figura 8 obtenida en Internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Revisi%C3%B3n+de+fondo+de+ojo.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjO5tiG6OXoAhUDUKwKHWfCrUQsAR6BAgKEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Revisi%C3%B3n+de+fondo+de+ojo.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjO5tiG6OXoAhUDUKwKHWfCrUQsAR6BAgKEAE) 2020 04 12



Oftalmoscopio para la revisión de las Imágenes del ojo, prueba básica.

Figura 9 obtenidas en Internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Revisi%C3%B3n+de+fondo+de+ojo.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjO5tiG6OXoAhUDUKwKHWfCrUQsAR6BAgKEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Revisi%C3%B3n+de+fondo+de+ojo.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjO5tiG6OXoAhUDUKwKHWfCrUQsAR6BAgKEAE) 2020 04 12

## 6.- Cavidades corporales.<sup>6.6</sup>

<sup>6.6</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Endoscopia> consultado 2016 11 28.

Se inspeccionan la boca, nariz, oídos etc., en busca de anomalías. Por medio del otoscopio, se examinan el conducto auditivo externo y el tímpano. Si el paciente usa dentadura postiza, el medico puede pedir que se la quite durante el examen de la boca para poder constatar el estado de las encías. El aspecto de la lengua, dientes y encías pueden revelar mucho acerca de los hábitos de salud del individuo. La falta de dientes, por ejemplo, puede indicar que ciertos alimentos importantes que requiere masticarse, no forman parte de la dieta. Las manchas de tabaco son obviamente indicaciones del uso del tabaco.

La **endoscopia es una técnica diagnóstica**, de la rama de la medicina, que consiste en la introducción de una cámara o lente dentro de un tubo o endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica o una lesión para la visualización de un órgano hueco o cavidad corporal.

El endoscopio es un instrumento (producto sanitario) en forma de tubo, que puede ser rígido o flexible, y que contiene una luz y una óptica que permiten la visualización del interior de un órgano hueco o de una cavidad corporal. (ver Fotografía 4 y Fotografía 5)



Fotografía del otoscopio tradicional, para la revisión de las cavidades corporales.  
Fotografía de la revisión del tímpano tomada por el otoscopio tradicional.

**Figura 4 tomada por Arturo Hernández.**  
**Figura 5 tomada por Arturo Hernández.**

## 7.- oximetría.<sup>6,7</sup>

La oximetría de pulso ( $SpO_2$ ) es la estimación de la saturación arterial de oxígeno ( $SaO_2$ ) en forma no invasiva, usando dos emisores de luz y un receptor colocados a través de un lecho capilar pulsátil.

Wireless Pulse Oximeter (oxímetro inalámbrico)

El oxímetro inalámbrico de iHealth funciona con los siguientes dispositivos iOS, versión 5.0 o superior, iPod touch (5ª generación), iPhone 4s, iPhone 5s, iPad (3ª generación), iPad (4ª generación). [www.ihealthlabs.com](http://www.ihealthlabs.com) (ver Imagen 10, Fotos 6)



Figura 10 obtenida en Internet, mostrando entrada  $O_2$  salida  $CO_2$   
Figuras 6 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

<sup>6,7</sup> <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/nivel-de-oxigeno-en-la-sangre/>  
[https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/frecuencia\\_cardiaca.html](https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/frecuencia_cardiaca.html) 2020 04 12

## 8.- Glucómetro. <sup>6.8</sup>

### **Medidor de glucosa en sangre.**

#### **Glucosa.**

La glucosa se libera del hígado entre las comidas cuando la glucemia empieza a descender, suceden varios acontecimientos por los que el hígado vuelve a liberar glucosa a la sangre circulante:

El descenso de la glucemia hace que el páncreas reduzca la secreción de insulina. La falta de insulina cesa la nueva síntesis de glucógeno y se evita la extracción de más glucosa de la sangre por el hígado. La falta de insulina activa la enzima fosforilasa y determina la descomposición del glucógeno en glucosa-fosfato. La enzima glucosa fosfatasa provoca la liberación de la glucosa de su radical fosfato, con lo que la glucosa libre difunde de nuevo a la sangre.

<sup>6.8</sup> <http://www.freestylediabetes.es/control-de-la-glucemia>

#### **Control de la glucemia.**

El control de los niveles de glucosa en sangre es fundamental para tratar de evitar, minimizar y/o retrasar las complicaciones que pueden provocar de forma aguda pérdida de consciencia y de forma crónica daño, en los ojos, los riñones, los pies y el corazón.

#### **Objetivos de control.**

La **hemoglobina glicosilada** es un parámetro que nos ofrece información de cómo ha sido su **nivel medio de glucosa** en la sangre en los últimos 2-3 meses. Normalmente la hemoglobina glicosilada se realiza mediante una extracción de sangre venosa, aunque también existen dispositivos que muestran el valor de hemoglobina glicosilada mediante sangre capilar.

Mantener la hemoglobina glicosilada en valores normales reduce significativamente la posibilidad de desarrollar complicaciones crónicas. El valor ideal de hemoglobina glicosilada en adultos con diabetes debe mantenerse por debajo o alrededor de 7 %. (ver Imágenes 11, Imágenes 12 y Tabla 38)

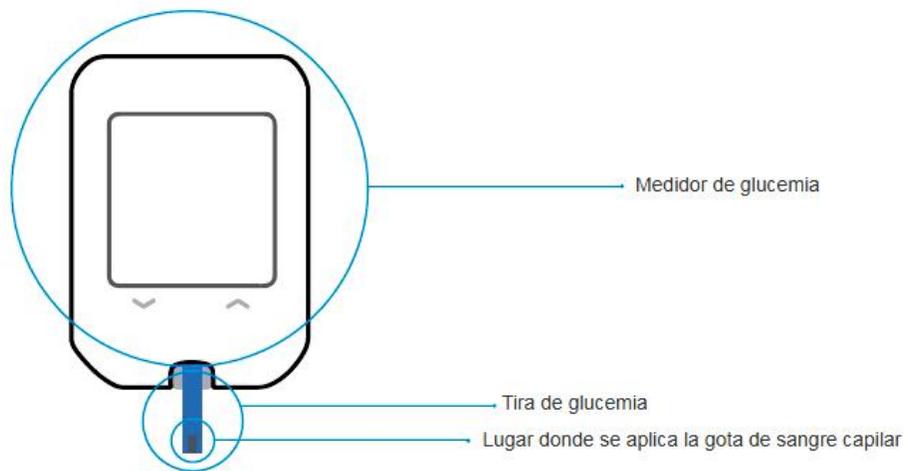


Diagrama esquemático del medidor de glucosa en sangre, mostrando medidor digital, tira reactiva de glucemia, hendidura para colocar una gota de sangre para realizar la medición.

**Figura 11** obtenidas en Internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Gluc%C3%B3metro&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiv3sOz6uXoAhULRa0KHR-nDVAQsAR6BAgKEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Gluc%C3%B3metro&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiv3sOz6uXoAhULRa0KHR-nDVAQsAR6BAgKEAE) 2020 04 12

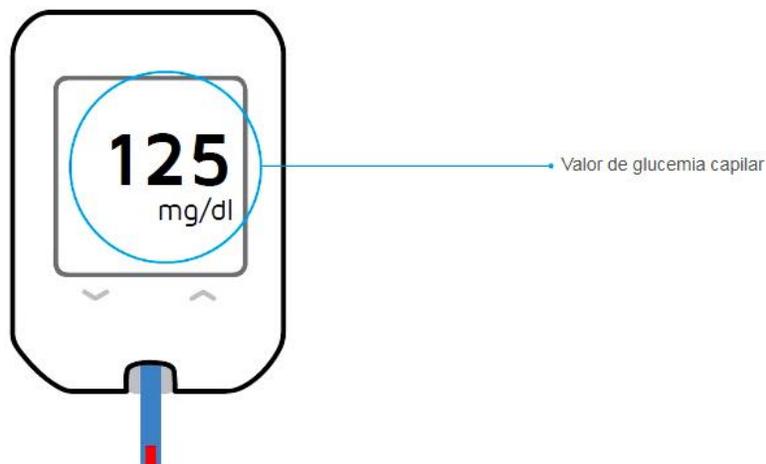


Diagrama esquemático del medidor de glucosa en sangre, mostrando medidor digital, con una lectura de 125 mg/dl, y en la tira reactiva de glucemia, se colocó una gota de sangre.

**Figura 12** obtenidas en Internet.

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Gluc%C3%B3metro&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiv3sOz6uXoAhULRa0KHR-nDVAQsAR6BAgKEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Gluc%C3%B3metro&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiv3sOz6uXoAhULRa0KHR-nDVAQsAR6BAgKEAE) 2020 04 12

Los rangos de glucemia ideales para una persona con diabetes son los siguientes:

Momento del día	Rango de glucemia ideal <sup>6.9</sup>
Antes de desayunar (en ayunas)	80-130 mg/dl
2 horas después de desayunar	Menor de 180 mg/dl
Antes de comer	80-130 mg/dl
2 horas después de comer	Menor de 180 mg/dl
Antes de cenar	80-130 mg/dl
2 horas después de cenar	Menor de 180 mg/dl
A la hora de acostarse y durante la noche	90-150 mg/dl

\* Los objetivos de control pueden cambiar en función de la edad u otros problemas asociados. Consulte con su equipo médico asistencial cuáles son sus objetivos de **hemoglobina glicosilada y glucemia capilar**.

Tabla indicando los diferentes momentos del día en el cual se puede realizar la toma indicando el rango promedio de una persona normal, pero la mejor medición es realizando un ayuno de 8 horas, de preferencia esto debe de realizarla en la noche, realizando la toma de la muestra de sangre por la mañana.

**Tabla 38 Imágenes obtenidas en Internet.**

[https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD\\_esMX862MX862&q=imagenes+de+Gluc%C3%B3metro&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiv3sOz6uXoAhULRa0KHR-nDVAQsAR6BAgKEAE](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX862MX862&q=imagenes+de+Gluc%C3%B3metro&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiv3sOz6uXoAhULRa0KHR-nDVAQsAR6BAgKEAE) 2020 04 12

### Health gluco (glucómetro).<sup>6.9</sup>

Wireless smart gluco-monitoring system Glucómetro inteligente inalámbrico (BG5).

El glucómetro iHealth (BG5) está diseñado para la medición cuantitativa de glucosa (azúcar) en muestras de sangre capilar recién extraída de la yema de los dedos, la palma de la mano, el antebrazo, el brazo, la pantorrilla o el muslo. [www.ihealthlabs.eu](http://www.ihealthlabs.eu) (ver Fotografías 7)



**Figura 7** Health gluco se muestra desglose del glucómetro, como tal, y estuche.

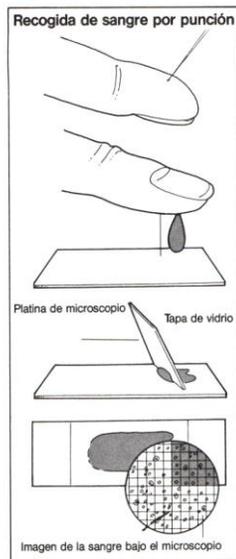
<sup>6.9</sup> [www.ihealthlabs.eu](http://www.ihealthlabs.eu)

<sup>6.9</sup> <http://www.freestylediabetes.es/control-de-la-glucemia>

## Análisis de sangre. <sup>6.10</sup>

6.10 <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/nivel-de-oxigeno-en-la-sangre/>

6.10 <http://www.freestylediabetes.es/control-de-la-glucemia>



Los análisis de sangre proporcionan también datos acerca de los órganos de todo el cuerpo. Para un análisis sencillo, son suficientes unas gotas de sangre de un capilar obtenidas del dedo; las pruebas más detalladas requieren el equivalente a unas dos cucharadas de sangre tomada de una vena del brazo. La cantidad de sangre que se extrae para una prueba de laboratorio no causa daño; el cuerpo sano fabrica 60 gr. De sangre cada día, lo que suma varias veces la cantidad usada para un análisis de laboratorio. (ver Imágenes 13)

**Figura 13** imagen ilustrando la toma de una muestra de sangre para realizar un análisis clínico.

<sup>6.11</sup> Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa.

### Glóbulos rojos.

Para hacer un recuento de glóbulos rojos en sangre o eritrocitos se diluye una pequeña parte de la muestra de sangre original, y un poco de solución, se coloca sobre la platina microscópica especial que permite al técnico estimar el promedio de glóbulos rojos por milímetro cúbico de sangre. El promedio normal para un **hombre** es de 4.8 a 5.8 millones de glóbulos rojos por milímetro cúbico de sangre; para una **mujer** entre 4.4 y 5.4 millones. Para un **niño** la cantidad normal es un poco menor que la mujer.

También puede investigarse el nivel de hemoglobina, sustancia ferro proteínico que da el color rojo a la sangre y facilita que ésta transporte el oxígeno a todo el cuerpo. El nivel de hemoglobina bajo podría ser señal de anemia, debido a varias causas, como pérdida de sangre por falta de hierro en la dieta o una enfermedad.

### **Glóbulos blancos.**

Se hace el recuento de glóbulos blancos de misma manera que los glóbulos rojos. La cifra normal de glóbulos blancos, tanto para los hombres como para mujeres es entre 5,000 y 10,000 por  $\text{mm}^3$ ., una cifra alta indicaría la presencia de infección u otro problema de enfermedad.

Otros factores.

Se pueden hacer otros estudios de sangre para obtener datos acerca de las características de coagulación, niveles de calcio, sodio, potasio y otras sustancias, la presencia de ciertas enzimas, acidez de la sangre, niveles de azúcar, bilirrubina, nitrógeno ureico, colesterol y otras sustancias grasas, alcohol y otras drogas, y proteínas, incluyendo la albúmina.

Las especialidades y sus procedimientos diagnósticos.

Si no se puede hacer un diagnóstico definitivo a partir de la historia clínica y el examen preliminar, se utilizan pruebas más especializadas. Estas suelen llevarse a cabo bajo la dirección de un especialista.

### **3.- Más información de los signos vitales.** <sup>6.12</sup>

<sup>6.12</sup> medicina y salud 2 consultado 2018 11 12.

<sup>6.12</sup> Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa, Volumen tres, Editada, Nueva York.

### **Los médicos y los procedimientos de diagnóstico.** (ver videos 5,6,7,8)

La medicina es el término general que se aplica al arte y ciencia del mantenimiento de la salud y del tratamiento de enfermedades. En un sentido más limitado, sin embargo, se usa frecuentemente para distinguirla de la cirugía, rama que se ocupa de la corrección de los trastornos u otros cambios físicos mediante la operación o por intervención manual directa. Así, el adjetivo medico se usa para diferenciarlo de quirúrgico, como también el medico es quien trata sus pacientes por métodos medicinales, a diferencia del cirujano quien, con ayuda de instrumentos especiales, interviene quirúrgicamente. Sin embargo, cuando el termino medico se usa en toda su extensión se aplica a todo profesional de la medicina autorizado para la practicarla, incluyendo a los cirujanos.

Las dos clases de médicos a quienes más frecuentemente acudimos cuando tenemos un síntoma o enfermedad que requiere diagnóstico y tratamiento profesional, son los médicos **generales** o familiares y los **internistas**. Estos miembros de la profesión médica tratan una gran variedad de trastornos y enfermedades, a diferencia de los especialistas, ellos reciben a los pacientes después de que han sido referidos por otro médico; los generales son los primeros que entrevistan a un enfermo acerca de su estado y de sus preocupaciones de salud.

El diagnosticar enfermedades y trastornos requiere habilidad altamente desarrollada por parte del médico. Por lo general, el **diagnostico** exige el uso sistemático de instrumentos y ayudas, varias pruebas y, a menudo, aparatos de alto grado de perfección técnica.

### **El médico general.**

El médico general es el que más se parece al añorado médico de cabecera de antaño, que tenía su consultorio enfrente de su casa y continuamente salía en su carruaje o a caballo en la noche para atender un parto. El médico general no solo atiende partos; también escucha nuestros problemas, cura erupciones de la piel, reduce fracturas de los huesos, trata a los niños con enfermedades difíciles, aplica antibióticos y analgésicos y hace todo lo que un médico puede hacer. A veces, también realiza apendicetomías.

### **Medicina interna.**

El internista es realmente un especialista de la rama de la medicina llamada medicina interna. La preparación del internista es más larga y más intensa que la del médico general, la mayoría de los internistas pasan de uno a dos años de estudios de otra subespecialidad, como cardiología (corazón), hematología (sangre) etc. El internista esta generalmente asociado con uno o varios hospitales importantes, con sus especialidades y con las instalaciones de cirugía y laboratorio.

Se ha definido el campo del internista como **diagnóstico y tratamiento médicos**.

-definición muy amplia a la cual hay que añadir la siguiente observación: una de las responsabilidades del internista consiste en saber hasta dónde llegan sus conocimientos; cuando estos se hacen insuficientes, él debe de referir al paciente en el momento oportuno con otro especialista.

La profesión médica reconoce oficialmente un número de **23 especialidades** médicas. Antes de convertirse en un especialista certificado en cualquiera de esos campos, el médico debe adquirir un entrenamiento y pasar los exámenes supervisados por un grupo de médicos profesionales de esa especialidad. Este entrenamiento se denomina de residencia.

### **Historia Clínica.**

La historia clínica es la redacción escrita de la enfermedad ocurrida en un paciente, así como sus antecedentes y su evolución en el tiempo. Fue instituida por **Hipócrates** hace 25 siglos.

Es un **documento medico** ya que refiere las características de la enfermedad desde un punto de vista médico: descripción de los hallazgos semiológicos, configuración de síndromes, medidas diagnósticas y terapéuticas implementadas.

Es un **documento científico**: la descripción de los hallazgos y de las manifestaciones evolutivas debe servir para el mejor conocimiento de la enfermedad.

Es un **documento legal** en efecto, todos los datos consignados pueden emplearse como testimonios de la enfermedad y de las medidas diagnósticas y terapéuticas implementadas.

Es un **documento económico**.

Es un **documento humano** que debe reflejar la relación establecida entre el médico y el enfermo con el objetivo fundamental de la curación o el alivio de este último.

Estructura.

- Datos personales.
- Motivo de consulta.
- Enfermedad actual y sus antecedentes.
- Antecedentes hereditarios y familiares.
- Antecedentes personales: Fisiológicos, patológicos, y hábitos.

Examen físico.

Resumen semiológico.

Evolución diaria.

Epicrisis.

### **Anamnesis.**

Es la indagación por medio de preguntas acerca de las características de la enfermedad y los antecedentes del paciente. Es obligatorio que la realice el médico ya que constituye la base real de su relación con el paciente.

### **Datos personales.**

Datos que identifican al enfermo desde un punto de vista civil como nombre, edad, estado civil, nacionalidad, ocupación domicilio y persona responsable en caso necesario.

### **Motivo de la consulta.**

El motivo de consulta es una orientación hacia el aparato o sistema afectado, y evolutiva del padecimiento

### **Enfermedad actual y sus antecedentes.**

Se toma nota de los datos en forma cronológica dejando que el enfermo exponga libremente sin interrupciones los acontecimientos tal cual los ha vivido

Antecedentes personales.

Fisiológicos.

Aspectos relaciones con su nacimiento crecimiento y maduración.

**Patológicos.**

Enfermedades de la infancia, enfermedades médicas, antecedentes alérgicos, antecedentes alérgicos antecedentes quirúrgicos y traumáticos.

**Examen físico.**

La medicina es una ciencia y es un arte requiere una técnica para cumplir sus propósitos, primero se inspecciona luego se palpa percute y se escucha (ausculta).

El examen se realiza por lo general a lo particular. Cabeza, tórax, abdomen y extremidades.

**Impresión general.**

Estado de conciencia

Orientación temporo-espacial

Actitud postura

Habito constitucional

Facies

Estado de nutrición

Estado de hidratación

**Historia Clínica** <sup>6.13</sup>

<sup>6.13</sup> historia clínica y nota de evolución.

Se presentan a continuación las imágenes de la historia clínica, ya que la toma de datos se realizará por medio de Excel, dando como resultado una incompatibilidad de formatos, pero con el fin de mostrar el trabajo se muestran imágenes en formato jpg.  
(ver Tablas 39)



FORMATO HISTORIA CLÍNICA



Fecha de revisión:

Datos Generales	
NOMBRE	
EDAD	
SEXO	
LUGAR DE NACIMIENTO	
FECHA DE NACIMIENTO	
DOMICILIO	
TELÉFONO	
ESTADO CIVIL	
ESCOLARIDAD	
OCUPACIÓN	
RELIGIÓN	
NACIONALIDAD	
NOMBRE DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	
PARENTESCO CON EL PACIENTE	
TELÉFONO DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	
ESCOLARIDAD DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	
DOMICILIO DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	

**Antecedentes heredo-familiares (abuelos-padres-tíos-cónyuge-hijos-primos)**

1 TUBERCULOSIS	SI	NO	9 ALCOHOLISMO	SI	NO
2 CARDIOPATIAS	SI	NO	10 OBESIDAD	SI	NO
3 HIPERTENSION	SI	NO	11 HEPATITIS	SI	NO
4 EPILEPSIA	SI	NO	12 TOXICOMANIAS	SI	NO
5 ENF. MENTAL O NERVIOSAS	SI	NO	13 ONCOLOGICOS	SI	NO
6 DIABETES	SI	NO	14 REUMATICOS	SI	NO
7 TABAGUISMO	SI	NO	15 OTRAS	SI	NO
8 HEMOFILICOS	SI	NO	16 <b>NEGIA ANTECEDENTES</b>	SI	NO

**Antecedentes Patologicos Personales**

1 ALERGIAS (medicamentos, alimentos)	SI	NO	13 MENINGITIS	SI	NO
2 CARIES	SI	NO	14 TRAUMATISMOS	SI	NO
3 AMIGDALITIS	SI	NO	15 MUTILACIONES	SI	NO
4 RESPIRACION	SI	NO	16 MALFORMACIONES	SI	NO
5 TOS	SI	NO	17 ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS Y TRAUMÁTICOS	SI	NO
6 ASMA	SI	NO	18 TRANSFUSIONES	SI	NO
7 EXANTEMATICAS	SI	NO	19 TABAGUISMO	SI	NO
8 CARDIOPATIAS	SI	NO	20 ALCOHOLISMO	SI	NO
9 DIARREAS FRECUENTES	SI	NO	21 USO DE DROGAS	SI	NO
10 PARASITOSIS INTESTINAL	SI	NO	22 ENFERMEDAD CRÓNICO DEGENERATIVAS	SI	NO
11 HEPATITIS	SI	NO	23 OTRAS	SI	NO
12 CONVULSIONES	SI	NO	24 <b>NEGIA PATOLOGÍAS</b>	SI	NO

**Antecedentes No Patologicos**

1 ACTIVIDADES FÍSICAS	SI	NO	¿Cuál? ¿Con que frecuencia? ¿Cuáles?
2 HÁBITOS ALIMENTICIOS (cantidad y frecuencia en el consumo de alimentos por semana: leche, carne, huevo, verduras, frutas, cereales, leguminosas, etcétera)	SI	NO	
3 HÁBITOS HIGIÉNICOS PERSONALES (LAVADO DE MANOS, BAÑO, CAMBIO DE ROPA, ASEO DENTAL)	SI	NO	
4 VIVIENDA (CASA O DEPARTAMENTO, VENTILACION, ILUMINACION, CUARTOS, TECHO, BAÑO)	SI	NO	
5 OCUPACIÓN ACTUAL Y PREVIA (TIEMPO ELABORANDO, HORAS, CONDICIONES, HIGIENA LABORAL)	SI	NO	
6 ZOONOSIS (infecciones transmitidas por animales)	SI	NO	
7 TIEMPO LIBRE (VACACIONES, PASATIEMPOS, DESCANSO, RECREACION)	SI	NO	
8 INMUNIZACIONES (VACUNAS Y NUMERO DE DOSIS)	SI	NO	
9 ANDROLÓGICOS	SI	NO	
10 ANTECEDENTES GINECOLÓGICOS	SI	NO	
11 PARASITARIAS	SI	NO	

**PADECIMIENTO ACTUAL**

1 MOTIVO Y CIRCUNSTANCIA DE LA CONSULTA	
2 SÍNTOMA O MOLESTIA PRINCIPAL (semiología, fecha y modo de inicio, causa real o aparente, evolución, estado)	
3 SÍNTOMA O MOLESTIAS ACOMPAÑANTES (semiología, fecha y modo de inicio, causa real o aparente, evolución)	
4 ESTUDIOS PARA CLÍNICOS REALIZADOS	
5 TERAPÉUTICA EMPLEADA	

Continuará elaborada por Dr. Ivanna Calderón León y Dr. Miguel Ángel Ruiz Sánchez



**FORMATO HISTORIA CLÍNICA**



CUESTIONARIO POR APARATOS Y SISTEMAS				
APARATO RESPIRATORIO	rinorrea, rinolalia, epistaxis, tos, expectoración, disfonía, hemoptisis, vómitos, cianosis, dolor torácico, disnea y sibilancias audibles a distancia.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
APARATO DIGESTIVO	hambre, apetito, alteraciones de la masticación y salivación, disfagia, halitosis, náuseas, vómito, rumiación, regurgitación, flatulencia, hematemesis.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
APARATO CARDIO-VASCULAR	palpitaciones, dolor precordial, disnea de esfuerzo, disnea paroxística, apnea, cianosis, acfenesos, fosfenos, tinitus, síncope, lipotimias y edema	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
APARATO RENAL Y URINARIO	dolor renoarterial, disuria, anuria, oliguria, poliuria, polaquuria, hematuria, piuria, coluria, urgencia	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
APARATO GENITAL MASCULINO	alteraciones de la libido, priapismo sexual (homo, hetero o bisexual), número de parejas sexuales, priapismo, alteraciones de la erección	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
APARATO GENITAL FEMENINO	leucorrea, hemorragias transvaginales, alteraciones menstruales, alteraciones del sangrado menstrual, dispareunia anorrectal y Papanicolaou	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
SISTEMA ENDOCRINO	Intolerancia al frío y al calor, hipo o hiperactividad, aumento de volumen del cuello, polidipsia, polifagia, poliuria, cambios en los caracteres sexuales	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
SISTEMA HEMATOPOYÉTICO Y LINFÁTICO	palidez, disnea, fatigabilidad, astenia, palpitaciones, sangrado, equimosis, petequias y adenomegalia	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
PIEL Y NEXOS	coloración, pigmentación, prurito, características del pelo, uñas, lesiones (primarias y secundarias), hiperhidrosis y xerodermia.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
MUSCULOESQUELÉTICO	mialgias, dolor óseo, artralgias, alteraciones en la marcha, hipotonía, disminución del volumen muscular, limitación de movimientos y deformidades.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
SISTEMA NERVIOSO	cefaleas, parestias, plegias, parálisis, parestesias, movimientos anormales (temblores, tics, coreas), alteraciones de la marcha, vértigo y mareos.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
ORGANOS DE LOS SENTIDOS	alteraciones de la visión, de la audición, del olfato, del gusto y del tacto (hipo, hiper o disfunción). Mareo y sensación de lo queido en el oído.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
ESFERA PSÍQUICA	tristeza, euforia, alteraciones del sueño, miedo exagerado a situaciones comunes, irritabilidad	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?
SISTEMAS GENERALES	fiebre, astenia, edemias, aumento o pérdida de peso y modificaciones del hambre (hiporexia, anorexia, hiperorexia)	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?

**EXÁMEN FÍSICO**

Pulso: \_\_\_\_\_ por min  
 Presión arterial (PA): \_\_\_\_\_ mm.Hg  
 Temp. \_\_\_\_\_ °C  
 Frecuencia respiratoria (FR): \_\_\_\_\_ por min  
 Frecuencia cardiaca (FC): \_\_\_\_\_ por min  
 Peso: \_\_\_\_\_ kg  
 Talla: \_\_\_\_\_ m  
 Índice de masa corporal: \_\_\_\_\_  
 Saturación de oxígeno: \_\_\_\_\_

IMPRESIÓN GENERAL	
ESTADO DE ALERTA Y ORIENTACIÓN	
GÉNERO Y EDAD APARENTE	
INTEGRIDAD FÍSICA	
ORIENTACIÓN TEMPOROESPACIAL	
ACTITUD POSTURAL	
LENGUAJE	
MOVIMIENTOS ANORMALES	
COOPERACIÓN	
FACIE	
CONSTITUCIÓN	
CONFORMACIÓN	
ESTADO NUTRICIÓN	
ESTADO DE HIDRATACIÓN	
VESTIDO	
ALINEACIÓN Y MARCHA	

INSPECCIÓN, PALPACIÓN, PERCUSIÓN, AUSCULTACIÓN SI ES NECESARIO	
CABEZA	
CARA	
OJOS	
OÍDOS	
NARIZ	
BOCA	
CUELLO	
TÓRAX	
ABDOMEN	
COLUMNA VERTEBRAL	
REGIÓN ÍNGUIO-CRURAL	
EXTREMIDADES	
TACTO RECTAL	
TACTO VAGINAL	
EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA	

Questionario elaborada por Dra. Ivonne Calderón Leque y Dr. Miguel Ángel Ruiz Sánchez



INFORMACIÓN DE LABORATORIO



**ELEMENTOS DE LABORATORIO**

LEUCOCITOS	K <sup>u</sup> L	
NEUTROFILOS	×	
LINFOCITOS	×	
MONOCITOS	×	
EOSINOFILOS	×	
BASOFILOS	×	
NEUTROFILOS		
LINFOCITOS		
MONOCITOS		
EOSINOFILOS		
BASOFILOS		
ERITROCITOS	M <sup>u</sup> L	
HEMOGLOBINA	g/dl	
HEMATOCRITO	×	
VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO	fL	
HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA	pg	
CONCENTRACIÓN DE CORPUSCULAR MEDIA		
ANCHO DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA		
PLAQUETAS	×	
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO		
ELECTROLITOS		
CLORO	mEq/L	
POTASIO	mEq/L	
SODIO	mEq/L	
PERFIL HEPÁTICO		
BILIRRUBINA TOTAL		
BILIRRUBINA DIRECTA	mg/dl	
BILIRRUBINA INDIRECTA	mg/dl	
ASPARTATO AMINOTRANSFERASA UI/L		
ALANINO AMINOTRANSFERASA UI/L		

**DIAGNÓSTICO**

SINTOMÁTICOS	
SIGNOLÓGICOS	
SINDROMÁTICOS	
ANATOMOTOPOGRAFICOS	
FISIOPATOLOGICOS	
ETIOLÓGICO	
NO SOLÓGICO	
DIFERENCIALES	
INTEGRALES	

**PLAN DE MANEJO Y TRATAMIENTO**

--

<b>PRONÓSTICO</b>

<b>CRITERIOS DE REFERENCIA</b>	<b>ELABORACIÓN DE TUTOR CLÍNICO (NOMBRE Y FIRMA)</b>
--------------------------------	--

*Continuar en elaborado por Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez*



**INFORMACIÓN LABORATORIO**



<b>EVOLUCIÓN DIARIA</b>	
<b>[NOTA DE EVOLUCIÓN]</b>	
HOMBRE DEL PACIENTE	
OBJETIVO [Exploración Física]	
NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL	
FECHA	
HORA	
CAMA	
TA [presión]	
FC [latidos]	
FR [respiración]	
T [temperatura]	
HEMOTIPO [tipo]	
ALERGIAS	
MPF	
FECHA, HORA	
INDICACIONES MÉDICAS	
MPF	
FECHA, HORA	
INDICACIONES MÉDICAS	
EVALUACIÓN DE SIGNOS VITALES	
MEDICAMENTOS	

SUBJETIVO [Lo que refiere el paciente]

*Continuar en elaborado por Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez*

Tablas 39 elaboradas contenido por Dra. Ivonne Calderón Lugo, Dr. Miguel Ángel Roig, Parte grafica Maestra Astrid Graciela Hernández

### **Enfermedades previas.**

Otras preguntas incluidas en la historia clínica conforman la lista de las enfermedades de la niñez, las de la vida adulta, como pulmonía o tuberculosis, fracturas de huesos, quemaduras o heridas por bala, pérdida de conciencia como consecuencia de una lesión, descripción de la operación que ha tenido el paciente, inmunizaciones, medicamentos recetados y efectos secundarios padecidos por los medicamentos, y en las mujeres, información acerca de los embarazos previos. Las preguntas acerca de la historia clínica familiar son con el fin de ampliar la información acerca de los padres y parientes cercanos, incluyendo las enfermedades que pudieran haber sufrido.

### **Estilo de vida y actividad.**

Después, el médico puede revisar el estado de distintos órganos corporales preguntando al enfermo si padece problemas en la cabeza, ojos, oídos, boca, nariz, pulmones, corazón, etc., los cambios de peso, textura del cabello, apetito y otros factores serán anotados, junto con la información acerca de la ocupación, servicio militar y viajes al extranjero del paciente.

### **Semiología general.**

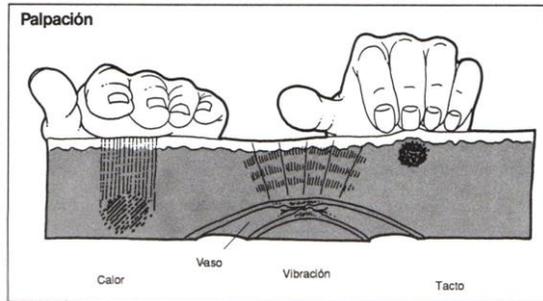
El examen físico es el acto que realiza el médico valiéndose de sus sentidos e instrumentos sencillos (estetoscopio, martillo de reflejos, termómetro, esfigmomanómetro) con el fin de reconocer la normalidad o las alteraciones físicas (signos) producidos por la enfermedad. La secuencia del examen físico sigue el clásico proverbio: ver, luego tocar y finalmente escuchar es decir primero la inspección luego la palpación y la percusión y por último la auscultación

### **Observación.**

Después de anotar o de poner al día la historia clínica, el médico puede comenzar la inspección general del cuerpo del paciente, empezando por la cabeza el cuello hasta llegar a los pies.

El médico busca posibles deformaciones, cicatrices o heridas, incluyendo piquetes de insectos o áreas de pulsaciones o palpitations. Deben anotarse las contusiones, rasguños, área de fuerte pigmentación de la piel o de falta de pigmentación, la distribución de pelo, sudor o carne de gallina, firmeza o flacidez de la piel, verrugas, callos y otros rasgos.

## Palpitación<sup>6.14</sup>



Generalmente examina el aspecto externo del cuerpo por un medio llamado de palpación, utilizando los dedos y las manos. Puesto que algunas partes de la mano son más sensibles a las vibraciones, el médico puede cambiar del uso de las puntas de los dedos a las palmas en busca de indicios acerca de la salud. (ver Imagen 14)

Palpación de los órganos blandos del cuerpo humano con los dedos y/o palmas del mando.

**Figura 14** Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa.

<sup>6.14</sup> medicina y salud 2 consultado 2018 11 12.

<sup>6.14</sup> Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa, Volumen tres, Editada, Nueva York.

Las fuertes vibraciones de un trastorno en aparato respiratorio, el golpeteo de la sangre que se topa con una obstrucción, o la sensación evidente de una deformidad en un hueso pueden detectarse durante la palpación. El médico también puede comprobar si hay áreas sensibles o anormalmente calientes al tacto. Si encuentra un área sobresaliente en la piel, puede saber por la palpación si el crecimiento está dentro o debajo de la piel.

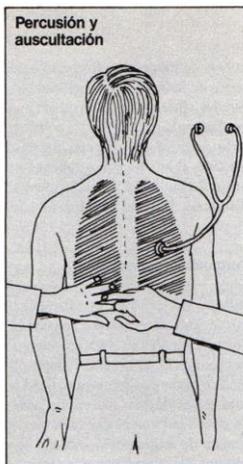
## Percusión y auscultación.

Además de la palpación, el médico puede usar la percusión, golpeando ligeramente ciertas áreas del cuerpo. Golpeando el pecho, por ejemplo, el médico obtiene información, por los sonidos producidos, acerca del estado de los pulmones. También usa la técnica de auscultación: escucha los sonidos del cuerpo con el estetoscopio, conocido como aparato que amplifica los sonidos internos.

En la percusión, el médico coloca una mano sobre la superficie del cuerpo del paciente, con los dedos un poco separados entre sí y golpea sobre uno de los dedos con el dedo medio de la otra mano. Al mover la mano inferior por varias partes de la superficie del pecho, mientras golpea con el dedo sobre el otro, el médico obtiene una imagen bastante exacta del estado de los órganos del interior del pecho. Puede saber el tamaño del corazón y la distancia en que se mueve el diafragma al llenar y vaciar los pulmones, escuchando los cambios de los sonidos de percusión que varían desde la resonancia en los espacios huecos, a la opacidad en las áreas sólidas o musculares.

La falta de resonancia en una parte que normalmente es resonante en el pulmón puede indicar la presencia de fluido, pulmonar, o tal vez una masa anormal. La percusión rebelde también los primeros signos de agrandamiento de órganos como el hígado, corazón o brazo.

Durante la auscultación, el médico escucha si hay sonidos normales o anormales al respirar. Puede detectar trastornos específicos en la función del pulmón por los ruidos que oye cuando el aire sale y entra de los pulmones por los bronquios. El sonido de fricción puede indicar una superficie áspera en la mucosa de la pleura, la membrana que rodea los tejidos pulmonares: un sonido de chapoteo o de golpe como palmada puede indicar la presencia de líquido en los pulmones. En la auscultación del corazón, el médico escucha en busca de latidos extra, sonidos de roce o de fricción, ruidos de murmullo del soplo cardíaco o sonidos normales de las válvulas cardíacas al abrirse o cerrarse.



El médico experimentado puede usar el estetoscopio para auscultar fuera de la región torácica. Puede escuchar el ruido de la sangre al pasar por los vasos del cuello. Los sonidos intestinales a través de la pared abdominal y los ruidos sutiles de las articulaciones, músculos y tendones al moverse. Durante el examen del pecho el médico le pide que respire hondo, que retenga la respiración, que inspire, espire, etc., mientras el paciente espera, el médico puede examinar rápidamente el aire exhalado para determinar si hay algún olor que sugiere una enfermedad no percibida por el paciente, el médico a la vez que puede reconocer el significado de los sonidos de percusión y auscultación, también distingue ciertos olores que revelan actividad bacteriana u otros trastornos. (ver Imagen 15)

Figura 15 de Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa.

### Estructura y movimiento del cuerpo.

El peso y la estatura se anotan como parte del examen rutinario, estos datos son importantes en el examen de un niño, pues sirven para determinar el ritmo de crecimiento de un organismo, aunque niños de la misma edad pueden mostrar considerables diferencias de peso y estatura, sin que por ellos se salgan del patrón considerado normal. Los cambios repetidos en el ritmo de crecimiento o un crecimiento anormal, pueden señalar posibles problemas que merecen atención especial. Los adultos también pueden variar mucho en estatura y peso, y el médico puede prestar atención especial, si el individuo es excepcionalmente alto, bajo, gordo o delgado.

Además de una posible enfermedad, asociada con algún trastorno en la estatura o constitución, los datos obtenidos son importantes porque ciertos trastornos nos tienden a desarrollarse en individuos de una determinada estructura corporal. La postura también es un signo del verdadero estado de salud del paciente; una persona encorvada o que tiene un hombro más alto que el otro puede parecer una curvatura anormal en la columna. El médico puede observar la forma de andar, porque esto sugiere trastornos musculares, de los huesos o del sistema nervioso; la persona que parece inclinarse hacia adelante y se mueve con pasos cortos, por ejemplo, puede tener músculos que no se relajan normalmente durante el movimiento de las piernas.

## **El examen médico.**

El uso del examen médico para determinar la salud no es nuevo. La literatura médica revela que los exámenes periódicos de salud eran necesarios entre los espartanos de la Grecia antigua. Sin embargo, en los años de 1930, la población en general ha aceptado la idea de que el médico puede descubrir muchos trastornos en las primeras etapas, facilitando así la posibilidad de corregirlos o curarlos, para asegurar el máximo número de años productivos para el enfermo.

Las enfermedades cardíacas, el cáncer, la diabetes, la hipertensión y el glaucoma son unos pocos ejemplos de las muchas enfermedades que el médico puede detectar durante el examen de rutina, mucho antes de que comiencen los síntomas incapacitantes percibidos por el paciente.

## **La importancia de los exámenes médicos periódicos.**

Durante la infancia y los años escolares, el individuo suele recibir exámenes médicos frecuentes, entre los 30 y 40 años, los años perdidos durante los cuales muchas personas que perciben algunos de los síntomas de las enfermedades degenerativas que pueden aparecer cuando ya tienen 50 o 60 años. Desgraciadamente, las estadísticas demuestran que un 30 % de las enfermedades crónicas e incapacidades comienzan antes de los 35 años y un 40 % aparecen entre las edades de 35 y 55 años, con evidencia que muchas incapacidades crónicas se desarrollaron, en realidad más o menos inadvertidas por el paciente, durante los años perdidos que ellos consideraban que no tenían necesidad de ir al médico.

Los exámenes médicos periódicos son importantes para las personas de cualquier edad y persiguen cuatro objetivos:

- Detectar anomalías para prevenir la incapacidad y la muerte prematura por medio del diagnóstico y tratamiento tempranos, especialmente de enfermedades crónicas.
- Mejorar la comprensión individual de la salud y enfermedad.
- Establecer buenas relaciones entre el médico y el paciente como base para el mantenimiento de la salud.
- Proveer medidas de salud preventivas específicas, como las inmunizaciones, y consejos acerca de cuestiones relacionadas con el estilo de vida, como fumar o vigilar el peso corporal.

## **Procedimientos de diagnóstico general.**

El examen médico típico incluirá la historia clínica detallada del paciente y el estudio del aspecto y funciones del cuerpo del paciente, radiografías del tórax, electrocardiograma en algunos casos y análisis de sangre y orina, se pueden incluir en la rutina otros procedimientos, como la prueba de Papanicolaou.

Puesto que no hay dos personas exactamente iguales y las diferencias entre pacientes aumentan a medida que avanzan los años, el médico puede mostrar interés en un conjunto de signos y síntomas, que pueden variar en cada paciente, para hacer una evaluación completa.

## **4.- Estudios adicionales para el paciente. (ver videos 5,17,19)**

### **Radiografías.**

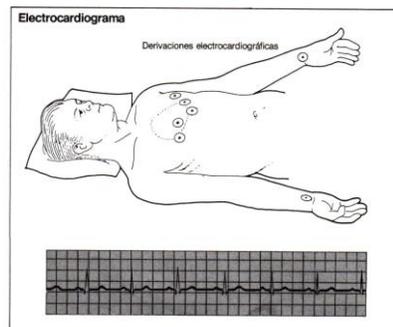
Las radiografías de tórax suelen formar parte del examen médico rutinario. La imagen radiográfica se parece a un negativo fotográfico, pero en la película está preparada de manera que las áreas llenas con gas, como los pulmones o los tejidos grasos, aparezcan casi transparentes, y los huesos u objetos de metal sólido aparezcan marcadamente opacos. Los músculos y objetos, incluyendo los cálculos biliares pueden distinguirse en la combinación de contrastes del opaco al transparente. Se puede variar radiografías especiales si el médico desea una investigación más detallada de un posible trastorno que afecta a una cavidad específica, como una úlcera péptica de la pared estomacal.

### **Electrocardiograma.**

Un número creciente de exámenes médicos hoy en día incluyen un estudio de electrocardiográfico del corazón. El electrocardiograma (ECG) emite una imagen trazada con una pluma sobre una hoja de papel que se está moviéndose. Los movimientos de la pluma son controlados por impulsos eléctricos producidos por el corazón. Toda actividad muscular produce pequeñas descargas eléctricas y las contracciones rítmicas del músculo cardíaco producen un dibujo distintivo de las pulsaciones eléctricas que se forman, en el electrocardiograma. Para el profano en la materia, el trazo ofrece el aspecto de una línea larga ondulante pero el médico puede identificar cada una de las crestas y valles que corresponden a las diferentes partes del músculo cardíaco, contrayéndose o relajándose al ritmo adecuado o si el corazón no funciona normalmente, a un ritmo regular.

**Figura 16** Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa.

Ilustración mostrando la toma de un electrocardiograma en estado de reposo.  
(ver Imagen 16)



En el electrocardiograma se registra colocando los electrodos en el pecho, brazos y piernas, en una serie de distribuciones diferentes, dependiendo de la imagen del corazón que se desea obtener. Los cables de los electrodos están conectados a la máquina que traza en el electrocardiograma los ritmos del corazón. No hay peligro de choque eléctrico porque la única electricidad que corre a través de los cables es la corriente producida continuamente por el cuerpo humano como parte de sus funciones naturales.

Constituye una ventaja para el paciente contar con un electrocardiograma tomado en su juventud y cuando gozaba de buena salud, porque sirve de punto de referencia para los electrocardiogramas sucesivos, más tarde en la vida en caso de que su corazón haya sufrido algún cambio. Lo mismo puede decirse también de todos los demás datos de exámenes de salud.

### **Uranálisis.**

El método no está completo sin los resultados de las pruebas de laboratorio de sangre y orina. El médico o su ayudante darán instrucciones específicas acerca de la ingestión de alimentos y líquidos con tiempo suficiente antes de entregar una muestra de orina, porque estos factores pueden influir en la composición química de la muestra. La hora del día en que se toma la muestra también puede afectar su composición; la orina de la mañana suele ser más ácida, mientras que la de después de la comida puede ser más alcalina. Así, el médico puede aconsejar que la muestra sea llevada al laboratorio de las 9 de la mañana y que no ingiera nada el paciente después de la cena de la noche anterior. Puede suceder también que el médico no desee la primera orina de la mañana, sino la segunda. En algunos casos, dependiendo de la queja del paciente, el médico puede pedir el total de la orina eliminada durante 12 o 24 horas.

## Contenido químico de la orina.

Una muestra típica de orina está compuesta principalmente de agua. Pero también puede contener unas dos docenas de minerales y otras sustancias identificables, entre los que figuran el sodio, potasio, calcio, azufre, amoníaco, urea y varios ácidos. La muestra de orina puede ser de color de heno pálido hasta ámbar oscuro, dependiendo de su concentración. También puede ser de otro color, puede ser naranja, azul o incolora, según los alimentos ingeridos, los medicamentos, las enfermedades o si el paciente ha estado expuesto a sustancias tóxicas.

## El esqueleto y los músculos.

El cirujano ortopédico u ortopedista es el principal especialista en el diagnóstico, tratamiento y corrección quirúrgica de las enfermedades y lesiones de los huesos, articulaciones y músculos. El neurólogo es consultado a menudo en estos casos, por el funcionamiento sano de los músculos está íntimamente relacionado con el sistema nervioso. La rama de la medicina interna llamada reumatología se ocupa especialmente de las articulaciones. (ver Imagen 17)

**Los dientes** y sus estructuras de apoyo son, por supuesto, de la incumbencia del dentista. El ortopedista es un dentista especializado en el alineamiento correcto de la boca. El dentista pediátrico se especializa en los problemas dentales del niño hasta que brotan los dientes permanentes. El cirujano dentista hace cirugía dentro de la cavidad incluyendo la extracción de dientes. Él y el ortopedista ha recibido una preparación adicional después de haber recibido su título de dentista puede tener un título de medicina también. El periodontista trata los trastornos de las encías.

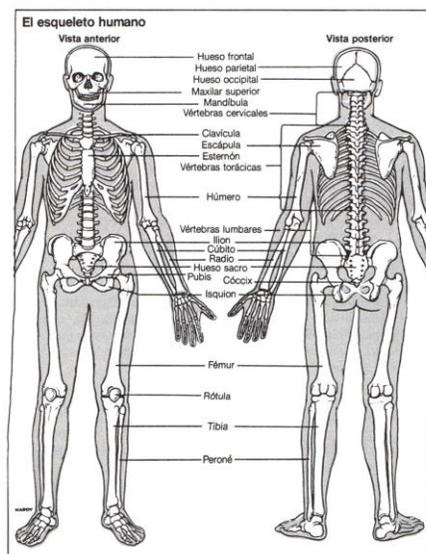


Figura 17 Wagman Richard J.: Medicina y Salud.

Imagen mostrando el sistema óseo del hombre.

### **Procedimientos diagnósticos.**

Las radiografías son quizá la técnica más confiable por encima de cualquier otra, para las investigaciones especiales de los huesos, articulaciones y dientes. Pueden revelar caries pequeña de los dientes, fractura lineal en un hueso mayor, depósito óseo, o superficie erosionada alrededor de una articulación.

El análisis de suero de investigación en el laboratorio de la parte transparente que se separa en la muestra sanguínea puede también revelar irregularidades químicas escondidas que acompañan o preceden a las enfermedades de los huesos y articulaciones.

La aspiración sinovial (llamada también examen de fluido sinovial) consiste en la extracción de una cantidad pequeña de líquido sinovial con una aguja insertada en la articulación. El análisis de laboratorio líquido puede diagnosticar gota y algunas formas de artritis.

La electromiografía puede reproducir el trazo eléctrico de las funciones musculo –nerviosa y revelar la presencia de trastornos.

La biopsia muscular la ex cisión quirúrgica de un pedazo pequeño de tejido muscular para el examen de laboratorio y pruebas.

### **Piel cabello y uñas.**

El dermatólogo es el especialista principal. La biopsia de la piel, la extirpación de un pedazo de tejido cutáneo para examen de laboratorio y estudio microscópico, se utiliza en los diagnósticos difíciles.

### **El sistema nervioso y el cerebro.**

El neurocirujano se ocupa del diagnóstico, tratamiento y cirugía del cerebro y el sistema nervioso. El término generalmente se refiere al médico que no practica la cirugía. El neurólogo puede ser un internista que tiene la subespecialidad de neurología.

### **Procedimientos diagnósticos.**

El examen del **líquido cefalorraquídeo** se lleva a cabo introduciendo una aguja especial en condiciones estériles para extraer una cantidad pequeña de líquido cerebroespinal para el diagnóstico de polio, meningitis, tumores cerebrales y otros trastornos. El electroencefalograma (EEG) muestra las irregularidades en las ondas cerebrales de una persona. El electroencefalograma usa ondas ultrasónicas, en lugar de la corriente eléctrica del EEG, para investigar el funcionamiento del cerebro.

Existe un examen radiológico especial que consiste en la inyección de una sustancia radioactiva en el tejido o líquido cerebral y registra sus movimientos en la placa fotográfica.

## Colofón:

En el capítulo 7, se presentó un análisis de los signos vitales, temperatura corporal, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, revisión de fondo de ojo, cavidades corporales, cantidad de oxígeno en sangre, cantidad de azúcar en sangre, se mostró en dos modalidades, en forma tabular resumida, y en forma extensa se complementó el capítulo con mayor información de los signos vitales, se elaboró una tabla de la historia clínica, se presentaron los estudios adicionales que requiere el paciente, se listan los siguientes puntos:

1.- Análisis de sangre.	10.- La radiología.
2.- Los médicos y los procedimientos diagnósticos.	11.- El electrocardiograma.
3.- El médico general.	12.- El estudio de la Uranálisis (orina).
4.- El médico internista.	13.- El esqueleto y la musculatura.
5.- La historia clínica.	14.- Los dientes.
6.- Las enfermedades previas.	15.- Los procedimientos diagnósticos.
7.- El estilo de vida y actividades.	16.- La piel, cabello, uñas.
8.- La palpación.	17.- El sistema nervioso – cerebro.
9.- La estructura y movimiento del cuerpo.	18.-

Tabla mostrando los diferentes elementos que se utilizan en proyecto de investigación.

## Referencias bibliográficas.

### Capítulo 7.

- 7.1 Signos vitales. Documento elaborado por Arturo Hernández Escalante. 2016 05 17. <http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal6625.html>
- 7.2 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiología y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.72-82
- 7.3 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiología y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.344 – 352.
- 7.4 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiología y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.353.
- 7.5 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiología y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.357.
- 6.6 Wikipedia. (14 de 06 de 2021). *Endoscopia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Endoscopia>
- 7.7 Plus, M. (03 de 12 de 2020). *Nivel de oxígeno en la sangre*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/nivel-de-oxigeno-en-la-sangre/>
- 7.8 <https://www.freestylediabetes.es/control-de-la-gluceemia>
- 7.9 iHealth. (03 de 09 de 2018). *iHealth EU*. Obtenido de <https://ihealthlabs.eu/es/>  
<https://www.freestylediabetes.es/control-de-la-gluceemia>
- 7.10 Plus, M. (03 de 12 de 2020). *Nivel de oxígeno en la sangre*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/nivel-de-oxigeno-en-la-sangre/>
- 7.11 Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa.
- 7.12 Medicina y salud 2 consultado 2018 11 12.  
Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa, Volumen tres, Editada, Nueva York.
- 7.13 Historia clínica y nota de evolución. Documento elaborado por Arturo Hernández Escalante
- 7.14 Medicina y salud 2 consultado 2018 11 12.  
Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa, Volumen tres, Editada, Nueva York.

## **Capítulo 8. Revisión del Estado del Arte o de la Ciencia.**

### **Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la medición de los signos vitales.**

#### *Resumen de capítulo 8.*

El capítulo elabora un estudio, análisis y **Revisión del Estado del Arte o de la Ciencia**, es importante realizar la consulta y análisis de lo más avanzado, de lo más nuevo, de más actual sobre la ciencia y los modelos de negocio, sobre la aplicación de las nuevas tecnologías, pasivas de UHF, y RFID, de las redes de sensores médicos, (medidores de señales) la utilización de teléfonos inteligentes, y así como el uso de la tecnología denominada RFID, Las tecnologías de auto identificación en los últimos años son: sistemas biomédicos, tarjetas magnéticas y tarjetas de código de barras.

Las redes de sensores son un campo de estudio actualmente en auge, que involucran rápidamente debido al gran interés suscitado, es un concepto relativamente nuevo dentro de la toma de datos, relacionado por un paradigma de agentes inteligentes, con muy diversas aplicaciones como la automatización de las instalaciones industriales, comerciales, agrícolas, residenciales, transporte, etc.

En la actualidad existen varios tipos de sensores inalámbricos que ayudan a monitorizar de forma remota y discreta los parámetros vitales del paciente, tales como:

- Frecuencia cardiaca.
- Frecuencia respiratoria.
- Presión arterial.
- Temperatura corporal.

Otro elemento de análisis y de gran importancia es la fibra óptica; ésta nos permite la transmisión de información digital en diferentes formatos, como de imagen y video.

Cobertura de la señal Telefonía en México.

La señal telefónica en México la más importante es de la compañía "**Telcel**", seguida de Movistar, Iusacell y Unefon, ya que son compañías que comparten también la red de comunicación telefónica en México.

## 1.- Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la medición de los signos vitales.

Se elabora un estudio, análisis y **Revisión del Estado del Arte o de la Ciencia**, es importante realizar la consulta y análisis de lo más avanzado, de lo más nuevo, de más actual sobre la ciencia y los modelos de negocio, sobre la aplicación de las nuevas tecnologías, pasivas de UHF, y RFID, de las redes de sensores médicos, (medidores de señales) la utilización de teléfonos inteligentes, y así como el uso de la tecnología denominada RFID, Las tecnologías de auto identificación en los últimos años son: sistemas biomédicos, tarjetas magnéticas y tarjetas de código de barras.

Dentro de las conclusiones, se menciona la creación del primer prototipo elaborado en forma electrónica (con la tecnología de los semiconductores) que nos permitió elaborar un sistema en el que se pueden realizar dichas mediciones en tiempo real, precisas y concisas.

La utilización de **teléfonos inteligentes**, y las **aplicaciones** (de cada uno de los signos vitales) así como el uso de la tecnología denominada **RFID (identificación de objetos mediante radiofrecuencia)**, que nos permite realizar las mediciones de los signos vitales aplicando **UHF, (ultra alta frecuencia)**, en la actualidad, es utilizada en sistemas de detección de objetos, por ejemplo los vehículos que circulan por las calles, y son detectados por los arcos metálicos ubicados dentro de las avenidas más importantes en la CDMX, para la localización de autos robados. Otra aplicación es la identificación de los productos a la venta en los supermercados y tiendas de alto nivel comercial (Liverpool, Palacio de Hierro, Sears, etc...) que, al no ser anulados por el sistema de cajas de pago, y al pasar por los arcos de salida de las tiendas, el sistema da la alarma, que dicho producto no ha sido pagado. La utilización de la tecnología de fibra óptica para la transmisión de imagen y video, nos permite llevar información en formato de imagen, video y audio de alta calidad, la transmisión de información textual a una alta velocidad de transmisión, logrando con esto, crear un prototipo (teléfono inteligente, sensores de cada signo vital) que permita interconectar los diferentes sistemas de medición de los signos vitales mediante la creación de una aplicación propia, como de la realización de la historia clínica.

## 2.- Tecnología RFID pasiva de UHF. RFID<sup>7.1</sup> (Identificación de objetos mediante radiofrecuencia).

Las tecnologías de auto identificación en los últimos años son: sistemas biomédicos, tarjetas magnéticas y tarjetas de código de barras. La etiqueta que se utiliza no necesita de una fuente de alimentación (baterías), ya que se activa por el proceso de identificación con una señal de radio frecuencia. La tarjeta RFID es rígida, está constituida por una antena y un circuito integrado, el protocolo de investigación de comunicación se basa en la norma ISO/IEC 180006-B con código único e insustituible para tener seguridad.

El propósito de la tecnología de identificación automática y captura de datos, es transmitir la identidad u otra información de un objeto mediante ondas de radio. Un sistema de RFID básico está compuesto por 4 elementos:

Orosco V. R. (junio de 2011) tesis de maestría, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN. D.F. México.

Una computadora, un lector/escritor de RFID, una antena de RF y una etiqueta de RFID, se forma por una antena y un circuito integrado (CI) con una memoria para almacenar datos. El lector y la etiqueta interactúan para conseguir la comunicación y la transmisión de la información. El lector/escritor genera una señal de RF de interrogación, la cual se transmite por la antena y se propaga uniformemente por el espacio libre, señal que cuando coincide en la antena de la etiqueta, y llega al CI, se convierte en una corriente continua, CC que lo alimenta, generando una señal de respuesta hacia el lector por medio de un fenómeno de retro dispersión.

Los sistemas de RFID se pueden clasificar por: la frecuencia que trabajan, el tipo de lector que opera el sistema o si la etiqueta de RFID requiere de alimentación continua o tiene alimentación propia, se pueden clasificar de seis tipos: (Tabla 42, e Ilustración18)

Tipo	Características electrónicas y de fuentes
0	Corresponde a etiquetas de solo lectura, estas etiquetas se programan con un número de serie único, (EPC) desde el momento de su fabricación.
1	Son etiquetas que tienen una función básica, este tipo de etiquetas solo se puede escribir en su memoria solo una vez, pero su información puede ser leída múltiples veces.
2	Son etiquetas pasivas con funciones adicionales como la encriptación de la información, mayor acidad de memoria puede se puede reescribir en su memoria múltiples veces.
3	Estas etiquetas son semi pasivas, esto significa que contiene una batería interna, la cual energiza al circuito integrado, pero el fenómeno de retro dispersión se genera igual que las etiquetas de tipo 1.
4	Las etiquetas son activas, y cuentan con una batería interna y un trasmisor, aumentando la distancia de detección considerablemente. En este tipo las etiquetas están emitiendo una señal de RF para su localización, el circuito integrado es más sofisticado y cuenta con mayor capacidad de memoria.
5	Etiquetas del tipo activo, igual que las del tipo 4, pero pueden comunicarse entre ellas como lo hacen los lectores de RFID.

Tabla 42 de los diferentes elementos de transmisión RFID elaborada por Arturo Hernández E.

Diagrama de bloques de tipos de etiquetas RFID.

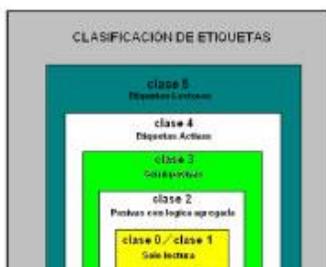


Figura 18 esquemática de las diferentes clases o tipos de etiquetas de RFID.

Ilustración tomada de Tesis de maestría Orosco V. R. (junio de 2011) tesis de maestría, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN. D.F. México.

Otra clasificación de RFID es de acuerdo a la frecuencia que operan. Generalmente dichos sistemas operan en bandas de frecuencias especificadas para los sistemas industriales, científicos y médicos (ISM) que ocupan pequeñas proporciones de espectro electromagnético, desde las bajas frecuencias de 125 KHz, hasta las de 5.8 Ghz.

(Ilustración 19 e Ilustración 20)

Esquema de especificaciones de frecuencia para la tecnología RFID.

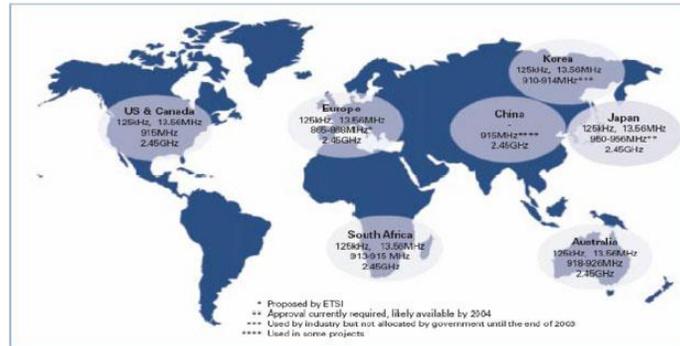


Figura 19 esquemática de las diferentes frecuencias de RFID.

Ilustración tomada de Tesis de maestría Orosco V. R. (junio de 2011) tesis de maestría, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN. D.F. México.

Como podrá observarse México no aparece en el esquema de frecuencias; sin embargo, si se tiene definida una norma homologada internacionalmente para equipos ISM, NOM 121-SCT1-2009 publicada el 21 de junio de 2010.

Proceso de comunicación de un sistema pasivo de RFID.

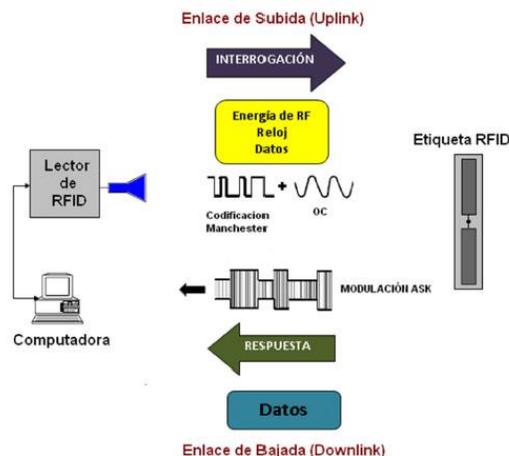


Figura 20 esquemática de sistemas de RFID.

Ilustración tomada de Orosco V. R. (junio de 2011) tesis de maestría, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN. D.F. México.

**En el sistema de RFID**, ocurren dos tipos de enlaces, el primero de subida (uplink) donde el lector manda una señal de RF de interrogación, esta señal contiene la energía de RF (onda continua) de 915 Mhz y sirve como una señal portadora y para energizar la circuitería electrónica de la etiqueta.

La señal de reloj se sincroniza la comunicación y junto con la señal de datos codifican la información transmitida. La codificación Manchester es la más utilizada en RFID.

El enlace de baja obedece a la comunicación etiqueta –lector (downlink), y ocurre cuando la estructura interna de la etiqueta interactúa con el campo incidente (señal de interrogación), la señal de RF es rectificadora (D1, C1) a corriente continua (CC), la cual polariza el circuito integrado de la etiqueta. La señal de datos es extraída por medio de un detector de picos (D2, C2) y procesada en la lógica del circuito integrado.

La etiqueta envía una señal de respuesta hacia el lector variando la impedancia (**resistencia eléctrica, misma que tendrá correspondencia con la variable a medir**), de carga del circuito integrado de acuerdo a la información solicitada mediante el fenómeno de retro dispersión.

### **3.- Redes de sensores Inalámbricas Aplicadas a la Medicina.** <sup>7.2</sup>

Las redes de sensores son un campo de estudio actualmente en auge, que se involucran rápidamente debido al gran interés suscitado, es un concepto relativamente nuevo dentro de la toma de datos, relacionado por un paradigma de agentes inteligentes, con muy diversas aplicaciones como la automatización de las instalaciones industriales, comerciales, agrícolas, residenciales, transporte, etc.

Si observamos la tendencia seguida por las tecnologías de información y comunicaciones, la evolución a dispositivos más pequeños y de menor consumo, dotados de mayor potencia y capacidad de almacenamiento.

**La investigación en la parte médica**, va en aumento en las aplicaciones de las redes de sensores inalámbricos mismas que son prometedoras para el uso práctico.

En la actualidad pueden encontrarse diferentes tipos de sensores en un gran número de sistemas electrónicos, en mayor parte de aplicaciones, **estos sensores actúan únicamente como traductores**, realizando una o varias variables del entorno enviando esta información a un centro de procesamiento.

Se ha avanzado en la generación de sensores dotados de inteligencia propia, capaces de organizarse e interconectarse de forma autónoma con otros sensores semejantes. Surgen de este modo las llamadas redes de sensores inalámbricos WSN aplicables en los ámbitos del Internet.

Flores C. E. (octubre de 2012) tesis de maestría, Tema: Redes de sensores Inalámbricas Aplicadas a la Medicina. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, Unidad de Cantabria. España.

**Los dispositivos WSN, conocidos como nodos sensores**, nodos autónomos, capaces de realizar algún tipo de procesamiento, recopilación de información sensorial, y la comunicación con otros nodos sensoriales conectados en red, tienen la habilidad de medir un medio físico con gran detalle, así mismo, se requieren de un microprocesador, una fuente de energía (una batería), un radio receptor y un elemento sensor.

Una WSN es una red de diminutos dispositivos, equipados con sensores, que colaboran con una tarea común y están distribuidos en un área geográfica determinada.

Las redes sensoriales están formadas por numerosos sensores con ciertas capacidades sensitivas y de comunicación inalámbrica para controlar y medir determinadas condiciones físico ambientales en distintos entornos, tales como la **temperatura, la humedad, la presión, el sonido etc.**

### **Aplicaciones de las redes de sensores.**

El rango potencial de aplicaciones está únicamente limitado por la imaginación, ya que la convergencia de las tecnologías de información y comunicación inalámbrica, con técnicas de miniaturización, han convertido a las WSN en un área de con capacidad de crecimiento elevado.

#### **Militares.**

Los primeros escenarios de aplicación, (redes de sensores inalámbricos) de los ámbitos militares. La investigación comenzó en 1980, con los proyectos de redes de sensores distribuidos, (DSN) en la agencia militar de investigación avanzada de los Estados Unidos (Defense Advanced Research Projects Agency) (SARPA).

#### **Agricultura.**

La agricultura es una de las áreas donde las redes de sensores tienen una gran repercusión mediante la utilización de redes de sensores y de la medición de determinados parámetros mismos que llevan a cabo las siguientes acciones.

- control de cantidad de agua, fertilizantes o pesticida que las plantas necesitan.
- medida de humedad del suelo.
- decisión del momento óptimo para realizar la cosecha.
- gestión de alarmas por intrusión de animales o daños provocados por heladas.

#### **Medio ambiente.**

Los sensores inteligentes se emplean en el ámbito del medio ambiente, la aplicación es la monitorización y seguimiento del medio ambiente, detección de incendios, monitorización exhaustiva de zonas de riesgo, explotación de animales en su habitat natural.

### **Vehículos automotrices.**

Las posibilidades que ofrecen los sensores de vehículos en topologías de red que podemos encontrar son numerosas.

Por ejemplo: control de motores, sistemas de seguridad y confort (ASR, ABS, airbag, ajuste de seguridad, aire acondicionado, presión de aceite, temperatura del motor, número de revoluciones, etc.).

**Domótica.** (Técnicas orientadas a automatizar una vivienda, que integran la tecnología en los sistemas de seguridad, gestión energética, bienestar o comunicaciones)

La domótica aplicada en las redes de sensores inalámbricos mismos que cubren diferentes ámbitos, dependiendo de la aplicación.

Por ejemplo: ahorro de energía, (control eficiente de alumbrado público o comercios) seguridad y protección de personas o bienes patrimoniales, mejoras de vivienda, comunicaciones, accesibilidad en los hogares.

### **Monitoreo de estructuras.**

Los puentes, edificios y construcciones en general experimentan vibraciones, ya sea por actividades normales como fenómenos naturales. Las variaciones en los comportamientos indican fatiga u otros cambios mecánicos.

La tecnología SHM (Structural Health Monitoring), para la identificación y monitoreo de comportamientos extraños de dichas estructuras, como puentes, edificios sistemas monitorizados a partir de los 90.

### **Médica.**

En los últimos años, las investigaciones y desarrollos de redes de sensores inalámbricos han ido aumentando tanto en el nivel comercial como en el académico, para las mediciones médicas, específicamente para monitorización de pacientes.

En la actualidad existen varios tipos de sensores inalámbricos que ayudan a monitorizar de forma remota y discreta los parámetros vitales del paciente, tales como:

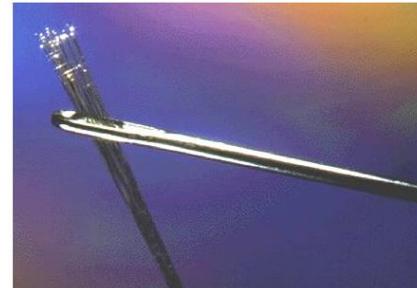
- Frecuencia cardiaca.
- Frecuencia respiratoria.
- Presión arterial.
- Temperatura corporal.

#### 4. - Fibra óptica.<sup>7.3</sup>

Otro elemento de análisis y de gran importancia es la fibra óptica; ésta nos permite la transmisión de información digital en diferentes formatos, como de imagen y video, a continuación, se describe brevemente la forma, clasificación y características generales de la fibra óptica.<sup>7.3</sup> **Fibra óptica:**

[https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra\\_%C3%B3ptica](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica)

**En el cable de fibra óptica,** se transportan las señales que son digitales de datos en forma de pulsos modulados de luz. Esta es una forma relativamente segura de enviar datos debido a que, a diferencia de los cables de cobre que llevan los datos en forma de señales electrónicas, los cables de fibra óptica transportan impulsos no eléctricos. Esto significa que el cable de fibra óptica no se puede pinchar y sus datos y no se pueden robar.



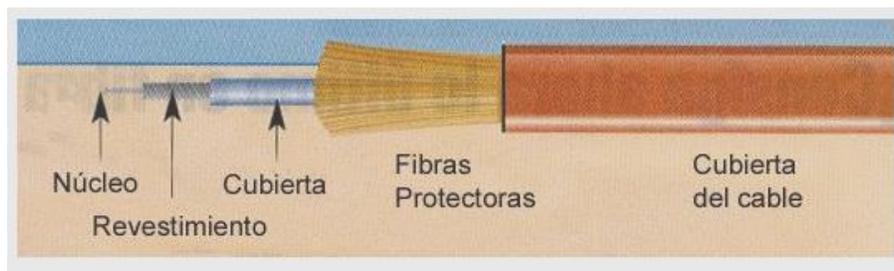
El cable de fibra óptica es apropiado para transmitir datos a velocidades muy altas y con grandes capacidades debido a la carencia de atenuación de la señal y a su pureza como de su tamaño, mismo que puede pasar por el ojal de una aguja de costura. (ver Imagen 21)

**Figura 21 obtenida internet**

<http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>

#### **Composición del cable de fibra óptica.**

Una fibra óptica consta de un cilindro de vidrio extremadamente delgado, denominado núcleo, recubierto por una capa de vidrio concéntrica, conocida como revestimiento. Las fibras a veces son de plástico. El plástico es más fácil de instalar, pero no puede llevar los pulsos de luz a distancias tan grandes como el vidrio.



Debido a que por los hilos de vidrio pasan las señales en una sola dirección, un cable consta de dos hilos en envolturas separadas. Un hilo transmite y el otro recibe. Una capa de plástico de refuerzo alrededor de cada hilo de vidrio y las fibras Kevlar ofrece solidez. En el conector de fibra óptica, las fibras de Kevlar se colocan entre los dos cables. (ver Imagen 22)

**Figura 22 obtenida internet**

<http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>

Al igual que sus homólogos (par trenzado y coaxial), los cables de fibra óptica se encierran en un revestimiento de plástico para su protección.

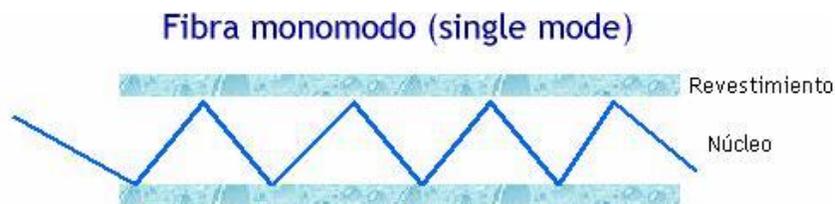
Las transmisiones del cable de fibra óptica no están sujetas a intermodulaciones eléctricas y son extremadamente rápidas, comúnmente transmiten a unos 100 Mbps, (mega bits por segundo) con velocidades de hasta 1 gigabit por segundo (Gbps). Pueden transportar una señal (el pulso de luz) varios kilómetros.

### **Transmisión de datos sobre un cable de fibra óptica.**

Las dos formas de transmitir sobre una fibra óptica, son conocidas como transmisión en modo simple y modo multimodo.

#### **Modo simple (mono modo).**

En el modo simple, se involucra el uso de una fibra con un diámetro de 5 a 10 micras. Esta fibra tiene muy poca atenuación y por lo tanto se usan muy pocos repetidores para distancias largas. Por esta razón es muy usada para troncales con un ancho de banda aproximadamente de 100 GHz por kilómetro (100 GHz-km). (ver Imagen 23)



Una de las aplicaciones más común de las fibras mono modo es para troncales de larga distancia, en donde se emplea para conectar una o más localidades; las ligas de enlace son conocidas comúnmente como dorsales (backbone).

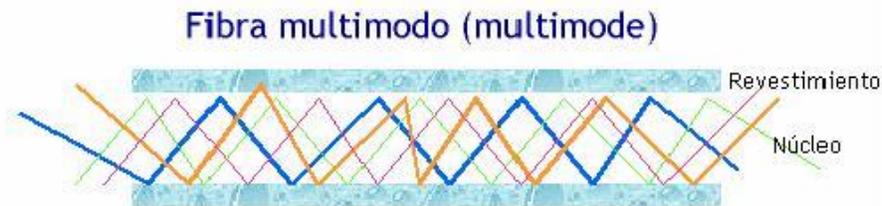
**Figura 23** obtenida internet <http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>

#### **Modo Multimodo (multimode).**

Para el modo multimodo, existen dos tipos: Multimodo/Índice Fijo y Multimodo/Índice Gradual.

**El primer tipo** (Multimodo/Índice Fijo), es una fibra que tiene un ancho de banda de 10 a 20 MHz y consiste de un núcleo de fibra rodeado por un revestimiento que tiene un índice de refracción de la luz muy bajo, la cual causa una atenuación aproximada de 10 dB/Km. Este tipo de fibra es usado típicamente para distancias cortas menores de un kilómetro. El cable mismo viene en dos tamaños 62.5/125 micras. Debido a que el diámetro exterior es de 1 mm, lo hace relativamente fácil de instalar y hacer empalmes.

**El segundo** (Multimodo/Índice Gradual), tipo Índice Gradual es un cable donde el índice de refracción cambia gradualmente, esto permite que la atenuación sea menor a 5 dB/km y pueda ser usada para distancias largas. El ancho de banda es de 200 a 1000 MHz, el diámetro del cable es de 50/125 micras. (El primer número es el diámetro del núcleo y el segundo es el diámetro del revestimiento). (ver Imagen 24)



Los empalmes utilizados para conectar ambos extremos de las fibras causan también una pérdida de la señal en el rango de 1 dB. Así también los conectores o interfaces incurren también en pérdidas de 1 dB o más. Los haces de luz (LED) son transmitidos en el orden de 150 Mbps. Los láseres en cambio transmiten en el orden de Gbps.

**Figura 24** obtenida internet <http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>

**Los Leds**, son típicamente más confiables que los láseres, pero los láseres en cambio proveen más energía a una mayor distancia. Debido a que los láseres tienen una menor dispersión son capaces de transmitir a velocidades muy altas en el modo de transmisión simple. Sin embargo, los láseres necesitan estar térmicamente estabilizados y necesitan ser mantenidos por personal más especializado. (ver Tabla 43)

Características	LED	Laser
Ancho espectral	20-60 nm	0.5-6 nm
Corriente	50 mA	150 mA
Potencia de salida	5 mW	100 mW
Apertura numérica	0.4	0.25
Velocidad	100 MHz	2 GHz
Tiempo de vida	10,000 hrs.	50,000 hrs.
Costo	\$1.00- \$1500 USD	\$100 - \$10000 USD

**Tabla 43** comparativa de las características del led y los láseres.

Imagen obtenida internet <http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>

### Atenuación de la fibra óptica.

La transmisión de luz en una fibra óptica no es 100% eficiente. La pérdida de luz en la transmisión es llamada atenuación. Varios factores influyen tales como la absorción por materiales dentro de la fibra, disipación de luz fuera del núcleo de la fibra y pérdidas de luz fuera del núcleo causado por factores ambientales.

La atenuación en una fibra, es la medida de comparar la potencia de salida con la potencia de entrada. La atenuación es medida en decibeles por unidad de longitud. Generalmente esta expresada en decibeles por kilómetro (dB/km).

### Dispersión.

La dispersión es la distorsión de la señal, resultante de los distintos modos (simple y multimodo), debido a los diferentes tiempos de desplazamiento de una señal a través de la fibra. (ver Imagen 25)



En un sistema modulado digitalmente, esto causa que el pulso recibido se ensanche en el tiempo. No hay pérdida de potencia en la dispersión, pero se reduce la potencia pico de la señal. La dispersión aplica tanto a señales analógicas como digitales.

La dispersión es normalmente especificada en nanosegundos por kilómetro.

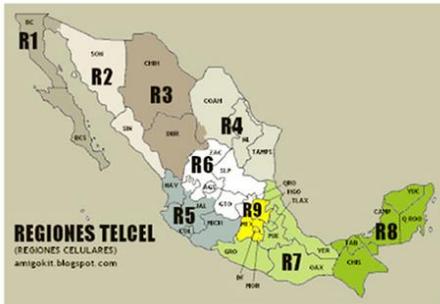
Figura 25 obtenida internet <http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>

Wikipedia. (9 de 10 de 2021) Fibra Óptica. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra\\_%C3%B3ptica](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica)

## 5.- Cobertura de la señal Telefonía en México. <sup>7.4</sup>

La señal telefónica en México más importante es de la compañía “Telcel”, seguida de Movistar, Iusacell y Unefon, ya que son compañías que comparten también la red de comunicación telefónica en México. (ver Imagen 26)

<sup>7.4</sup> [https://www.telcel.com/mundo\\_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura](https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura)



Mapa de Regiones de Telefonía Celular en México.

Figura 26 obtenida de internet obtenida el 2019 07 27

<sup>7.4</sup> [https://www.telcel.com/mundo\\_telcel/quienes-](https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura)

[somos/corporativo/mapas-cobertura](https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura)

Mapa de Regiones Geográficas de Telcel se divide en nueve regiones, las cuales se enlistan a continuación: (ver Tabla 44)

Región	Estados que comprende
R1	La península de Baja California. (Baja California Norte, Baja California Sur)
R2	Noroeste (Sinaloa, Sonora)
R3	Norte (Chihuahua, Durango, Coahuila)
R4	Noreste (Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila)
R5	Occidente (Jalisco, Michoacán, Nayarit, Colima)
R6	Centro (Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro, Aguascalientes y Jalisco)
R7	Golfo y Sur (Veracruz, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Tlaxcala)
R8	Sureste (Chiapas, Tabasco, Yucatán, Quintana Roo, Campeche)
R9	Metropolitana (Estado de México, CDMX, Hidalgo, Morelos)

Tabla 44 elaborada por Arturo Hernández Escalante.

En cada región se agruparon varios estados y algunos municipios vecinos para aprovechar mejor la infraestructura (antenas e instalaciones) de la telefonía celular.

La **COFETEL** reconoce estas 9 regiones como un estándar para la telefonía celular, por lo que esta división de regiones aplica también para MoviStar, Iusacell y Unefon.

**Desarrollo de la tecnología celular. (Las Siglas G, E, 3G, H+, 4G y LTE.).** <sup>7.5</sup>

No.	Estado	Tecnología 2 g (GSM) regiones del 1 al 9	Tecnología 3 g (UMTS) regiones del 1 al 9	Tecnología 4 g (LTE) regiones del 1 al 9
1	Aguascalientes	X	X	
2	Baja California Norte	X	X	X
3	Baja California Sur	X	X	X
4	Campeche	X		
5	Coahuila	X	X	X
6	Colima	X	X	X
7	Chiapas	X	X	
8	Chihuahua	X	X	X
9	Distrito Federal (CDMX)	X	X	X
10	Durango	X	X	X
11	Guanajuato	X	X	X
12	Guerrero			
13	Hidalgo	X	X	X
14	Jalisco	X	X	X
15	México	X	X	X
16	Michoacán	X	X	X
17	Morelos	X	X	X
18	Nayarit	X	X	X
19	Nuevo León	X	X	X
20	Oaxaca		X	
21	Puebla	X	X	X
22	Querétaro	X	X	X
23	Quintana Roo			
24	San Luis Potosí	X	X	X
25	Sinaloa	X	X	X
26	Sonora	X	X	
27	Tabasco	X	X	X
28	Tamaulipas	X	X	
29	Tlaxcala	X	X	X
30	Veracruz		X	
31	Yucatán	X	X	X
32	Zacatecas	X	X	X

**Tabla 45** elaborada por Arturo Hernández Escalante.

Tabla mostrando las diferentes tecnologías que tiene México, 2, 3, 4 g.

**Diferentes tecnologías 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE) de las regiones 1 a 9**

**-La Red GSM** fue la primera Red instalada en México que permitió al usuario utilizar su mismo número celular, aun estando en Roaming Internacional.

**-La Red 3G** (Tercera Generación) es la red de Internet móvil que siguió a la **GSM** y permite hacer o recibir llamadas y conectarse a Internet al mismo tiempo. Con el lanzamiento de la **Red 4G** (Cuarta Generación) comenzó una nueva etapa de conectividad móvil, pues permite disfrutar de una conexión más rápida para el envío y descarga de datos desde Internet.

**Sistema global para las comunicaciones móviles.** El sistema global para las comunicaciones móviles (**Global System for Mobile communications**, GSM, y originariamente del francés **groupe spécial mobile**) es un sistema estándar, libre de regalías, de telefonía móvil digital.

Sistema Universal de telecomunicaciones móviles (**Universal Mobile Telecommunications System** o UMTS) es una de las tecnologías usadas por los móviles de tercera generación, sucesora de GPRS, debido a que la tecnología GPRS (evolución de GSM).

**VOLTE es voz sobre LTE**, o lo que es lo mismo llamadas 4G, una mejora de la red móvil de Orange que te proporciona llamadas de voz con mayor calidad de sonido, un establecimiento de llamada más rápido, y la capacidad de navegar en 4G+ a la máxima velocidad incluso durante el transcurso de tus llamadas. Al 4G convencional se le puede adicionar otro tipo de tecnología aún más rápida, la LTE (**Long Term Evolution**).

Este estándar dentro de una red 4G añade mucha más velocidad a la soportada inicialmente, llegando a un tope de 300 Mbps de descarga en la categoría **5 de LTE**. En telecomunicaciones, 4G es la sigla utilizada para referirse a la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil. Es la sucesora de las tecnologías 2G y 3G, y precede a la próxima generación, la 5G. ... Esta tecnología podrá ser usada por módems inalámbricos, móviles inteligentes y otros dispositivos móviles.

La principal diferencia entre la red 3G y la 2G es que la 3G ofrece una mayor velocidad de navegación; además, con redes 3G en tu teléfono o Tablet pueden funcionar al mismo tiempo los servicios de voz y datos. Las redes 4G (LTE) representan la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil.

Las redes de quinta generación (5G) están actualmente en desarrollo y saldrán al mercado a comienzos del 2020. En comparación con la tecnología 4G LTE actual, la 5G tiene como objetivo llegar a alta velocidad (1 Gbps), baja potencia y baja latencia (1ms o menos), para el IoT masivo, el Internet táctil y la robótica.

Las diferencias entre la Wi Fi de 2.4GHz y la 5GHz. Mientras, la letra G de la Wi Fi se refiere a las bandas de frecuencia de radio. El 2.4G significa 2.4 Gigahercios (GHz), mientras que el 5 G significa 5 Gigahercio (GHz), aunque en realidad suele tener frecuencias de 5,1 a 5,8 GHz dependiendo del país.

Qué significa, cada una de estas conexiones móviles y que velocidades aproximadas de bajada y subida de datos tendrás con cada una de ellas, comenzando desde la más lenta hasta la más rápida. G (GPRS):

Esta red de segunda generación **no** permite la conexión a Internet y funciona únicamente para enviar SMS y MMS, sin embargo, aún es común ver esta conexión en celulares con más de 15 años en el mercado.

**E (EDGE):** Significa **Enhanced Data Rates for GSM** of Evolution (tasas de datos mejoradas para la evolución de GSM), y es otra tecnología de las redes de segunda generación, sin embargo, aquí ya es posible conectarse a Internet con una velocidad promedio de 380 kbps (dependiendo la red), así que seguramente te costará mucho trabajar utilizar Facebook y otros servicios si estás navegando en con esta conexión móvil.

**3G (UMTS):** Pasando a las redes de tercera generación, tenemos la primera conexión móvil ideada para descarga de datos en “alta velocidad”, ideal para consumo de contenidos multimedia. Su velocidad promedio de carga y descarga de datos es de entre 2 y 8 mbps respectivamente.

**H+ (HSPA):** Llamado High Speed Downlink Packet Access (acceso ascendente de paquetes a alta velocidad). Esta conexión móvil pertenece a las redes de tercera generación y es una mejora notable al clásico 3G, en esta conexión es mucho más sencillo disfrutar contenido multimedia sin interrupciones pues en promedio podemos navegar con una velocidad de bajada de 14 mbps.

**4G (LTE):** Según el operador que utilicemos podemos verla como 4G o LTE, que significa **Long Term Evolution (Evolución a Largo Plazo)** y según cifras de la Unión Internacional de Comunicaciones, en esta red de cuarta generación se pueden alcanzar velocidades de descarga de datos de entre 100 mbps y 1 gbps, sin embargo, para alcanzar esta última velocidad se requiere de equipos que soporten esta velocidad y una red con las condiciones para hacerlo, aunque de momento sólo se puede lograr en laboratorios y pruebas controladas, por lo que hablamos de una velocidad teórica.

**4.5 G (LTE):** En México Telcel ha desplegado la red 4.5 G, la cual puede alcanzar velocidades promedio de entre 200 y 300 mbps, una mejora considerable de velocidad que sin duda mejorará la experiencia multimedia del usuario.

**VoLTE:** Algunos equipos también son compatibles con la tecnología VoLTE, conocida también como voz sobre LTE, y con la cual podemos hacer llamadas IP o por Internet.

**5 G:** A pesar de que se tiene prevista para el año 2020, esta será (en teoría) la primera red que alcance velocidades promedio de entre 1 y 1.5 gbps, por lo que las conexiones a Internet serán realmente veloces en unos años más. Todas las velocidades antes mencionadas dependen de la calidad de la red de cada operador en los diferentes países.

<sup>7.5</sup> <https://www.unocero.com/smartphones/que-significan-las-letras-g-e-3g-h-4g-y-lte-que-aparecen-en-tu-celular/>

### Colofón:

En el capítulo 8, se analizó la información de las nuevas tecnologías, como las pasivas de UHF, RFID, las redes de sensores médicos, y del uso y aplicación de la fibra óptica, ésta nos permite la transmisión de información digital en diferentes formatos, como de imagen y video, y la utilización de teléfonos inteligentes en México, la señal telefónica más importante es de la compañía “Telcel”, seguida de Movistar, Iusacell y Unefon, ya que son compañías que comparten también la red de comunicación telefónica en México.

### Referencias bibliográficas.

#### Capítulo 8.

- 8.1 Orosco V. R. (junio de 2011) tesis de maestría, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN. México.
- 8.2 Flores C. E. (octubre de 2012) tesis de maestría, Tema: Redes de sensores Inalámbricas Aplicadas a la Medicina. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, Unidad de Cantabria.
- 8.3 Fibra óptica. <http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>
- 8.4 Radiomóvil Dipsa S.A. de C.V. (2021) Mapas de Cobertura Telcel. Obtenido de [https://www.telcel.com/mundo\\_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura](https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura)
- 8.5 Ávila, A. (19 de 12 de 2017). *¿Qué significan las letras G, E, 3G, H+, 4G y LTE que aparecen en tu celular?* Obtenido de <https://www.unocero.com/smartphones/que-significan-las-letras-g-e-3g-h-4g-y-lte-que-aparecen-en-tu-celular/>

## **Capítulo 9. Métodos de Medición de los Signos Vitales. Creación de nuevo conocimiento.**

### *Resumen de capítulo 9.*

El capítulo realiza una descripción de los métodos de medición de los signos vitales, que se utilizan en este momento, tradicional, y sistema hospitalario y de un tercer método propuesto con un teléfono inteligente y 7 aplicaciones en **sistema Bluetooth**.

La toma de los signos vitales, en la primera etapa de la valoración del paciente, aunado a la historia clínica, elementos que nos sirven para la realización del **diagnóstico médico**. La Medición de signos vitales (tradicional) realizado en **hospitales, clínicas, consultorio médicos o casa del paciente**.

El Sistema de medición de signos vitales de los **Hospitales**, cuenta actualmente con sistemas más precisos que nos facilitan la valorización del paciente, con equipos más sofisticados, las mediciones de los signos vitales se realizan en con equipo con mayor número de variables, temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial y % de oxígeno en sangre, como mínimo, todo esto en un solo dispositivo en **forma alámbrica**.

Proyecto alternativo, el proceso de medición por medio de un **sistema Bluetooth**. Se basa en siete variables de medición, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre, medición de glucosa en sangre, revisión de la retina, y cavidades corporales). Tienen la ventaja de contener en un solo instrumento de medición en base al teléfono inteligente, este tiene las capacidades mínimas para poder realizar la toma de signos vitales (con las APPS) y realizar la historia clínica, el teléfono cuenta con manejo de texto, imagen, audio y video, sistemas que en la actualidad son de buena calidad, información que se puede empaquetar y enviar a un hospital de mayor nivel. (2º o 3º nivel)

**Propuesta iconográfica**, mediante la representación de signos vitales por iconos gráficos, se puede ilustrar en un teléfono celular inteligente, las diferentes aplicaciones de los signos vitales, mismos que integran todos los sensores con una sola aplicación, que interacciona las lecturas de los sensores de medición de los signos vitales, esta propuesta depende de la posibilidad de una ayuda por expertos en aplicaciones en sistema Android.

1.- La toma de los **signos vitales**, primera etapa de la valoración del paciente, aunado a la historia clínica, elementos que nos sirven para la realización del diagnóstico médico.

Definición: Los **signos vitales** son los parámetros clínicos que reflejan el estado fisiológico del organismo humano, y esencialmente proporcionan los datos (cifras) que nos darán las pautas para evaluar el estado homeostático del paciente, indicando su estado de salud presente, así como los cambios o su evolución, ya sea positiva o negativos.

Villegas G. J: y Villegas A. O. y Villegas G. V: (2012) “Semiología de los signos vitales: Una mirada novedosa a un problema vigente” 31 (ver videos 23,24)

La Medición de signos vitales (tradicional) realizado en hospitales, clínicas, consultorio médicos o **casa del paciente**, consta de los signos mínimos, temperatura, frecuencia cardiaca y presión arterial, como base principal realizados con equipos relativamente sencillos.

2.- El Sistema de medición de signos vitales de **los Hospitales**, cuenta actualmente con sistemas más precisos que nos facilitan la valorización del paciente, con equipos más sofisticados, las mediciones de los signos vitales se realizan en con equipo con mayor número de variables, temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial y % de oxígeno en sangre, como mínimo, todo esto en un solo dispositivo en **forma alámbrica**.

3.- **Proyecto alternativo**, el proceso de medición por medio de un **sistema Bluetooth**. La propuesta se basa en siete variables de medición, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre, medición de glucosa en sangre, revisión de la retina, y cavidades corporales).

Mismas que tienen la ventaja de contener en un solo instrumento de medición en base al **teléfono inteligente**, este tiene las capacidades mínimas para poder realizar la toma de signos vitales (con las APPS) y realizar la historia clínica, el teléfono cuenta con manejo de texto, imagen, audio y video, sistemas que en la actualidad son de buena calidad, información que se puede empaquetar y enviar a un hospital de mayor nivel. (2º o 3º nivel)

4.- **Propuesta iconográfica**, mediante la representación de signos vitales por iconos gráficos, se puede ilustrar en un teléfono celular inteligente, las diferentes aplicaciones de los signos vitales, mismos que pretende integrar todos los sensores con una sola aplicación, que interacciona las lecturas de los sensores de medición de los signos vitales, esta propuesta depende de la posibilidad de una ayuda por expertos en aplicaciones en sistema Android.

**1.- Medición de signos vitales (tradicional) realizado en hospitales, clínicas, consultorio médicos o casa del paciente.**

La Medición de signos vitales (tradicional) realizado en hospitales, clínicas, consultorio médicos o **casa del paciente**, consta de los signos mínimos, temperatura, frecuencia cardiaca y presión arterial, como base principal realizados con equipos relativamente sencillos. La toma de los signos vitales, primera etapa de la valoración del paciente, aunado a la historia clínica, elementos que nos sirven para la realización del diagnóstico médico. (ver Fotografías 8 y Fotografías 9)

**Temperatura Corporal**



**Termómetro**

**Latido cardiaco**



**Estetoscopio**

**Retina**



**Oftalmoscopio**

**Figura 8** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

**Cavidades corporales**



**Endoscopio**

**Presión arterial**



**Baumanometro**

**% Oxígeno en sangre.**



**Oxímetro.**

**Figura 9** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotografías mostrando la toma de signos vitales en forma tradicional, que puede realizarse en casa del enfermo, consultorio, etc.

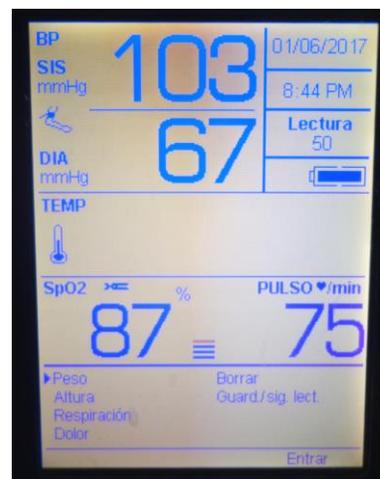
## 2.- Medición de los signos vitales en hospitales, (forma alámbrica) tecnología actual en México.

El Sistema de medición de signos vitales en **los Hospitales**, cuenta actualmente con sistemas más precisos que nos facilitan la valorización del paciente, con equipos más sofisticados, las mediciones de los signos vitales se realizan en con equipo con mayor número de variables, temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial y % de oxígeno en sangre, como mínimo, todo esto en un solo dispositivo en **forma alámbrica**.

Como podrá observarse en el ámbito médico, analizaremos un caso del sistema hostiario, la medición de los signos vitales en el Hospital San Ángel Inn.

Se presenta el caso de un paciente operado de hernia bilateral inguinal, mostrando las diferentes mediciones de los signos vitales en **una forma alámbrica**. En el hospital, el sistema de medición de signos vitales cuenta actualmente con variables de temperatura, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca. En forma alámbrica.

Sistema de medición de los signos vitales **en forma alámbrica**, se muestra un módulo con base de sensores propios para la cada variable, interconectado por medio de un cable de cobre. (ver Fotografías 10)



Figuras 10 tomadas por Arturo Hernández Escalante. Fotos de instrumento de medición de signos vitales, dentro del hospital, temperatura, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca.

**Medición de los signos vitales, en forma alámbrica.** Paciente recién operado, acostado en estado de reposo, la enfermera (izquierda) realiza la toma de signos vitales, se inicia la medición de la temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, (sístole, diástole) y porcentaje de oxígeno en sangre. (ver Fotografías 11)



**Medición de temperatura**

**Presión arterial**

**% de oxígeno en sangre.**

**Figuras 11** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotografías mostrando la toma de signos vitales en forma hospitalares, donde se tiene más equipo de medición, en forma alámbrica.

**Foto medición de temperatura.** Se le coloca al paciente el termómetro bajo la lengua. El sistema se encuentra conectado por un cable visible bajo la mano de la enfermera, mismo que llega al medidor de signos vitales.

**Foto medición de presión arterial y latido cardiaco.** Sístole, diástole y latido cardiaco. Mediciones realizadas en el brazo derecho del paciente por medio de una bolsa de hule o plástico que le llena automáticamente con aire a 180 mm de mercurio, se deja salir lentamente el aire, hasta tomar los signos de sístole, diástole y pulsaciones, sistema que encuentra conectado por una manguera de hule, visible abajo del brazo derecho del paciente, mismo que llega al medidor de signos vitales.

**Foto medición de porcentaje de oxígeno en sangre.** Se le coloca el sensor en alguna uña del dedo de la mano derecha del paciente. El Sistema por medio de un cable que llega al sistema de medición pasando por debajo de la mano derecha del paciente.

### 3.- Proyecto alternativo, del proceso de medición por medio de sistema Bluetooth.

La propuesta se basa en siete variables de medición, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre, medición de glucosa en sangre, revisión de la retina, y cavidades corporales). (ver Fotografías 13 y Fotografías 14)

Mismas que tienen la ventaja de contener en un solo instrumento de medición en base al **teléfono inteligente**, este tiene las capacidades mínimas para poder realizar la toma de signos vitales (con las APPS) y realizar la historia clínica, el teléfono cuenta con manejo de texto, imagen, audio y video, sistemas que en la actualidad son de buena calidad, información que se puede empaquetar y enviar a un hospital de mayor nivel. (2º o 3º nivel)

Se muestran las fotografías de los diferentes instrumentos de medición de los signos vitales, interconectadas con un **teléfono celular inteligente. (Share SS4450)**, micro- mediatek 6737 M, de 4 núcleos, RAM 1 GB, Android 6.0, mismo que cuenta con características como captura de texto, fotografías de alta calidad en HD, video en HD (frente 5 Mp, trasera 8 Mp) captura de audio en formato de buena calidad, comunicación por medio de internet, Bluetooth, Wi-Fi, además de poder contar con una línea telefónica, así como ser económico, motivo por el cual se puede utilizar para cualquier pasante médico. (ver Fotografías 12)



Figura 12 tomadas por Arturo Hernández.

#### Temperatura Corporal



Termómetro

#### Latido cardiaco



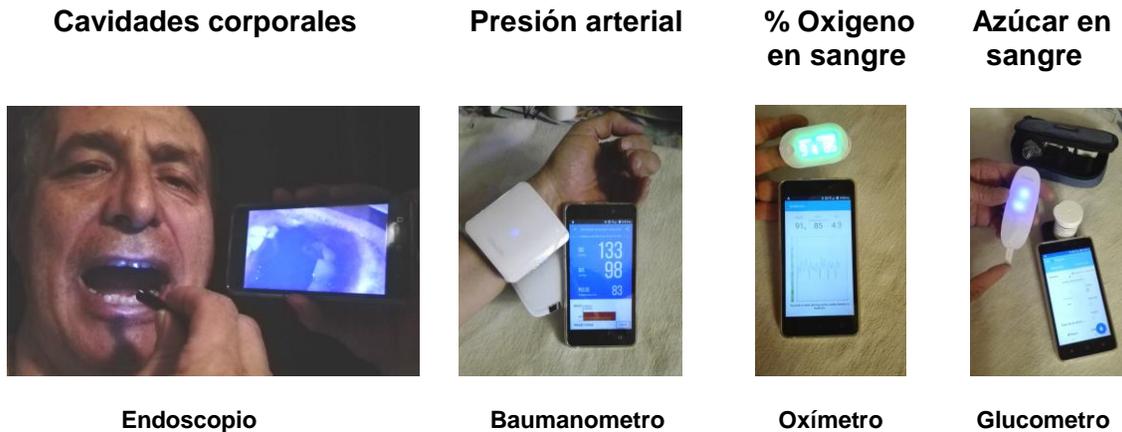
Estetoscopio

#### Retina.



Oftalmoscopio.

Figuras 13 tomadas por Arturo Hernández.



**Figuras 14** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotografías mostrando la toma de signos vitales en forma no alámbrica, donde se tiene sistemas **Bluetooth**, y un centro de recepción en un teléfono celular.

Descripción de las fotografías en la aplicación del sistema **Bluetooth**.

**Temperatura corporal**, se muestra la mano izquierda con sensor de temperatura, el dato de temperatura aparece en el teléfono inteligente.

**Latido cardiaco**, se muestra sensor colocado en el pecho de la persona, indicando la frecuencia cardiaca en el teléfono.

**Revisión de retina**, se muestra la cámara tomando el ojo del paciente, la imagen se observa en el teléfono.

**Revisión de cavidades corporales**, se muestra la parte interior de la boca del paciente, la imagen se observa en el teléfono.

**Presión arterial**, se muestra la mano izquierda con el baumanometro, los datos se muestran en el teléfono,

**Medición de % de oxígeno en sangre**, se coloca el sensor en una uña del dedo, se muestra el valor en el teléfono.

**Medición de glucosa en sangre**, se pincha un dedo de la mano, se coloca una gota de sangre en la tira reactiva del sensor, la información se proporciona en el teléfono.

**La medición de los signos vitales por medio de sistema Bluetooth.** Se realiza en forma idéntica que la forma tradicional, como en los hospitales, pero se tiene la ventaja de poder realizar la medición de los signos vitales en forma inalámbrica con dispositivos de **sistema Bluetooth**, tomando las siguientes características:

- El sistema cuenta con más variables que los sistemas de forma tradicional y hospitalaria.
- El sistema puede crecer con más variable dependiendo de contar con más APPS.
- El sistema se puede medir a distancia de (10 mts., aproximado) teniendo la ventaja de realizarlas mediciones desde un centro de control.
- En un futuro se pueden multiplexar, es decir, se pueden tener mayor número de Pacientes, ya que el sistema de multiplexion, permite trabajar en forma binaria un número de  $2^n$ , es decir,  $2^1 = 2$ ,  $2^2 = 4$ ,  $2^3 = 8$ ,  $2^4 = 16$ , etc., pacientes, número que puede llegar tan grande como un sistema inteligente de medición a nivel hospital.
- El sistema se puede aplicar a lugares que pueden ser relativamente infecciosos por ejemplo de virus o bacterias, así como lugares propios de alta seguridad para el paciente que sean esterilizados.

**Como un plus del proyecto**, se puede monitorizar a un paciente con el sistema de toma de signos vitales por medio de un sistema **Bluetooth**; es decir, con las variables a medir de los signos vitales, se puede realizar una aplicación que permita al usuario médico (pasante médico, enfermera, paramédico o médicos en general) realizar en tiempo real y/o a distancia (dependiendo de la distancia del paciente al teléfono con sistema Bluetooth de cada variable, promedio de 10 mts. para la toma de los signos vitales).

**Como segundo plus**, a futuro, de ser posible que se pueda revisar no solo un paciente en tiempo real, sino que también se puedan monitorear varios pacientes, permitiéndole al personal médico contar con mayor posibilidad de atender más pacientes, por medio del sistema de multiplexar la señal para varios pacientes a la vez. Siempre conservando la personalidad del paciente y anexando a cada uno de ellos su historia clínica.

Las alternativas antes citadas, se podrán presentar como una opción de poder realizar la consulta médica a distancia del lugar de origen hasta los centros hospitalarios de 2º o 3º nivel, mandando un paquete de información de texto, imagen, video al centro de consulta hospitalario.

**4. – Se plantea a futuro,** realizar mediante el teléfono inteligente, el contar con una aplicación que contenga la siete APPS, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, cantidad de glucosa en sangre, revisión de retina, y revisión de cavidades corporales), mismas que estén contenidas en solo una.

Se intentó realizar este proyecto, durante un lapso de tiempo de dos años, pero desafortunadamente, se encontraron múltiples problemas, el primero fue que no se logró el apoyo de realizar esta aplicación en sistema Android, otro problema fue el sistema de protección de los sensores de medición, ya que se encuentran protegidos por patentes propias de cada fabricante, que en caso de acaezar o abrir el programa, incurriríamos en una falta legal internacional, motivo de sanciones legales.

Pero con el afán de una posible solución al problema, se deja planteado el camino para poder realizar dichas APPS, primero con el diagrama funcional de como deberá plantearse la aplicación, segunda se muestra una propuesta iconográfica de la APPS.

Tabla preliminar del funcionamiento de la APPS, para el teléfono inteligente, mostrando el posible camino a seguir en la APPS. Diagrama de flujo de los signos vitales corporales. (ver Tabla 46)

 Temperatura	 Latido Cardiaco	 Presión Arterial	 Oxígeno en Sangre	 Azúcar en Sangre	 Fondo de Ojo	 Cavidades Corporales	 Historia Clínica	 Enviar a Hospital
Temperatura corporal.	Frecuencia cardiaca.	Presión arterial.	% de oxígeno en sangre.	Azúcar en sangre.	Retina y fondo de ojo.	Cavidades corporales.	Historia clínica.	Envío a hospitales 2º o 3º.
Breve introducción de la temperatura	Breve introducción de la frecuencia cardiaca	Breve introducción de la presión arterial	Breve introducción del % de oxígeno en sangre	Breve introducción del azúcar en sangre	Breve introducción de la retina y fondo de ojo	Breve introducción de las cavidades corporales	Descripción de formato de la historia clínica	Breve introducción de la forma de transmisión de los datos
Lectura de la temperatura	Lectura de la frecuencia cardiaca	Lectura de la presión arterial	Lectura del % de oxígeno en sangre	Lectura del azúcar en sangre	Toma de video de retina y fondo de ojo	Toma de video de cavidades corporales	Llenado de formato prellenado del paciente	Selección de datos a transmitir
Dato correcto	Dato correcto	Dato correcto sístoles y diástole	Dato correcto	Dato correcto	Revisión de video, reproducir, parar, grabar	Revisión de video, reproducir, parar, grabar	Revisión de información de la historia clínica	Revisión de información a transmitir
Almacenar dato temperatura	Almacenar dato frecuencia cardiaca	Almacenar dato presión arterial	Almacenar dato % oxígeno en sangre	Almacenar dato azúcar en sangre	Almacenar dato de video de retina y fondo de ojo	Almacenar dato de video de cavidades corporales	Almacenar formato llenado de la historia clínica	Transmisión de la información del paciente a 2º o 3º nivel
Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales
								Recibir información

Tabla 46 realizada por Arturo Hernández Escalante.

## Recomendaciones de diseño para la creación de iconos para el proyecto de diseño.

### Introducción.

Durante el uso de iconos para representar las funciones un sistema, los requisitos específicos del usuario como de las personas mayores no se han recopilado científicamente y, por lo tanto, simplemente se considerarán durante el proceso de diseño del sistema.

Se realiza una encuesta al posible usuario del sistema, con la consideración explícita de la aceptación de la tecnología y la experiencia de un número de personas de edad avanzada, se examina la comprensión de cuatro diferentes clases de representaciones gráficas no animadas. Se observa que, entre las personas, el uso de fotografías en comparación con los pictogramas o imágenes prediseñadas conducen a una tasa de reconocimiento significativamente mayor. El mapeo de acciones en lugar de objetos conduce a una reducción adicional de la probabilidad de error y, por lo tanto, especialmente en el contexto de la telemedicina, es preferible para el grupo objetivo.

### 1.- Motivación.

La eficiencia, eficacia y satisfacción del usuario es cuando la interacción con los sistemas depende principalmente sobre el diseño de la interfaz del usuario y las consideraciones de los requisitos específicos del grupo destinatario. El cambio de personas requiere nuevos enfoques, como una posibilidad significativa a resolver la enfermedad en una persona de edad mayor, y el uso de nuevos escenarios para la implementación dentro de la asistencia de suministros tele médicos. Requisitos especiales que existen para la interacción ergonómica de personas mayores con las computadoras.

El objetivo de este estudio es evaluar qué tipo de información gráfica no animada permite a las personas mayores usuarios la interacción y compensación lo más intuitiva.

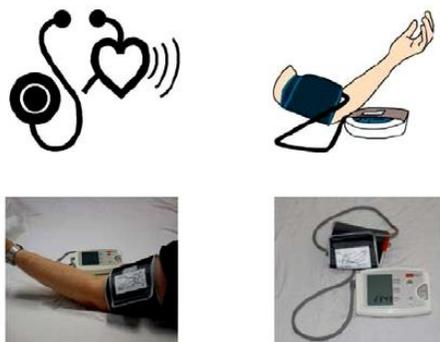


Figure 1: Exemplarily icons of each symbol class for the scenario of the blood pressure / heart rate (from left to right): pictogram, clip art, photo (action), photo (object)

Ejemplo de aplicación, la toma de la frecuencia cardíaca y presión arterial mediante **iconos gráficos**, representando no al aparato medidor, pero si al sistema de medición.

## **2.- Proceso de la investigación.**

El **término icono** se refiere a imágenes pequeñas como símbolos que se utilizan en las computadoras y los equipos técnicos, también como el reemplazo de las palabras en la interfaz del programa. Estos, representan las capacidades específicas del sistema y pueden ser activados por el usuario para permitir el acceso a la funcionalidad.

Una pantalla gráfica bien formateada aumenta la productividad y seguridad en el trabajo, especialmente con personas inexpertas o ansiosas. Las ventajas en el uso de iconos para la comunicación humano-computadora.

Los iconos se pueden reconocer y recordar fácilmente. Los usuarios prefieren los íconos al texto sobre la resolución de problemas, aunque su tasa de eficiencia sea igual o menor que en las interfaces de usuario puramente textuales. Las imágenes proporcionan un reconocimiento universal, existen menos obstáculos que con el uso de términos coloquiales.

## **3.- Metodología.**

### **3.1. Participantes.**

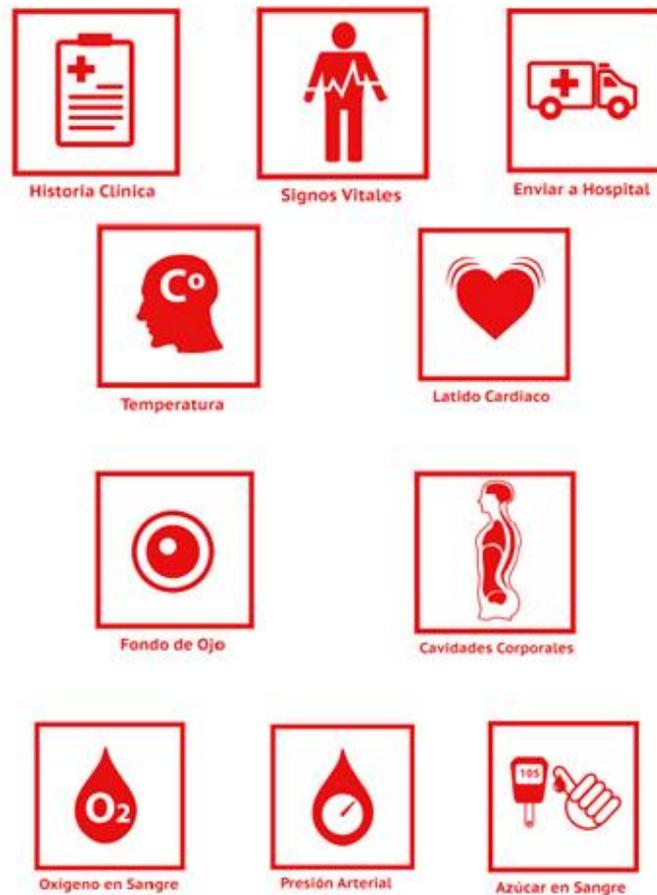
Se empezó el diseño de los iconos, con la ayuda de un grupo de alumnos de la carrera de diseño gráfico, se les solicito realizar un ejercicio, diseñando los iconos de temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial, glucosa en sangre, oxígeno en sangre, revisión de cavidades corporales y fondo de ojo y retina. Se dividieron en equipos de trabajo, de 6 alumnos, se presentaron los resultados, de cada equipo, se realizó una encuesta, donde ellos mismos evaluaron al equipo ganador, se propuso a este equipo la alternativa de realizar toda la parte grafica del proyecto de tesis, pero desafortunadamente no hubo interés por realizar dicho trabajo. Motivo por el cual por razones éticas no se pueden utilizar estas imágenes grafica (iconos), se buscó a la **D. G. María de Lourdes Ortega Domínguez**. Quien finalmente realizo el diseño de los iconos.

### **3.2.- Aceptación de tecnología.**

La aceptación de la tecnología como una variable que influye en el rendimiento de la computadora, la interacción humana que se determina a priori y, por tanto, permite un análisis diferenciado de los resultados. Basado sobre las obras de (Beier), como de las actitudes de los participantes que fueron evaluados estos resultados, representan las actitudes generales para las siete dimensiones comprobadas. (comodidad, interés, eficacia, control, deshumanización, igualdad de género y valor en uso).

Mertens. A. (2012) Design recommendations for the creation of icons for the elderly. A. Mertens et al, pág. 8.

**Propuesta iconográfica**, mediante la representación de los signos vitales, ilustrados en un teléfono celular inteligente, pretende integrar todas las variables con una aplicación, que interaccionan las lecturas de los sensores de medición de los signos vitales, esta propuesta depende de la posibilidad de una ayuda por expertos en aplicaciones en sistema Android. (ver videos 20) (ver Esquema 8)



**Figura 8 Primer modelo de aplicación prototipo elaborada por Arturo Hernández. Diseño Gráfico elaborado por D. G. María de Lourdes Ortega Domínguez.**

Se muestra tabla de la propuesta iconográfica, como una alternativa a futuro, esperando que se tenga el apoyo tecnológico, así como aceptación de liberación de las licencias de cada sensor de medición.

*Colofón:*

En el capítulo 9, se realizó una descripción de los métodos, son la medición de los signos vitales, que se utilizan en este momento, tradicional, sistema hospitalario y de un tercer método propuesto con un teléfono inteligente y 7 aplicaciones en **sistema Bluetooth**.

- Se definió, en la **primera etapa** de la valoración del paciente, aunado a la historia clínica, elementos que nos sirven para la realización del diagnóstico médico. En la forma tradicional, realizada en hospitales, clínicas, consultorios médicos o **casa del paciente**, realizados con equipos relativamente sencillos.
- Se definió, la forma de medición en **Hospitales**, que cuenta actualmente con sistemas más precisos que nos facilitan la valorización del paciente, con equipos más sofisticados, con dispositivos en **forma alámbrica**.
- Se definió, **El Proyecto alternativo**, por medio de un **sistema Bluetooth**. La propuesta se basa en siete variables de medición. Mismas que tienen la ventaja de contener en un solo instrumento de medición en base al **teléfono inteligente**.
- Se definió, **la Propuesta iconográfica**, mediante la representación de signos vitales por iconos gráficos, mismos que pretende integrar todos los sensores con una sola aplicación.

**Capítulo 9. Sin información**

## **Capítulo 10. Descripción de los elementos utilizados en el prototipo. Creación de nuevo conocimiento.**

### **Diseño del Prototipo.**

#### *Resumen de capítulo 10.*

El capítulo describe los sistemas de medición de los signos vitales, se presentan en dos formatos, primera, en una tabla donde se resumen los distintos elementos, segunda, en formato escrito donde se explica más ampliamente, utilizando sistemas inalámbricos por medio de sistemas **Bluetooth**, permitiendo realizar las mediciones precisas a distancia, hasta de 10 metros en promedio.

Se seleccionaron 7 sensores inalámbricos, con sistemas **Bluetooth**, se pretende actualizar la medición de los signos vitales, en una forma confiable y versátil, permitiendo realizar las mediciones precisas a distancia, hasta de 10 metros en promedio, permitiéndole al personal médico contar con mayor posibilidad de atender más pacientes, ya que también se puede multiplexar la señal para varios pacientes a la vez.

**-Elementos utilizados** para la construcción del prototipo, se buscaron sistemas de medición de los signos vitales, obteniendo las características propias de exactitud, confiabilidad, y precisión, además de ser sistemas con características inalámbricas de sistema de Bluetooth o sistemas semejantes.

**-Dispositivos utilizados para el prototipo**, Teléfono inteligente M4 Share SS4450, Termómetro, Frecuencia cardíaca, Cámara de alta definición (oftalmoscopio y estetoscopio), Baumanómetro, Oxímetro (medidor de oxígeno en el cuerpo humano), y Health gluco Wireless samrt gluco-moniotiring system.

## Diseño del Prototipo. Creación de nuevo conocimiento.

### 1.- Elementos utilizados para la construcción del prototipo.

Se seleccionaron 7 sensores inalámbricos, con sistemas **Bluetooth** porque se actualiza la medición de los signos vitales, en una forma confiable y versátil, permitiendo realizar las mediciones precisas a distancia, hasta de 10 metros en promedio, permitiéndole al personal médico contar con mayor posibilidad de atender más pacientes, ya que también se puede multiplexar la señal para varios pacientes a la vez. (ver Tabla 48)

**Tabla de elementos de medición para realizar la toma de signos vitales.**

Elemento utilizado	Descripción.	Ubicación de compra.
<b>0.- Teléfono inteligente M4 Share SS4450.</b>	Teléfono inteligente, utilizado para crear la plataforma de medición de los signos vitales, dentro del proceso de diseño y construcción del sistema como primer prototipo de la 2ª generación, con las siguientes variables de medición, temperatura, frecuencia cardíaca presión arterial (sístole, diástole y pulsaciones), observación de fondo de ojo (retina), cavidades corporales y un % de oxígeno en la sangre y glucosa en sangre.	<a href="http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4Share SS4450">http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4Share SS4450</a>
<b>1.- Termómetro.</b>	El primer elemento utilizado para la medición de la temperatura, fue el termómetro electrónico del bebe, mismo que se usa como medio de medición de la temperatura corporal.	<a href="http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-570865408-termometro-monitor-de-24h-para-la-temperatura-del-bebe- JM">http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-570865408-termometro-monitor-de-24h-para-la-temperatura-del-bebe- JM</a>
<b>2.- Frecuencia cardíaca.</b>	Como segundo elemento, utilizado para la medición de la frecuencia cardíaca latido cardíaco.	<a href="http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-553261865-sensor-de-frecuencia-cardiaca-polar-bluetooth-h7-smartphone- JM">http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-553261865-sensor-de-frecuencia-cardiaca-polar-bluetooth-h7-smartphone- JM</a>
<b>3.- Cámara.</b>	Como tercer elemento, utilizado para la toma de imagen, video y audio, en este caso será para el otoscopio y oftalmoscopio respectivamente.	Cámara Wi-Fi modelo HD 720P, diámetro de lente 8 mm., 2Mp, CMOS con 6 leds con una resolución de 640 x 480, 720 x 1280 pixeles, y una distancia focal de 4 -6 mm.
<b>4.- Baumanometro</b>	Como cuarto elemento, sistema para la medición de la presión arterial, sístole, diástole y pulsaciones corporales.	<a href="https://www.traininn.com/gimnasio-fitness/electronica-ihealth/11081/2398/x">https://www.traininn.com/gimnasio-fitness/electronica-ihealth/11081/2398/x</a>
<b>5.- Oxímetro</b>	Como quinto elemento, sistema para la medición del porcentaje de saturación de oxígeno en el cuerpo humano.	
<b>6.- Glucómetro</b>	Sexto elemento, sistema de medición del porcentaje de azúcar en sangre del cuerpo humano.	

**Tabla 48 de sensores de las variables de medición de los signos vitales, desafortunadamente no se lograron comprar en el país, motivo por el cual se solicitó mediante mercado libre a nivel mundial. Realizada por Arturo Hernández Escalante.**

## 2.- Dispositivos utilizados para el prototipo.

### 0.- Teléfono inteligente M4 Share SS4450.

Teléfono inteligente utilizado para crear la plataforma de medición de los signos vitales, dentro del proceso de diseño y construcción del sistema como primer prototipo de la 2º generación, con las siguientes variables de medición: temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial (sístole, diástole y pulsaciones), observación de fondo de ojo (retina), cavidades corporales, % de oxígeno en la sangre y glucosa en sangre.



Figura 15 Arturo H. E. Cap 9.1

9.1 [http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4\\_Share\\_SS4450\\_precio\\_y\\_caracteristicas\\_Telcel](http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4_Share_SS4450_precio_y_caracteristicas_Telcel)

### 1.- Termómetro.

El primer elemento utilizado para la medición de la temperatura, termómetro electrónico del bebe, mismo que se usa como medio de medición de la temperatura corporal.



Figura 16 Arturo H. E. 9.2

9.2 <http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-570865408-termometro-monitor-de-24h-para-la-temperatura-del-bebe- JM>

### 2.- Frecuencia cardiaca.

Como segundo elemento para la medición de la frecuencia cardiaca o latido cardiaco.



Figura 17 Arturo H. E. 9.3

9.3 <http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-553261865-sensor-de-frecuencia-cardiaca-polar-bluetooth-h7-smartphone- JM>

### 3.- Cámara de alta definición (oftalmoscopio y estetoscopio).

Como tercer elemento para la toma de imagen, video, audio e imagen, para observar fondo de ojo y cavidades corporales.



Figura 18 Arturo H. E. 9.4

9.4 <http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-555573887-endoscopio-boroscopio-de-inspeccion-otg-celular-tablet-35m- JM>

### 4.- Baumanometro

Como cuarto elemento iHealth. Wireless Blood Pressure Wrist Monitor. (Monitor inalámbrico de presión arterial para la muñeca) (BP7), para medir la presión arterial, sístole y diástole.



Figura 19 Arturo H. E. 9.5

9.5 [www.ihealthlabs.com](http://www.ihealthlabs.com)

### 5.- Oxímetro (medidor de oxígeno en el cuerpo humano).

Como quinto elemento sistema para la medición del porcentaje de saturación de oxígeno en sangre en el cuerpo humano.



Figura 20 Arturo H. E. 9.6

9.6 [https://es.aliexpress.com/store/product/New-Finger-Pulse-Oximeter-Blood-Oxygen-Saturation-Bluetooth-Oxímetro-de-dedo-Monitor-for-Health-\[www.ihealthlabs.com\]\(http://www.ihealthlabs.com\)](https://es.aliexpress.com/store/product/New-Finger-Pulse-Oximeter-Blood-Oxygen-Saturation-Bluetooth-Oxímetro-de-dedo-Monitor-for-Health-www.ihealthlabs.com)

## 6.- Health gluco Wireless smart gluco-monitoring system

Como sexto sistema Glucómetro inteligente inalámbrico (BG5). El glucómetro iHealth (BG5) está diseñado para la medición cuantitativa de glucosa (azúcar) en muestras de sangre capilar recién extraída de la yema de los dedos, la palma de la mano, el antebrazo, el brazo, la pantorrilla o el muslo.



Figura 21 Arturo H. E. 9.7

9.7 [www.ihealthlabs.eu](http://www.ihealthlabs.eu)

### 3.- Avance del proyecto del prototipo de la tesis de doctorado.

Avance del proyecto, se obtuvieron los instrumentos de medición, en diferentes lugares del mundo, ya que desafortunadamente en México, todavía no se tiene estas tecnologías en una forma comercial.

Los instrumentos de mediciones médicas con **Bluetooth** con los que se cuentan son los siguientes:

- 1.- termómetro. (Temperatura corporal)
- 2.- frecuencímetro. (Latido cardiaco por minuto)
- 3.- oftalmoscopio. (Cámara para la retina)
- 4.- endoscopio. (Cámara para ver cavidades corporales)
- 5.- baumanometro (presión arterial, sístole, diástole y pulsaciones arteriales)
- 6.- oxímetro (porcentaje de oxígeno en sangre)
- 7.- glucómetro (cantidad de azúcar en sangre)

### Colofón:

En el capítulo 10, realizó una descripción técnica de los sistemas de medición de los signos vitales se enlistan los diferentes componentes que constituyen la base del prototipo de medición de signos vitales, utilizando sistemas inalámbricos por medio de sistemas **Bluetooth**, permitiendo realizar las mediciones precisas a distancia, hasta de 10 metros en promedio, permitiéndole al personal médico contar con mayor posibilidad de atender más pacientes, también se planteó la posibilidad en un futuro próximo, llevar el sistema a poder contar con un sistema de multiplexar la señal para varios pacientes a la vez.

Avance del proyecto, se han obtenido siete instrumentos de mediciones médicas con sistemas de sensor inalámbricos con **Bluetooth** son los siguientes:

- 1.- termómetro. (Temperatura corporal)
- 2.- frecuencímetro. (Latido cardiaco por minuto)
- 3.- oftalmoscopio. (Cámara para la retina)
- 4.- endoscopio. (Cámara para ver cavidades corporales)
- 5.- baumanometro (presión arterial, sístole, diástole y pulsaciones arteriales)
- 6.- oxímetro (porcentaje de oxígeno en sangre)
- 7.- glucómetro (cantidad de azúcar en sangre)

### Referencias bibliográficas.

## Capítulo 10.

- 10.1 Parentesis.com. (5 de 12 de 2016). *M4*. Obtenido de [http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4\\_Share\\_SS4450\\_precio\\_y\\_caracteristicas\\_Telcel](http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4_Share_SS4450_precio_y_caracteristicas_Telcel)
- 10.2 Libre, M. (03 de 08 de 2028). *Termometro monitor de 24h para la temperatura del bebe*. Obtenido de <http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-570865408-termometro-monitor-de-24h-para-la-temperatura-del-bebe- JM>
- 10.3 Libre, M. (19 de 09 de 2018). *Sensor de frecuencia cardiaca polar bluetooth h7 smartphone*. Obtenido de [https://listado.mercadolibre.com.mx/sensor-de-frecuencia-cardiaca-polar-bluetooth-h7-smartphone\\_NoIndex\\_True#redirectedFromVip](https://listado.mercadolibre.com.mx/sensor-de-frecuencia-cardiaca-polar-bluetooth-h7-smartphone_NoIndex_True#redirectedFromVip)
- 10.4 Libre, M. (18 de 09 de 2018). *Endoscopio de inspeccion*. Obtenido de <https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-555573887-endoscopio-boroscopio-de-inspeccion-otg-celular-tablet-35m- JM>
- 10.5 ihealth. (2021). *Ihealth products*. Obtenido de <https://ihealthlabs.com/>
- 10.6 AliExpress. (16 de 08 de 2017). *AliExpress*. Obtenido de Oxímetro: <https://es.aliexpress.com/store/product/New-Finger-Pulse-Oximeter-Blood-Oxygen-Saturation-Bluetooth-Oximeter-de-dedo-Monitor-for-Health>
- 10.7 iHealth. (03 de 09 de 2018). *iHealth EU*. Obtenido de <https://ihealthlabs.eu/es/>

## **Capítulo 11.      Diseño y Elaboración del Prototipo.    Creación de nuevo conocimiento.**

### *Resumen de capítulo 11.*

En el capítulo se realizó, El **Diseño y elaboración del prototipo**, se ha diseñado el primer prototipo, mismo que nos facilitara transportar el sistema de medición de signos vitales. Equipo que nos permitirá realizar la toma de signos vitales, la ventaja del diseño es la versatilidad de realizar las mediciones en cualquier lugar, consultorio médico, hospital, etc.

Se describen las fichas técnicas de los elementos de medición (**termómetro, frecuencia cardiaca, presión arterial, medidor de oxígeno en sangre, medidor de azúcar en sangre, cámara para ver la retina, cavidades corporales, teléfono indigente**), dispositivos que cumplen la función de medición básica de cada variable.

Se ha diseñado el equipo de medición con las siguientes características: medición electrónica, con un sistema inalámbrico, (sistema **Bluetooth**) con el objetivo de realizar las mediciones a distancia, ya que se plantea en un futuro próximo, una posible alternativa de **multiplexores**, mismos que nos permiten realizar simultáneamente mediciones a múltiples usuarios.

**Elaboración del prototipo**, el diseño se comenzó con un maletín, donde se colocaron los sensores, conectores, manuales, como cargadores de la alimentación de corriente directa, con la distribución de 8 elementos: Termómetro (temperatura), frecuencímetro (latido cardiaco), baumanómetro (presión arterial), oxímetro, (% de oxígeno en sangre), glucómetro, (cantidad de glucosa en sangre) cámara HD (retina) y cámara (cavidades corporales) y teléfono inteligente para centralizar todas las 7 mediciones de los signos vitales.

**1.- Diseño y elaboración del prototipo**, se ha diseñado el primer prototipo, mismo que nos facilitara transportar el sistema de medición de signos vitales. Equipo que nos permitirá realizar la toma de signos vitales, la ventaja del diseño es la versatilidad de realizar las mediciones en cualquier lugar, consultorio médico, hospital, etc.

El equipo de medición de los signos vitales, se diseñó para cumplir con las normas de higiene y seguridad en el ámbito médico, así como de un costo que fuera accesible para el usuario, ya que no hay que perder de vista, que el usuario final es un pasante médico rural, enfermeras, paramédico, y en general aquella persona que labora en el ámbito médico, personas que en algunos casos no cuentan con los recursos económicos para poder comprar equipos médicos muy sofisticadas y procedencia extranjera .

El proyecto comenzó con un maletín de uso normal, ligero, fácil de lavar o limpiar, que no guarde polvo y sobre todo que sea económico. (ver Fotografía 22)



Figura 22 tomada por Arturo Hernández Escalante.  
Mostrando un maletín adecuado para poder trasportar el equipo médico.

## 2.- Descripción técnica del equipo de medición de los signos vitales:

Se describen las fichas técnicas de los elementos de medición (**termómetro, frecuencia cardiaca, presión arterial, medidor de oxígeno en sangre, medidor de azúcar en sangre, cámara para ver la retina, cavidades corporales, teléfono indigente**), dispositivos que cumplen la función de medición básica de cada variable.

Se ha diseñado el equipo de medición con las siguientes características: medición electrónica, y sistema inalámbrico, (sistema **Bluetooth**) con el objetivo de realizar las mediciones a distancia, ya que se plantea, una posible alternativa de **multiplexores** es decir:

Los multiplexores son circuitos combinatorios dispositivos con varias entradas y una única salida de datos. Los datos de entradas de control son capaces de seleccionar una, y solo una, de las entradas de datos para permitir su transmisión desde la entrada seleccionada hacia dicha salida.

En este momento, ya se pueden obtener por medio un teléfono inteligente y las 7 aplicaciones instaladas en el teléfono, mismas que **trabajan independientemente**, pero de ser posible en un futuro, es realizar una consulta médica de varios pacientes utilizando **multiplexores**, es decir, que podríamos tener un número de pacientes de  $2^n$ , es decir que podríamos tener 2, 4, 8, 16 etc., pacientes en una sala de terapia, y tratarlos al mismo tiempo, sistema que ahorraría personal médico, o que se trabaje dependiendo de su especialidad, con la posibilidad de realizar un sistema de detección y medición de los signos vitales a todos los enfermos de un hospital inteligente.

## 1.- Termómetro.

**Variable temperatura. Termómetro. (Smart Thermometer Bluetooth)**



Características generales:

-Rango de temperatura:	32 °C a 43 °C
-Precisión:	± .1 °C
-Unidades:	°C y °F
-Ajustes:	150 mm. – 205 mm.
-App SorFware Fever	
-Batería: mAh)	CR2032 3 V. (210
-Bluetooth:	4.0

Figura 23 por Arturo Hernández Escalante.

## 2.- Frecuencia cardiaca.

**Variable frecuencia cardiaca. Frecuencia cardiaca (H7 heart rate sensor).**

Características generales:

Proceso de carga teléfono celular.

-Se lee el QR, indicado en el producto, seleccionando la aplicación Android.



Tipo de pila	CR 2015
Junto tórica de la pila,	20.0 x 1.0
Duración de la pila	200 horas.
Temperatura de funcionamiento de	-10 a 50° C.
Material del conector	poliamidas.
Material de la correa	38 % poliamidas, 29 % poliuretano, 20 % de elastano, 13 % poliéster.

Figura fotografía 24 por Arturo Hernández Escalante.

### 3.- Presión arterial.

Variable presión arterial.

Baumanometro

iHealth. Wireless Blood Pressure Wrist Monitor (Monitor inalámbrico de presión arterial para la muñeca) (BP7)



Fuente para carga	5 V. 1 amp.
Carga batería	3.7 V. 0.4 amp.
Presión de corte	0 – 300 mmHg.
Presión sístole	60 – 260 mmHg.
Presión diástole	40 – 199 mmHg.
No. Pulsos	40 - 180 pulso/min.

Bluetooth	V3.0 + EDR Class 2 SPP
Temperatura	5 a 40 °C

Figura 25 por Arturo Hernández Escalante.

### 4.- Medidor de oxígeno en sangre.

Variable % de oxígeno en sangre / Oxímetro  
(medidor de oxígeno en el cuerpo humano).



Método de medición. - Medición no invasiva de la concentración de oxígeno arterial de la hemoglobina y del pulso en el dedo

Rango de medición. - SpO<sub>2</sub> 0 – 100%, Pulso 30 – 250 pulsaciones por minuto.

Precisión. - SpO<sub>2</sub> 70 – 100%, ± 2%, Pulso 30-250 lpm, ± 2 pulsaciones por minuto.

Sensores para la medición de SpO<sub>2</sub>.- Luz roja (longitud de onda 660 nm); infrarrojos (longitud de onda 905 nm); diodo receptor de silicio.

Condiciones de servicio admisibles. - +10 °C hasta +40 °C, ≤ 75 % de humedad relativa del aire, 700-1060 hPa de presión ambiente.

Alimentación. - 2 pilas AAA 1,5 V

Figura 26 por Arturo Hernández Escalante.

## 5.- medidor de azúcar en sangre.

**Variable cantidad de glucosa en sangre. Health gluco Wireless samrt gluco-moniotiring system. Glucómetro inteligente inalámbrico (BG5).** El glucómetro iHealth (BG5) está diseñado para la medición cuantitativa de glucosa (azúcar) en muestras de sangre capilar recién extraída de la yema de los dedos, la palma de la mano, el antebrazo, el brazo, la pantorrilla o el muslo.



Figura 27 por Arturo Hernández Escalante.

Temperatura de trabajo.-	-25 a +70 °C
Suministro de corriente.-	Dos pilas de litio de 3 voltios (tipo botón CR2032)
Interfaces.-	USB: conector micro B; tecnología Bluetooth de baja energía; Continua Certified ® con un gestor Continua Certified.
Conectividad de radiofrecuencia.-	Tecnología Bluetooth de baja energía, la cual funciona en la banda de frecuencias de 2402 MHz a 2480 MHz con una potencia máxima transmitida de 0 dBm (1mW).

## 6.- Cámara para la retina.

**Variable cámara HD para ver la retina.**

**Cámara de video, audio, y sonido:** (oftalmoscopio y endoscopio)

Cámara Wi-Fi, modelo HD 720P Endoscope.

Características generales:

-Longitud de cable óptico:	1 m.
-Diámetro de cámara:	8 mm.
-lente:	2 Mpixeles, CMOS con 6 leds alrededor de la cámara.
-Rango de resolución:	640 x 480, 1280 x 720, 1600 x 1200, 1920 x 1080, 2048 x 1536, 2592 x 1944 pixeles.
-Sumergible nivel:	IP67
-Frame Rate:	30 FPS
-Ángulo de visión:	70 °
-Distancia de transmisión:	5 a 30 m.
-Distancia focal:	4 a 6 cm.
-Baterías:	850 mAh.
-Sistema de transmisión:	Android/Windows.

Cámara digital de alta resolución HD, por sistema Wi Fi. (ver Fotografía 28)



Figura 28 por Arturo Hernández Escalante.

Se muestra cámara de alta definición, en su caja como módulo de transmisión, y cámara con cables adaptadores propios para el sistema.

Se realizó un diseño de **soporte para la cámara** del oftalmoscopio y endoscopio, usando como soporte el equipo de diagnóstico, los dispositivos de apoyo para el sistema de oftalmoscopio y endoscopio, elaborando como primer prototipo en lámina galvanizada y acrílico transparente, ambos se pintaron de negro, se realizaron las adecuaciones pertinentes para soportar dichas cámaras. (ver Fotografía 29)



Figura 29 por Arturo Hernández Escalante.

Para las personas, que se encuentran acostumbradas a la utilización del equipo diagnóstico de oftalmoscopio y otoscopio, se muestra el uso de soporte diseñado para colocarlo en el equipo diagnóstico.

**Como un plus** de diseño del oftalmoscopio y el endoscopio, para utilizar la cámara digital de alta resolución HD sin la utilización del equipo diagnóstico, se diseñó un soporte con las mismas características de longitud del soporte del equipo, para conservar las características ergonómicas del equipo médico, en este momento se realizó el prototipo en **base de madera**, utilizando un mango de martillo, realizando los ajustes pertinentes. (ver Fotografía 30)



**Figura 30 por Arturo Hernández Escalante.**

Para las personas, que utilizan solo las cámaras del oftalmoscopio y otoscopio, se muestra el uso de soporte diseñado para colocarlo en el equipo diagnóstico.

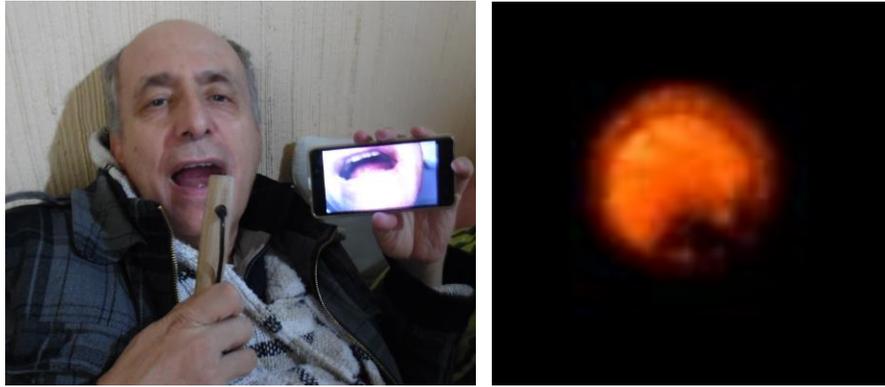
Fotografía utilizando el soporte de madera con el oftalmoscopio el fondo de ojo.  
(ver Fotografía 31)



**Figura 31 por Arturo Hernández Escalante.**

Fotografía mostrando soporte de cámara de alta definición, (prototipo en madera) mostrando fondo de ojo en pantalla, siguiente fotografía mostrando el fondo de ojo tomado con la cámara de alta definición.

Fotografía utilizando el soporte de madera con el otoscopio, mostrando la cavidad de la boca, y el orificio del oído, mostrando el tímpano. (ver Fotografía 32)



**Figura 32 por Arturo Hernández Escalante.**

Fotografía mostrando soporte de cámara de alta definición, (prototipo en madera) mostrando cavidad de la boca, siguiente fotografía mostrando el tímpano, tomado con la cámara de alta definición.

## **7.- cavidades corporales.**

### **Variable cámara para ver cavidades corporales. Cámara endoscopio.**



- Alta resolución con cámara 1/9 CMOS.
- Luz incorporada de 6 LED.
- Toma de fotos y grabación de video.
- Píxeles: 300000 píxeles en el teléfono.
- Resolución: 640 \* 480 p.
- Sistemas de soporte: Android /Windows 2000 / XP / Vista / 7.
- Temperatura: -20 ~ 100 ° C.

**Figura 33 por Arturo Hernández Escalante.**

Se muestra otra alternativa para poder las cavidades corporales, por medio cámaras de endoscopio, teniendo una segunda opción del equipo de medición de los signos vitales.

## 8.- teléfono inteligente.

**Centro de integración de las variables de los signos vitales. Teléfono inteligente M4 Share SS4450.** Teléfono inteligente, utilizado para crear la plataforma de medición de los signos vitales, dentro del proceso de diseño y construcción del sistema como primer prototipo de la 2<sup>o</sup> generación, con las siguientes variables de medición: temperatura, frecuencia cardiaca presión arterial (sístole, diástole y pulsaciones), % de oxígeno en la sangre, cantidad de glucosa en sangre, observación de la retina, cavidades corporales.

Al seleccionar una base de trabajo para el prototipo, era necesario analizar diferentes teléfonos inteligentes se obtuvo la siguiente tabla. (ver Tabla 49, Fotografía 34)

Modelo del teléfono	M4 Shave SS4450	PB2 650 Lenovo Smart phone	Galaxy S7 Samsung
<b>Costo unitario</b> El precio en pesos mexicanos, 2017.	\$ 2 100.00	\$ 4 300.00	\$ 17 000.00
<b>Procesador</b>	Media tek 6737 M de 4 núcleos a 1.1 Mhz.	Media tek 8735 De 4 núcleos a 1.1 Mhz.	Snapdragon 820 o Exynos de 8 núcleos car estabilización 1.2 Mhz.
<b>Memoria RAM</b>	1 expandible a 126 Mb.	128 expandible a 326 Mb.	366 expandible a 640 Mb.
<b>Resolución cam. frente</b>	5 Mp.	5 Mp.	8 Mp.
<b>Resolución cam. Tras.</b>	8 Mp.	13 Mp.	12 Mp.
<b>Sistema operativo</b>	Android ver. 6.0	Android ver. 6.0	Android ver. 6.0

Del análisis de los diferentes teléfonos celulares inteligentes se obtuvo con un precio razonable, y considerando la posibilidad de utilizar cualquier teléfono que tenga el usuario mismo. Se utilizará para realizar el prototipo el teléfono M4 Shave SS4450, mismo que cumple hasta el momento las expectativas mínimas del proyecto.

**Tabla 49 realizada por Arturo Hernández Escalante.**



**Figura 34 por Arturo Hernández Escalante.**

Se muestra fotografía del teléfono inteligente, mismo que se podrá obtener todos los signos vitales.

### 3.- Elaboración del maletín.

El diseño comenzó con un prototipo caja de cartón, con la distribución de 8 elementos:

Termómetro (temperatura), frecuencímetro (latido cardiaco), baumanometro (presión arterial), oxímetro, (% de oxígeno en sangre), glucómetro, (cantidad de glucosa en sangre) cámara HD (retina) y cámara (cavidades corporales) y teléfono inteligente para centralizar todas las 7 mediciones de los signos vitales. (ver Fotografía 35)



**Figura 35** tomada por Arturo Hernández Escalante.

Se muestra el equipo de medición, con separaciones en cartón, maletín con base.

El maletín es el medio de transporte del Sistema de medición de signos vitales en la distribución del mismo, para el traslado de los diferentes elementos de medición.

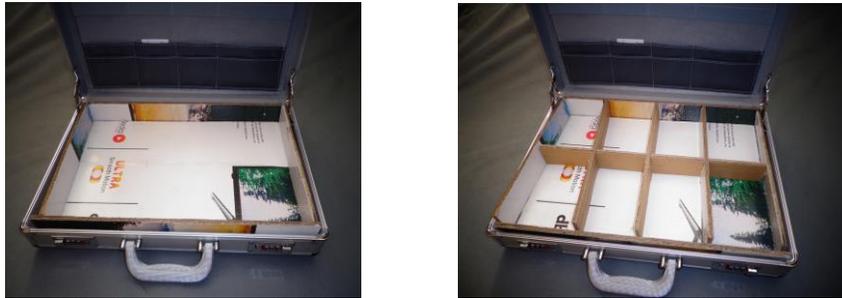
Se parte de tomar las dimensiones del interior de la maleta, formando una caja de cartón, (material barato de fácil acceso y manipulación con tijeras, o cúter) se realiza la distribución y colocación de los diferentes elementos de medición del prototipo (temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, cantidad de glucosa en sangre, cámara para ver la retina y cavidades corporales). Se realiza la medición interior del maletín, se forma una caja con las esquinas a las dimensiones internas del maletín, se realiza una distribución alternativa de los sistemas de medición de los signos vitales. (ver Fotografías 36)



**Figura 36** Arturo Hernández Escalante.

Avances del diseño, equipo en caja de cartón, para el maletín, tomando las dimensiones correctas del interior del maletín.

Como segundo paso del diseño, se forma de cartón una retícula de separadores, logrando 8 espacios, para la colocación de los sensores, se realiza la prueba de los mismos, y se ajustan las dimensiones propias para cada elemento. Se corta cartón para la base del maletín, procurando que las mismas dimensiones entren en la parte interna, así como de las divisiones del mismo. (ver Fotografía 37)



**Figura 37** por Arturo Hernández Escalante.  
Se muestra avance del proceso de diseño en cartón en el interior del maletín.

Vista lateral del proyecto en cartón. Se corta cartón para la base del maletín, procurando que las mismas dimensiones entren en la parte interna, así como de las divisiones del mismo. (ver Fotografía 38)



Fotografías, se muestra maletín, utilizando cartón para hacer 8 separaciones preliminares, se ajustan las dimensiones propias, ya aprobadas y ajustadas se manda fabricar en acrílico con una tapa de protección transparente, mostrando los sensores de medición de los signos vitales.

**Figura 38** por Arturo Hernández Escalante.

*Colofón:*

En el capítulo 11, - El capítulo se realizó El **Diseño y elaboración del prototipo**, del primer prototipo, que nos facilitara trasportar el sistema de medición de signos vitales. Equipo que nos permitirá realizar la toma de signos vitales.

- Se describen las fichas técnicas de los elementos de medición (**termómetro, frecuencia cardiaca, presión arterial, medidor de oxígeno en sangre, medidor de azúcar en sangre, cámara para ver la retina, cavidades corporales, teléfono indigente**).

- Se diseñó el equipo de medición con las características: con medición electrónica, y un sistema inalámbrico, (sistema **Bluetooth**) con el objetivo de realizar las mediciones a distancia, ya que se plantea en un futuro próximo, una posible alternativa de **multiplexores**, mismos que nos permiten realizar simultáneamente mediciones a múltiples usuarios.

- Se elaboró el prototipo, el diseño comenzó con un maletín, colocaron los sensores, conectores, manuales, como cargadores de la alimentación de corriente directa, con la distribución de 8 elementos: Termómetro (temperatura), frecuencímetro (latido cardiaco), baumanometro (presión arterial), oxímetro, (% de oxígeno en sangre), glucómetro, (cantidad de glucosa en sangre) cámara HD (retina) y cámara (cavidades corporales) y teléfono inteligente para centralizar todas las 7 mediciones de los signos vitales.

Capítulo 11. Sin información

## **Capítulo 12.**

### **Evaluación del prototipo planteado. Creación de nuevo conocimiento.**

#### *Resumen capítulo 12.*

El capítulo, realiza la evaluación del proyecto terminado, mediante un estudio en el lugar de origen, es decir, en el ámbito rural, en los estados de Oaxaca, Guerrero y Chiapas, mismos que son el eje de la investigación en apoyo al pasante médico rural.

En primer lugar, se analiza el **término de la evaluación**, como un concepto general, buscando las diferentes vertientes del concepto, mencionaremos por ejemplo el concepto de evaluación como:

**La evaluación:** denominamos la **acción y efecto de evaluar**. La palabra, como tal, deriva de **evaluar**, que a su vez proviene del francés *évaluer*, que significa 'determinar el valor de algo'. Dadas las distintas definiciones de la evaluación, es importante recurrir al inicio del planteamiento de la investigación en la parte de la hipótesis de trabajo verdadera. **Hipótesis de trabajo. Verdadera.** (página trabajo de investigación 18)

Podremos definir la evaluación del proyecto de investigación como:

1.- La realización del diseño y construcción del prototipo de los signos vitales, de la planeación y elaboración por parte de médicos especializados en medicina del **diagnóstico médico**, la propuesta de la **historia clínica**, mismos que tendrán la función de apoyar al pasante médico rural, enfermeras, paramédicos, etc., así como todo personal médico dedicado al trabajo medico de 1er nivel.

2.- Realizar la logística que le permita al **pasante médico rural, de 1er nivel**, como al personal médico de 2 o 3er nivel, realizar la consulta si así fuere el caso de tener alguna duda, con respecto al diagnóstico preliminar realizado al paciente en el consultorio rural.

3.- Para la comprobación de la funcionalidad del proyecto, se requiere de realizar un ejercicio, donde se tenga un consultorio en el lugar de origen (sitio donde se está prestando su servicio social dentro de la república mexicana) el pasante médico rural o personal médico, realice la **historia clínica** al paciente, y la toma de **signos vitales**, mismos que le permitirán al pasante medico realizar un diagnóstico correcto.

4.- La **consulta del paciente rural**, al médico pasante, o médico rural, donde el paciente asiste por algún problema, para que le resuelva su malestar.

5.- **La toma de los signos vitales.**

## **Definición de evaluación.**

- 1.- Valoración de conocimientos, actitud y rendimiento de una persona o de un servicio.
- 2.- La **evaluación** es la determinación **sistemática** del mérito, el valor y el significado de algo o alguien en función de unos criterios respecto a un conjunto de normas.

De la Garza (2004) comenta que, en su forma más simple, la evaluación conduce a un juicio sobre el valor de algo y se expresa mediante la opinión de que ese algo es significativo. Se llega a este juicio calificando qué tan bien un objeto reúne un conjunto de estándares o criterios. Así, la evaluación es esencialmente comparativa.<sup>11.1</sup>

## **3.- Qué es Evaluación:**

Como **evaluación** denominamos la **acción y efecto de evaluar**. La palabra, como tal, deriva de **evaluar**, que a su vez proviene del francés *évaluer*, que significa 'determinar el valor de algo'. En este sentido, una evaluación es un juicio cuya finalidad es establecer, tomando en consideración un conjunto de criterios o normas, el valor, la importancia o el significado de algo.

## **Evaluación educativa.**

En el ámbito de la **pedagogía**, la evaluación es un **proceso sistemático de registro y valoración de los resultados obtenidos en el proceso de aprendizaje de los educandos**.

## **Evaluación diagnóstica.**

Como **evaluación diagnóstica** se denomina aquella que **se realiza al inicio de un curso** y que pretende conocer el estado de los conocimientos adquiridos previamente por los educandos. En este sentido, la evaluación diagnóstica ofrece información fundamental para determinar las aptitudes del alumno frente a determinados temas o actividades, así como el conocimiento y dominio sobre algunas habilidades o destrezas que puedan ser útiles para el proceso de aprendizaje.

## **Evaluación formativa.**

Como **evaluación formativa** se denomina el **proceso de evaluación que se desarrolla, de manera sistemática y continua, a la par del proceso de enseñanza**, durante el curso escolar, y que permite a los docentes revisar, reajustar o replantear las estrategias de enseñanza y las actividades didácticas, con la finalidad de mejorar los procesos de aprendizaje de los educandos.

<sup>11.1</sup> Tomada el 2021 02 16  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n>

## **Evaluación de desempeño.**

En el ámbito organizacional o institucional, como **evaluación de desempeño** se denomina el **proceso mediante el cual una empresa estima el rendimiento de un empleado en el ejercicio de sus funciones**. Como tal, considera aspectos tales como el cumplimiento de los objetivos y obligaciones del cargo, así como el nivel de productividad y los resultados reales que, en función de las expectativas, el trabajador haya sido capaz de alcanzar.

## **Autoevaluación.**

La **autoevaluación** es un **método en el cual una persona hace una evaluación sobre sí misma**, o sobre una capacidad propia que desee valorar. Como tal, es muy útil tanto en procesos de aprendizaje, como en el ámbito laboral, personal y espiritual. Una autoevaluación, asimismo, puede referirse al proceso de revisión a que una organización o entidad hace sobre sí misma para sopesar sus fortalezas y debilidades, revisar sus procesos y su funcionamiento en general.<sup>11.2</sup>

**La evaluación** se define como el proceso mediante el cual se intenta determinar el valor de una cosa o persona o el grado de cumplimiento de determinados objetivos. Este término puede utilizarse haciendo referencia a distintos enfoques.<sup>11.3</sup>

Como se podrá observar en las distintas definiciones de la evaluación, es importante recurrir al inicio del planteamiento de la investigación en la parte de la hipótesis de trabajo verdadera.

**Hipótesis de trabajo.** (página trabajo de investigación 18)

## **Verdadera.**

Por medio del diseño y construcción de la “**historia clínica**” y el “**Sistema de medición de signos vitales**” para el pasante médico, personal de enfermería especializada y médicos pertenecientes al Sector Salud (público) en el ámbito rural; se obtendrá el **diagnóstico médico del paciente**, se podrán realizar la medición de los signos vitales del paciente, proporcionando claramente la visualización de los datos e imágenes, complementado así el diagnóstico elaborado por dicho personal garantizando la calidad y eficacia de los mismos, así también si llegará el caso de tener duda sobre el diagnóstico, podrá transmitir la información de la historia clínica, signos vitales y en su caso, de los resultados básicos de los estudios de gabinete mediante dispositivos móviles (teléfono celular inteligente, computadoras, etc.)

<sup>11.2</sup> Tomada 2021 02 16  
<https://www.significados.com/evaluacion/>

<sup>11.3</sup> Tomada el 2021 02 16  
<https://definicion.mx/evaluacion/>

## **Podremos definir la evaluación del proyecto de investigación como:**

1.- La realización del diseño y construcción del prototipo de los signos vitales, así como de la planeación y elaboración por parte de médicos especializados en medicina del **diagnóstico médico**, la propuesta de la **historia clínica**, mismos que tendrán la función de apoyar al pasante médico rural, enfermeras, paramédicos, etc., así como todo personal médico dedicado al trabajo medico de 1er nivel.

2.- Realizar la logística que le permita al **pasante médico rural, de 1er nivel**, como al personal médico de 2 o 3er nivel, realizar la consulta si así fuere el caso de tener alguna duda, con respecto al diagnóstico preliminar realizado al paciente en el consultorio rural.

Como también de diseñar y realizar la logística, según sea el caso de que el médico de 2do, o 3er nivel, reciba el expediente médico del paciente con la información necesaria, así como de los signos vitales del mismo, para realizar una segunda evaluación, dada esta, también sea factible realizar él envió de la respuesta al pasante médico rural, para realizar y complementar el tratamiento correcto al paciente en el lugar de origen, **evitando que el mismo tenga que trasladarse de su lugar de origen**, a un centro de mayor nivel o a una ciudad que le ocasione gastos innecesarios, ya de esta forma se puede resolver dicho problema médico.

3.- Para la comprobación de la funcionalidad del proyecto, se requiere de realizar un ejercicio, donde se tenga un consultorio en el lugar de origen (sitio donde se está prestando su servicio social dentro de la república mexicana) el pasante médico rural o personal médico, realice la **historia clínica** al paciente, y la toma de **signos vitales**, mismos que le permitirán al pasante medico realizar un diagnóstico correcto.

Mas sin embargo, si se llegara a tener **alguna duda** sobre el posible diagnóstico del paciente, y al estar impedido de realizar alguna consulta con médicos cercanos a su consultorio médico, podrá comunicarse por medio de teléfono alámbrico de la red local o por medio de teléfono inalámbrico, inteligente, mediante la transmisión vía inalámbrica a la red de telefonía celular, o la red satelital, al hospital de 2º o 3er nivel para realizar dicha consulta médica, recibida la solicitud y analizada, se contestaría haciendo las indicaciones pertinentes al doctor de origen, como también contar en proceso de respuesta a la pregunta elaborada por el pasante médico rural, de la transmisión de la historia clínica y de los signos vitales del paciente, del lugar de origen.

Se planteó al inicio del estudio del proyecto de investigación, realizar visitas a los estados de **Oaxaca, Guerrero y Chiapas**, mas sin embargo por motivos del problema de la pandemia ocasionada por el virus **SARS-COV-2**, desde febrero de 2020, y respetando las recomendaciones de las autoridades de salud, de guardar la sana distancia como de no salir de nuestras casas, con la finalidad de poder demostrar el trabajo desarrollado desde 2014, en dicho proyecto de investigación se tomó la decisión de realizar el ejercicio en nuestra casa, es decir que una **persona representara al paciente rural** asistiendo a una clínica rural, mismo que es atendido por un **pasante médico rural**, el cual realiza una historia clínica, y la toma de signos vitales al paciente con algún problema médico, y **una doctora** la cual es consultada en un nivel de 2do o 3er nivel en hospital en la ciudad.  
(ver videos 22,23,24,25,26)

Por otro lado también, a la pandemia ocasionada por el virus **SARS-COV-2**, el Gobierno de México, ha tomado la decisión de tomar todos los hospitales de 2do y 3er nivel, cuyas características sean propicias por sus instalaciones a reconvertirlos en hospitales COV. Problema en el cual tampoco se **no puede** realizar ningún enlace con personal médico de 2do y 3er nivel, ya que, dada la pandemia y la reconversión de los hospitales, el personal tiene que atender a los pacientes enfermos de **SARS-COV-2**. (ver videos 22,23,24,25,26)

Motivo por el cual nuevamente se realiza la representación de los papeles de doctores especialistas de 2do y 3er nivel, por medio de una persona que sustituya en el trabajo.

4.- Se muestra el proceso de **consulta del paciente rural**, al médico pasante, o médico rural, donde el paciente asiste por algún problema, para que le resuelva su malestar. (ver Fotografías 39)



Primera, paciente solicitando consulta con el médico del pueblo. Segunda, la doctora de 2do o 3er nivel, en el teléfono, médico pasante rural atendiendo en el consultorio del pueblo.

**Figuras 39 Arturo Hernández E.**



Fotografía realizando la historia clínica por parte del pasante médico rural al paciente con alguna molestia o dolor.

Fotografía tomada por Arturo Hernández E. no, 39 bis

A continuación, se muestra en formato Excel, una imagen jpg, representado dicho documento. (ver Tablas 39)



FORMATO HISTORIA CLÍNICA



Fecha de revisión:

Datos Generales					
NOMBRE					
EDAD					
SEXO					
LUGAR DE NACIMIENTO					
FECHA DE NACIMIENTO					
DOMICILIO					
TELÉFONO					
ESTADO CIVIL					
ESCOLARIDAD					
OCUPACIÓN					
RELIGIÓN					
NACIONALIDAD					
NOMBRE DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE					
PARENTESCO CON EL PACIENTE					
TELÉFONO DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE					
ESCOLARIDAD DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE					
DOMICILIO DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE					
<b>Antecedentes heredo-familiares (abuelos-padres-tíos-cónyuge-hijos-primos)</b>					
1 TUBERCULOSIS	SI	NO	9 ALCOHOLISMO	SI	NO
2 CARDIOPATÍAS	SI	NO	10 OBESIDAD	SI	NO
3 HIPERTENSION	SI	NO	11 HEPATITIS	SI	NO
4 EPILEPSIA	SI	NO	12 TOXICOMANÍAS	SI	NO
5 ENF. MENTAL O NERVIOSAS	SI	NO	13 ONCOLÓGICOS	SI	NO
6 DIABETES	SI	NO	14 REUMÁTICOS	SI	NO
7 TABAGUISMO	SI	NO	15 OTRAS	SI	NO
8 HEMOFÍLICOS	SI	NO	16 <b>NEGAE ANTECEDENTES</b>	SI	NO

Antecedentes Patológicos Personales					
1 ALERGIAS (medicamentos, alimentos)	SI	NO	13 MENINGITIS	SI	NO
2 CARIES	SI	NO	14 TRAUMATISMOS	SI	NO
3 AMIGDALITIS	SI	NO	15 MUTILACIONES	SI	NO
4 RESPIRACION	SI	NO	16 MALFORMACIONES	SI	NO
5 TOS	SI	NO	17 ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS Y TRAUMÁTICOS	SI	NO
6 ASMA	SI	NO	18 TRANSFUSIONES	SI	NO
7 EXANTEMÁTICAS	SI	NO	19 TABAGUISMO	SI	NO
8 CARDIOPATÍAS	SI	NO	20 ALCOHOLISMO	SI	NO
9 DIARREAS FRECUENTES	SI	NO	21 USO DE DROGAS	SI	NO
10 PARASITOSIS INTESTINAL	SI	NO	22 ENFERMEDAD CRÓNICO DEGENERATIVAS	SI	NO
11 HEPATITIS	SI	NO	23 OTRAS	SI	NO
12 CONVULSIONES	SI	NO	24 <b>NEGAE PATOLOGÍAS</b>	SI	NO
<b>Antecedentes No Patológicos</b>					
1 ACTIVIDADES FÍSICAS	SI	NO			
2 HÁBITOS ALIMENTICIOS (cantidad y frecuencia en el consumo de alimentos por semana: leche, carne, huevo, verduras, frutas, cereales, leguminosas, etcétera)	SI	NO			¿Cuál?
3 HÁBITOS HIGIÉNICOS PERSONALES (LAVADO DE MANOS, BAÑO, CAMBIO DE ROPA, ASEO DENTAL)	SI	NO			
4 VIVIENDA (CASA O DEPARTAMENTO, VENTILACION, ILUMINACION, CUARTOS, TECHO, BAÑO)	SI	NO			
5 OCUPACIÓN ACTUAL Y PREVIA (TIEMPO ELABORANDO, HORAS, CONDICIONES, HIGIENA LABORAL)	SI	NO			
6 ZOONOSIS (infecciones transmitidas por animales)	SI	NO			
7 TIEMPO LIBRE (VACACIONES, PASATIEMPOS, DESCANSO, RECREACION)	SI	NO			
8 INMUNIZACIONES (VACUNAS Y NUMERO DE DOSIS)	SI	NO			
9 ANDROLÓGICOS	SI	NO			
10 ANTECEDENTES GINECOLÓGICOS	SI	NO			
11 PARASITARIAS	SI	NO			
<b>PADECIMIENTO ACTUAL</b>					
1 MOTIVO Y CIRCUNSTANCIA DE LA CONSULTA					
2 SÍNTOMA O MOLESTIA PRINCIPAL (semiología, fecha y modo de inicio, causa real o aparente, evolución, estado)					
3 SÍNTOMA O MOLESTIAS ACOMPAÑANTES (semiología, fecha y modo de inicio, causa real o aparente, evolución)					
4 ESTUDIOS PARACLÍNICOS REALIZADOS					
5 TERAPÉUTICA EMPLEADA					

Continuar en elaborada por Dra. Inmaculada Calderón Leque y Dr. Miguel Ángel Ruiz Sánchez



**FORMATO HISTORIA CLÍNICA**



CUESTIONARIO POR APARATOS Y SISTEMAS					
APARATO RESPIRATORIO	rinorrea, rinolalia, epistaxis, tos, expectoración, disfonía, hemoptisis, vómito, cianosis, dolor torácico, disnea y sibilancias audibles a distancia.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
APARATO DIGESTIVO	hambre, apetito, alteraciones de la masticación y salivación, disfagia, halitosis, náuseas, vómito, rumiación, regurgitación, flatulencia, hematemesis.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
APARATO CARDIO-VASCULAR	palpitaciones, dolor precordial, disnea de esfuerzo, disnea paroxística, apnea, cianosis, edemas, fosfenos, tímpano, lipotimias y edema	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
APARATO RENAL Y URINARIO	dolor renal, disuria, anuria, oliguria, poliuria, poliquinuria, hematuria, piuria, coloria, urgencia	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
APARATO GENITAL MASCULINO	alteraciones de la libido, práctica sexual (homo, hetero o bisexual), número de parejas sexuales, priapismo, alteraciones de la erección	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
APARATO GENITAL FEMENINO	leucorrea, hemorragias transvaginales, alteraciones menstruales, alteraciones del sangrado menstrual, dispareunia amenorrea y Papanicolaou	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
SISTEMA ENDOCRINO	Intolerancia al frío y al calor, hipo o hiperactividad, aumento de volumen del cuello, polidipsia, polifagia, poliuria, cambios en los caracteres sexuales	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
SISTEMA HEMATOPOYÉTICO Y LINFÁTICO	palidez, disnea, fatigabilidad, astenia, palpitaciones, sangrado, equimosis, petequias y adenomegalia	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
PIEL Y NEXOS	coloración, pigmentación, prurito, características del pelo, uñas, lesiones (primarias y secundarias), hiperhidrosis y xerodermia.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
MUSCULOSQUELÉTICO	mialgias, dolor óseo, artralgias, alteraciones en la marcha, hipotonía, disminución del volumen muscular, limitación de movimientos y deformidades.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
SISTEMA NERVIOSO	cefaleas, parestias, parestias, parálisis, parosteosis, movimientos anormales (tumbleros, tics, coreas) alteraciones de la marcha, vértigo y mareos.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS	alteraciones de la visión, de la audición, del olfato, del gusto y del tacto (hipo, hiper o distensión). Mareo y sensación de líquido en el oído.	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
ESFERA PSÍQUICA	tristeza, euforia, alteraciones del sueño, miedo exagerado a situaciones comunes, irritabilidad	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
SISTEMAS GENERALES	fiebre, astenia, adinamia, aumento o pérdida de peso y modificaciones del hambre (hiporexia, anorexia, hiperorexia).	SI	NO	¿Cuál o Cuáles?	
<b>EXÁMEN FÍSICO</b>					
Pulso: _____ por min					
Presión arterial (PA): _____ mm.Hg					
Temp. _____ °C					
Frecuencia respiratoria (FR): _____ por min					
Frecuencia cardíaca (FC): _____ por min					
Peso: _____ kg					
Talla: _____ m					
Índice de masa corporal: _____					
Saturación de oxígeno: _____					

IMPRESIÓN GENERAL	
ESTADO DE ALERTA Y ORIENTACIÓN	
GÉNERO Y EDAD APARENTE	
INTEGRIDAD FÍSICA	
ORIENTACIÓN TEMPORAL-ESPACIAL	
ACTITUD POSTURAL	
LENGUAJE	
MOVIMIENTOS ANORMALES	
COOPERACIÓN	
FACE	
CONSTITUCIÓN	
CONFORMACIÓN	
ESTADO NUTRICIÓN	
ESTADO DE HIDRATACIÓN	
VESTIDO	
ALINEACIÓN Y MARCHA	
<b>INSPECCIÓN, PALPACIÓN, PERCUSIÓN, AUSCULTACIÓN SI ES NECESARIO</b>	
CABEZA	
CARA	
OJOS	
OÍDOS	
NARIZ	
BOCA	
CUELLO	
TÓRAX	
ABDOMEN	
COLUMNA VERTEBRAL	
REGIÓN INGINO-CRURAL	
EXTREMIDADES	
TACTO RECTAL	
TACTO VAGINAL	
EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA	

Questionario elaborado por Dra. Ivonne Calderón López y Dr. Miguel Ángel Ruiz Sánchez



INFORMACIÓN DE LABORATORIO



ELEMENTOS DE LABORATORIO	
LEUCOCITOS	K $\mu$ L
NEUTROFILOS	×
LINFOCITOS	×
MONOCITOS	×
EOSINOFILOS	×
BASOFILOS	×
NEUTROFILOS	
LINFOCITOS	
MONOCITOS	
EOSINOFILOS	
BASOFILOS	
ERITROCITOS	M $\mu$ L
HEMOGLOBINA	g/dl
HEMATOCRITO	×
VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO	fL
HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA	pg
CONCENTRACIÓN DE CORPUSCULAR MEDIA	
ANCHO DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA	
PLAQUETAS	×
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO	
ELECTROLITOS	
CLORO	mEq/L
POTASIO	mEq/L
SODIO	mEq/L
PERFIL HEPÁTICO	
BILIRRUBINA TOTAL	
BILIRRUBINA DIRECTA	mg/dl
BILIRRUBINA INDIRECTA	mg/dl
ASPARTATO AMINOTRANSFERASA UI/L	
ALANINO AMINOTRANSFERASA UI/L	

DIAGNÓSTICO	
SINTOMÁTICOS	
SIGNOLÓGICOS	
SINDROMÁTICOS	
ANATOMOTOPOGRÁFICOS	
FISIOPATOLÓGICOS	
ETIOLÓGICO	
NOSOLÓGICO	
DIFERENCIALES	
INTEGRALES	
PLAN DE MANEJO Y TRATAMIENTO	

<b>PRONÓSTICO</b>

<b>CRITERIOS DE REFERENCIA</b>	<b>ELABORACIÓN DE TUTOR CLÍNICO (NOMBRE Y FIRMA)</b>
--------------------------------	--

Continuará elaborada por Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez



**INFORMACIÓN LABORATORIO**



<b>EVOLUCIÓN DIARIA</b>	
<b>[NOTA DE EVOLUCIÓN]</b>	
NOMBRE DEL PACIENTE	
OBJETIVO [Especificación Final]	
NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL	
FECHA	
HORA	
CAMA	
TA P[ausado]	
PC S[usj]liva	
PR O[usj]liva	
T A[usj]liva	
HEMOTIPO P[Plus]	
ALERGIAS	
MPF	
FECHA, HORA	
INDICACIONES MÉDICAS	
MPF	
FECHA, HORA	
INDICACIONES MÉDICAS	
EVALUACIÓN DE SIGNOS VITALES	
MEDICAMENTOS	

SUBJETIVO [Lo que refiere el paciente]

Continuará elaborada por Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez

Tablas 39 elaboradas contenido por Dra. Ivonne Calderón Lugo, Dr. Miguel Ángel Roig, Parte grafica Maestra Astrid Graciela Hernández

## 5.- Toma de los signos vitales.

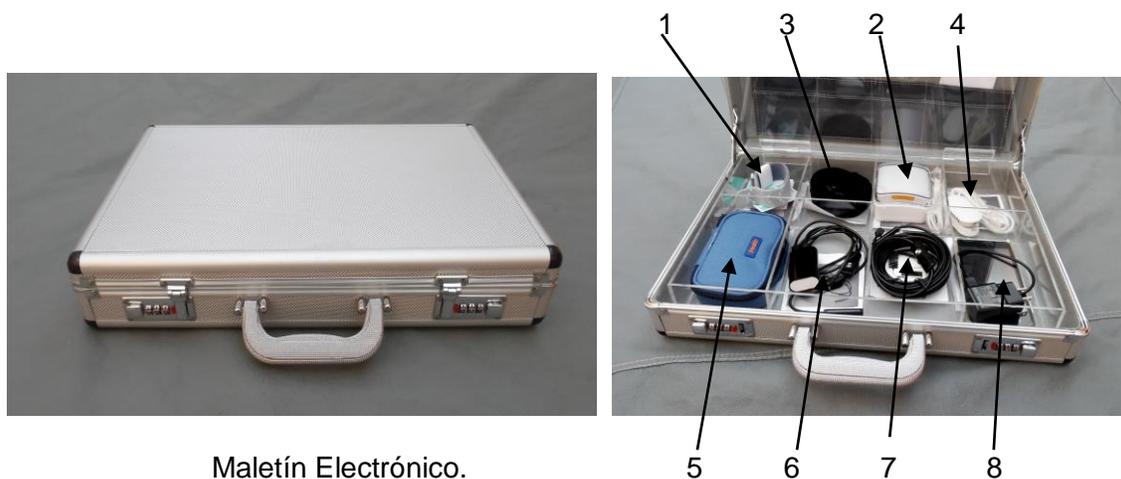
Continuando la consulta médica, por parte del pasante médico rural, se realiza la toma de los signos vitales al paciente. (ver Tabla 50)

Se realiza la toma de signos vitales:

<b>Instrumento de medición.</b>	<b>Variable a medir.</b>
1.- Termómetro electrónico.	Temperatura corporal.
2.- Baumanómetro electrónico.	Presión arterial.
3.- Estetoscopio electrónico.	Frecuencia cardíaca.
4.- Oxímetro electrónico.	% de Oxígeno en sangre.
5.- Glucómetro electrónico.	Cantidad de glucosa en sangre.
6.- Oftalmoscopio (cámara HD).	Fondo de ojo, retina.
7.- Endoscopio (cámara HD).	Cavidades corporales.
8.- Teléfono inteligente y cargador.	

Tabla 50 ilustrando la toma de signos vitales por medio de instrumentos de medición electrónica y sistema Bluetooth, (izquierda pantalla) variables corporales a medir (derecha pantalla).

Equipo de medición para los signos vitales, en forma electrónica y sistema de Bluetooth, denominado **Maletín electrónico**. (ver Fotografías 40)



Maletín Electrónico.

Figura 40, mostrando maletín electrónico cerrado, y abierto, indicando los números de la tabla anterior (28), de los diferentes instrumentos de medición contenidos dentro del maletín electrónico.

## 1.- Toma de temperatura corporal. (Termómetro electrónico)

Para la toma de la temperatura corporal, se utiliza el Termómetro electrónico, se coloca en la mano del paciente, se activa en el teléfono inteligente, en la aplicación de temperatura corporal, el sistema toma la temperatura y la despliega en el teléfono.  
(ver Fotografía 41)



Termómetro electrónico, colocación en la mano, lectura indicando 34.6° C.

Figura 41 mostrando izquierda pantalla, termómetro electrónico, al centro colocación del sensor de temperatura en el brazo, derecha pantalla teléfono indica la temperatura corporal.

## 2.- Presión arterial. (Baumanometro electrónico)

Para la toma de la presión arterial, se utiliza el Baumanometro electrónico, se coloca en la muñeca de la mano del paciente, (izquierda, la más cerca del corazón) se activa en el teléfono inteligente en la aplicación de presión arterial, el sistema realiza el llenado de aire en el manguito del baumanometro, para realizar la medición del sístole, diástole y frecuencia cardiaca, en forma automática al accionar la aplicación, y despliega la lectura de sístole, diástole y frecuencia cardiaca en el teléfono. (ver Fotografía 42)



Baumanometro electrónico, colocación en la mano, lectura 133/98/83

Figura 42 mostrando izquierda pantalla, baumanometro electrónico, al centro colocación del sensor de presión arterial en la muñeca de la mano, derecha pantalla teléfono indica 133 de sístole, 98 de diástole y 83 de frecuencia cardiaca.

### 3.- Frecuencia cardiaca. (Estetoscopio electrónico)

Para la toma de la Frecuencia cardiaca, se utiliza el Estetoscopio electrónico, se coloca en el pecho del paciente lo más cerca del corazón, con una cinta elástica apretada, se activa en el teléfono inteligente en la aplicación de frecuencia cardiaca, el sistema toma la frecuencia cardiaca de 85 latidos por minuto, y la despliega en el teléfono. (ver Fotografía 43)



Estetoscopio electrónico, colocación en el pecho corazón, lectura 85 latidos/min.

Figura 43 mostrando izquierda pantalla, Estetoscopio electrónico, al centro colocación del sensor en el pecho lo más cerca del corazón, derecha pantalla teléfono indica lectura de 85 latidos por minuto, de frecuencia cardiaca.

### 4.- % de Oxígeno en sangre. (Oxímetro electrónico)

Para la toma del % de Oxígeno en sangre, se utiliza el Oxímetro electrónico, se coloca en el dedo medio del paciente, se activa en el teléfono inteligente en la aplicación de % de Oxígeno en sangre, el sistema toma el de Oxígeno en sangre 92 % y la despliega en el teléfono. (ver Fotografía 44)



Figura 44 mostrando izquierda pantalla, Oxímetro electrónico, al centro colocación del sensor en el dedo medio del paciente, derecha pantalla teléfono indica lectura de 92 % de oxígeno en sangre.

## 5.- Cantidad de glucosa en sangre. (Glucómetro electrónico)

Para la toma de glucosa en sangre, se utiliza el Glucómetro electrónico, se limpia con alcohol el lugar de extracción de sangre, por ejemplo, se le pincha el dedo medio de la mano del paciente, se activa en el teléfono inteligente en la aplicación de medición de glucosa en sangre, se espera para la toma de sangre, se coloca una gota de sangre en la tira reactiva, el sistema toma y procesa la información de la cantidad de azúcar en sangre y la despliega en el teléfono. (ver Fotografía 45)



**Figuras 45 mostrando izquierda pantalla, Glucómetro electrónico, al centro colocación de la tira reactiva en el glucómetro, para colocarle una gota de sangre, del paciente, derecha pantalla teléfono indica lectura de 95 mg/dl en sangre.**

## 6.- Fondo de ojo, retina. (Oftalmoscopio cámara HD)

Para tomar la imagen del fondo de ojo y/o retina, se utiliza el Oftalmoscopio cámara HD, para revisar el fondo de ojo o de retina del paciente, se activa en el teléfono inteligente en la aplicación de cámara de medición de fondo de ojo, se muestra la imagen en el teléfono inteligente, mismo que se puede tomar fotografías o video, y se almacena en el teléfono inteligente. (ver Fotografía 46)



**Figuras 46 mostrando izquierda pantalla, Oftalmoscopio cámara HD, al centro colocación de cámara frente al ojo del paciente, derecha pantalla teléfono indica fotografía del ojo del paciente.**

### 7.- Cavidades corporales. (Endoscopio cámara HD)

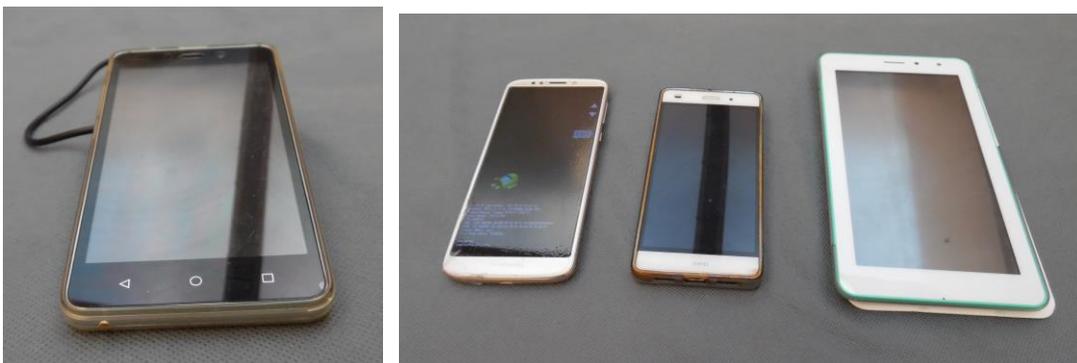
Para tomar la imagen de las cavidades corporales, se utiliza el Endoscopio cámara HD, para revisar las dichas cavidades del paciente, se activa en el teléfono inteligente en la aplicación de cámara de medición de cavidades corporales, se muestra la imagen en el teléfono inteligente, mismo que puede tomar fotografías o video, y se almacena en el teléfono inteligente. (ver Fotografía 47)



Figuras 47 mostrando izquierda pantalla, Endoscopio cámara HD, al centro colocación de cámara frente al oído (tímpano) del paciente, derecha pantalla teléfono indica fotografía del tímpano del paciente.

### 8.- Teléfono inteligente.

Para la toma de los signos vitales, se requiere de un teléfono inteligente, con las condiciones mínimas de manejo y grabación de audio, video, y manejo de texto, además de contar con sistema de **Bluetooth**, mismos que se deberán sincronizar con los sensores de medición de las variables de los signos vitales. (ver Fotografía 48)



Figuras 48 mostrando izquierda pantalla, teléfono inteligente, a la derecha, mostrando otros teléfonos inteligentes, y tabletas, que nos permitirán realizar la toma de los signos vitales y para poderlos transmitir vía alámbrica, inalámbrica celular o satelital.

*Colofón:*

El capítulo 12, Se presentó la evaluación del proyecto terminado, (simulación) realizando un estudio en el lugar de origen, es decir, en el ámbito rural, en los estados de Oaxaca, Guerrero y Chiapas, mismos que son el eje de la investigación en apoyo al pasante médico rural.

En primer lugar, se analizó el término de la evaluación, como un concepto general, buscando las diferentes vertientes del concepto.

En segundo lugar, se definió la evaluación del proyecto de investigación como:

1.- La realización del diseño y construcción del prototipo de los signos vitales, así como de la planeación y elaboración por parte de médicos especializados en medicina del **diagnóstico médico**, la propuesta de la **historia clínica**, mismos que tendrán la función de apoyar al pasante médico rural, enfermeras, paramédicos, etc., así como todo personal médico dedicado al trabajo medico de 1er nivel.

2.- Realizar la logística que le permita al **pasante médico rural, de 1er nivel**, como al personal médico de 2 o 3er nivel, realizar la consulta si así fuere el caso de tener alguna duda, con respecto al diagnóstico preliminar realizado al paciente en el consultorio rural.

3.- Para la comprobación de la funcionalidad del proyecto, se requiere de realizar un ejercicio, donde se tenga un consultorio en el lugar de origen (sitio donde se está prestando su servicio social dentro de la república mexicana) el pasante médico rural o personal médico, realice la **historia clínica** al paciente, y la toma de **signos vitales**, mismos que le permitirán al pasante medico realizar un diagnóstico correcto.

4.- **La consulta del paciente rural**, al médico pasante, o médico rural, donde el paciente asiste por algún problema, para que le resuelva su malestar.

**5.- La toma de los signos vitales.**

**Referencias bibliográficas.**

## **Capítulo 12.**

- 12.1 Wikipedia. (23 de 09 de 2021). *Evaluacion definicion*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n>
- 12.2 *Significados*. (30 de 01 de 2020). Obtenido de <https://www.significados.com/evaluacion/>
- 12.3 Salazar, H. (02 de 09 de 2015). *Definiciones*. Obtenido de <https://definicion.mx/evaluacion/>

## **Manual del usuario.**

### *Resumen de capítulo.*

En el presente capítulo se diseña el manual del usuario, se describe el problema, y los signos vitales, como se miden, material que nos proporciona elementos para realizar el manual del usuario con los siguientes puntos.

1.- Descripción del problema. 2.- Introducción. 3.- Objetivo General del “Sistema de medición”. 4.- Manual del usuario. 5.- Medición de los signos vitales. 6.- Diseño del maletín. 7.- Elaboración del maletín. 8.- Cómo funcionan los diferentes prototipos. 9.- Historia clínica.

Se presenta el siguiente manual del usuario en apoyo al proyecto de investigación con el nombre de **Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia**, así también, como reporte de la línea directa a la investigación registrada ante Consejo Divisional con el no. **433** con fecha de inicio del 7 de noviembre de 2017.

Reporte y trabajo final, de las actividades realizadas para el protocolo, de trabajo de tesis de grado de Doctor en Diseño en el Posgrado de Visualización de la de la Información, reporte comprendido del año de **2014 a 2021**, de la investigación del protocolo fundamentándose para efectos de la misma, como reporte final de la investigación se presenta un documento que pretende resumir el trabajo elaborado por los autores.

### **1.- Descripción del problema:**

**El Sistema de salud en México**, tiene poca cobertura en zonas rurales, el diagnóstico médico requiere de la historia clínica y la medición de signos vitales, se ofrece la posibilidad de realizar: consulta médica a distancia, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información médica, entre diferentes puntos hospitalarios de las zonas rurales, con poco equipamiento médico y escasos recursos humanos especializados.

La información se transmitirá vía telefónica, alámbrica, inalámbrica o satelital del lugar de origen, hasta un centro hospitalario de mayor nivel, solicitando de ser necesario una asesoría con el especialista que se encuentre dentro de un hospital, el cual diagnosticará el problema, el grado de gravedad del paciente, y de ser necesario podrá canalizar al paciente al hospital más cercano a fin de darle un tratamiento lo más adecuado posible con los recursos existentes.

La transmisión de información se logra con dispositivos que manejan dispositivos aplicados en el campo de las nuevas tecnologías, dispositivos **RFID, Fibra óptica**, que transmite por la red telefónica. **La red telefónica**, diferentes tecnologías 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE) de las regiones 1 a 9. Instaladas en México, en los estados de Mx donde hay poca infra estructura del sector salud.

## 2.- Introducción.

**El Sistema de salud en México**, presenta problemas en la prestación de los servicios médicos, en las áreas más alejadas de las ciudades, sobre todo en la cobertura en zonas rurales, problema que se ha detectado, pero desafortunadamente no se ha podido resolver, por este motivo es importante realizar un planteamiento que apoye a la población más alejada de las ciudades más importantes.

Buscando una alternativa a la problemática en la zona rural de México, se buscará realizar un estudio a nivel internacional, continental, en nuestro país, y en los diferentes estados de la república, así como también en las zonas marginadas de las grandes ciudades, mismas que son los núcleos de vivienda de la población de este tipo de problema médico –social, ya que desafortunadamente, en las zonas más pobres se presentan estas carencias.

**La propuesta de investigación**, se plantea el apoyo al pasante médico rural, con los siguientes elementos: la consulta médica a distancia, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información médica, entre diferentes puntos hospitalarios de las zonas rurales, con poco equipamiento médico y escasos recursos humanos especializados.

Se apoyará al pasante médico rural, con los siguientes elementos básicos.

- 1.- Se diseñará un formato genérico (amplio) para realizar la **historia clínica del paciente**
- 2.- Se diseñará un equipo de medición (maletín) de los **signos vitales**, que ofrece la posibilidad de realizar la toma de los signos básicos del cuerpo humano: temperatura corporal, frecuencia cardíaca, presión arterial, así como el diseño y construcción de un sistema que pueda ver y analizar las cavidades corporales como también ver la retina o fondo de ojo, como mínimo.

Partiremos de la información previa que nos apoya y guía para realizar la búsqueda a nivel mundial, en la investigación, se presentan los antecedentes temáticos. Realizando una **búsqueda a nivel internacional**, se ha identificado la realidad de nuestro país en materia de salud obteniendo las siguientes características:

**-Densidad de personas en el mundo**, ocupando el lugar 11.- México con **124 574 792** habitantes (2017).

-Comparándonos con los países, en el **PIB en el mundo** (2017). Poder económico a nivel mundial PIB (US\$ a precios actuales) Ocupando el lugar 15.- México con **1 150 887.82** Valor Más Reciente (2017).

**-Densidad de médicos en el mundo**, ocupado el lugar **68.-** México con **2.25 médicos** por cada **1 000** habitantes (2019).

**En México**, el sistema de salud tiene más de 70 años de vida. Su fundación data de 1943, año en el que se crearon la Secretaría de Salubridad y Asistencia, hoy Secretaría de Salud (SSA), el IMSS y el Hospital Infantil de México, considerado el primero de los Institutos Nacionales de Salud y finalmente el Seguro Popular de Salud.

Derivado de la información señalada anteriormente, se ha tomado la decisión de apoyar al sector salud en la parte más desprotegida, tales como los Estados del sur (**Guerrero, Oaxaca y Chiapas**), mismos que son ejes de la presente investigación.

Misma, que se busca apoyar al **pasante médico, personal de enfermería especializada y médicos pertenecientes al Sector Salud (público), en zona rural (que no cuentan con cobertura médica)**.

El diseño consiste en realizar un formato de una **historia clínica para el paciente**, y un sistema de **toma de signos vitales** en forma electrónica, que le permita realizar las mediciones elementales como son: **temperatura, latido o frecuencia cardiaca, toma de presión arterial (diástole, sístole) y la posibilidad de observar el fondo del ojo, y cavidades corporales**.

Las actividades que realiza el personal del sector salud, son de atención médica de **primer nivel**, realizado una historia clínica, toma de signos vitales para diagnosticar el estado de salud del paciente; sin embargo, cuando esta actividad se realiza en centros rurales o centros de salud en lugares marginados, es común que existan carencias de instrumental médico (generalmente son de procedencia extranjera), lo que impide dar un servicio óptimo a los pacientes. La atención del sector salud de **primer nivel**, está presente en todo el país; sin embargo, la atención médica especializada de segundo y tercer nivel sólo existe en las principales ciudades y/o capitales de los Estados.

Dentro de las universidades que imparten **medicina**, en algunas de ellas se realizan prácticas en instituciones médicas **privadas**, las cuales, no carecen de recursos económicos, y cuentan con suficiente equipo. De modo contrario, en las **instituciones públicas**, sólo se cuenta con poco equipo y personas capacitadas para resolver cierto tipo de necesidades, mismas que se encuentran tipificadas en cuadros de estándares. Asimismo, generalmente se encuentran en situación de pobreza y por sus ubicaciones (rurales, sierras, bosques, desiertos etc.) presentan dificultades de acceso en todos los sentidos. Es importante recordar, que en la medicina no hay enfermedades sino enfermos que, como individuos tienen características propias, y, por lo tanto, tendrán enfermedades o traumatismos únicos, las cuales no se les debe encasillar o clasificar en un cuadro típico.

En la actualidad, una meta del sector salud es la formación de recursos humanos e instrumentales que utilicen herramientas multimedia aplicadas en la Ingeniería Biomédica. Por ejemplo, la **Ingeniería Electrónica** nos apoya en la solución de un problema en el área de la instrumentación médica, en el **soporte computacional**, así como el uso de herramientas multimedia, que nos permitirán facilitarle el uso del sistema al usuario.

El desarrollo de este proyecto fincará una base importante, además del beneficio de la aplicación a través del Internet para que el paciente **no tenga** que trasladarse desde su lugar de origen, hasta un centro hospitalario en alguna ciudad. La ventaja es que se puede ofrecer una sesión de consulta médica a distancia, transmitiendo por este mismo medio el historial médico, los signos vitales del paciente, e interactuar con un especialista y poder obtener una terapia en la comodidad de su propia casa o centro de salud.

El presente proyecto se apoya en el estudio de personas normales, adultos, niños etc., pero también puede funcionar a personas con alguna carencia y/o **discapacidad física**, o bien un traumatismo, el cual permitirá hacer un análisis de los problemas específicos, así como un estudio del instrumental electrónico necesario para el desarrollo del profesional médico.

El proyecto abarca varios elementos como en la medicina preventiva.

- La historia clínica.**
- La clínica donde se realizan las mediciones de los signos vitales.**
- La modulación de la señal analógica en digital.**
- La transmisión vía telefónica alámbrica o inalámbrica a los centros especializados para la consulta médica a especialistas.**

Los trabajadores de estas disciplinas (salud-enfermedad) han observado dicha problemática; sin embargo, no la pueden resolver, es por ello, que la situación ideal es integrar un equipo interdisciplinario que responda a la búsqueda, análisis, y proposición del problema mismo, motivo por el cual, se debe de recurrir a un conjunto de especialistas en diferentes áreas del conocimiento. El objetivo es poder ofrecer una solución que llegue a todos los rincones del país con la ayuda del Internet, además de una aplicación contenida en un **teléfono inteligente**, medio por el cual es posible comunicarnos en la mayor parte del territorio nacional.

**Impacto social**, el proyecto busca además de resolver la parte medica del paciente, el apoyar en general a la sociedad local, misma que tendrá problemas y necesidades propias a la cultura local, ya que en el territorio nacional se presentan una diversidad cultural. En la parte social se podría apoyar con programas de prevención de enfermedades, programas de vacunación etc., como también abrir a la sociedad local, el uso de las nuevas tecnologías médicas.

En la parte de **privacidad de información**, de datos médicos, como de resultados de laboratorio se diseña que los únicos que manejen la información del paciente, sean el medico local, y en el caso de una consulta a 2º y 3º nivel, los médicos consultados, para conservar la privacidad de la información.

### **3.- Objetivo General del “Sistema de medición”.**

Proporcionar los medios para realizar el **diagnóstico médico del paciente**, primero realizando la historia clínica y toma de signos vitales, a la persona con alguna enfermedad o traumatismo, segundo se realice una valoración previa tomando en cuenta la visualización de los datos, y proporcione el diagnóstico correcto, y, en caso de ser necesario pueda apoyarse de la opinión de especialistas médicos que se encuentren ubicados en un hospital de especialidad.

### 3.1. - Objetivos Específicos.

-Diseñar y realizar un formato en forma genérica, de la **historia clínica**, por personal médico calificado.

-Diseñar y elaborar la instrumentación electrónica necesaria para realizar el **diagnóstico médico del paciente**, consulta médica, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información, entre diferentes puntos hospitalarios del país.

-Realizar la **medición de signos vitales**, análisis, conexión e interface adecuada para una transmisión segura de la información.

-La investigación a realizarse tiene como usuarios: a el servidor **médico rural** del Sector Salud ubicado en clínicas, centros de salud y/o consultorio médico de **primer nivel** que se encuentre en una localidad regional alejada de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también, a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud (público).

### 4.- Manual del usuario.

**El presente manual del usuario**, se ha diseñado para que el usuario médico, (**pasante médico, enfermeras, técnico médico o médico general, paramédico, así como los médicos experimentados el campo medico**) tengan en un momento alguna duda sobre el proceso del diagnóstico médico.

El apoyo se canaliza a los hospitales de recursos de 2º y 3º nivel, para solicitar a médicos expertos (especialistas) sobre el tema de diagnóstico médico; es por ello que se diseñará la infraestructura para la toma de signos vitales, así como la elaboración de un sistema que le permita al médico de primer nivel, recibir otra opinión de personal de mayor experiencia profesional. Asimismo, el diseño y realización de un expediente médico (formato general), que se puede transmitir de origen **médico – paciente** a **médico – de 2º o 3º nivel** y **médico –paciente** para realizar el diagnóstico médico.

**En la segunda etapa de la investigación**, (2014) el proyecto de investigación a nivel doctorado en el posgrado de CyAD de la UAM –A. **Director de tesis Dr. Jorge Rodríguez Martínez.**

**El proyecto se ha dividido en 11 partes:**

1. *Investigación.* Se realizó una búsqueda a nivel mundial, continental y nacional de la realidad en que se encuentra México en materia de salud, obteniendo resultados documentales como estadísticos consultados por el INEGI, (INEGI. Encuesta Intercensal 2015, consultada 6 de marzo de 2017. mexicocomovamos Consultado 29 junio de 2018)

Planteándose la necesidad de realizar un estudio sobre el personal médico de los servicios generales del sector salud, ubicados en la parte rural de México y en los estados más pobres y más atrasados, como **Guerrero, Oaxaca y Chiapas**.

2.- *Se realizó un diseño de la historia clínica* por el personal médico, el contenido por **Dra. Ivonne Calderón Lugo, y el Dr. Miguel Ángel Roig**. En la parte gráfica por la **Maestra Astrid Graciela Hernández**, obteniendo como resultado un formato en Excel.

El documento de la historia clínica se refiere a las características de la enfermedad desde un punto de vista médico, descripción de los hallazgos semiológicos, configuración de síndromes, medidas diagnósticas y terapéuticas implementadas.

3.- *Diseño y construcción del prototipo*. Consiste en contar con un **teléfono inteligente**, e instrumentos de **medición para la temperatura, presión arterial, frecuencia cardíaca, % de oxígeno en sangre y medición de la glucosa en sangre, una cámara para ver la retina, y otra para cavidades corporales**, elementos que se integrarán al teléfono inteligente, con sus aplicaciones individuales hasta el momento; sin embargo, se espera visualizar la información, y obtener una sola aplicación que le permita al usuario médico el poder valorar los diferentes signos vitales, así como la información en audio, imagen, video y texto para la elaboración de la historia clínica del paciente.

4.- *Diseño de una aplicación*. (En proceso) que, mediante el **teléfono inteligente**, se logre hacer solo una aplicación, que tenga los mismos instrumentos de medición de los signos vitales, adicionado la historia clínica, para poder realizar la transmisión de información a un nivel superior medico 2º o 3º, permitiendo pedir una asesoría médica.

5.- *Realización de encuestas y entrevistas*. Mediante formato de video donde se realiza una entrevista al personal médico, considerando cuatro elementos:

-**Pasantes médicos**, personal joven e impetuoso.

-**Doctores**, con experiencia laboral, suficiente para realizar una valorización mayor al proyecto.

-**Paramédico**, personal médico que atiende emergencias en sitio donde se ha tenido un accidente o evento traumático del paciente.

-**Enfermeras**, personal médico que apoya al sistema de salud complementando el tratamiento para el paciente.

6.- *Elaboración de videos*, (planeación de las tomas, toma del video, edición terminal del video), material se elaboró como un complemento al trabajo de investigación, al trabajo textual, se realizaron 32 videos, almacenados en formato digital de disco calidad DVD de 4.7 GB de acidad.

7.- *Se planeó realizar las visitas* a los estados de **Guerrero, Oaxaca y Chiapas**, para realizar las evaluaciones correspondientes a la metodología planteada al inicio del proyecto probando los siguientes aspectos del mismo, la historia clínica, el prototipo de medición de los signos vitales, la transmisión de la información del lugar de origen, a las ciudades donde se pensaba realizar las consultas médicas de 2do y 3er orden, así como el retorno de la consulta a los médicos de mayor experiencia médica en el diagnóstico médico, al lugar de origen de la consulta médica del diagnóstico.

Desafortunadamente no se pudo realizar por motivos de la pandemia desde febrero de 2020.

8.- *En cuanto a los logros obtenidos:*

**Con respecto a los objetivos planteados. Se puede concluir:**

1.- *Se plantearon las alternativas* para brindar al pasante médico rural, o cualquier persona del sector médico, en sitios rurales, alejados de las grandes ciudades, el proporcionarle la **historia clínica** en formato general, (Excel) así como el poder contar con un equipo de toma de **signos vitales** en forma inalámbrica con sistema de **Bluetooth**; con las variables de temperatura corporal, frecuencia cardíaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, glucosa en sangre, y dos cámaras de video de alta definición, para ver fondo de ojo, retina y la segunda para ver cavidades corporales. (Todo en un prototipo de un maletín portátil).

2.- *Se diseñó el sistema* de signos vitales y la historia clínica, para que el médico rural, le permita hacer una evaluación previa del diagnóstico médico en el lugar de origen, así también dado el caso pueda transmitir vía teléfono de ser necesario, una consulta por medio de la red de telefonía nacional, por vía alámbrica, (computadora e internet), vía inalámbrica en la red de comunicaron del teléfono celular, o un sistema satelital de telefonía, para realizar una consulta, con una duda sobre el diagnóstico médico, ya que desafortunadamente no se cuentan con todos los recursos de laboratorio e imagenología (rayos x, tomografía, resonancia magnética, resonancia nuclear).

3.- *Se planteó sustituir* las visitas a los estados de **Oaxaca, Guerrero y Chiapas**, por motivos del problema de la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, desde febrero de 2020, y respetando las recomendaciones de las autoridades de salud, de guardar la sana distancia como de no salir de nuestras casas.

Con la finalidad de poder demostrar el trabajo desarrollado desde 2014, en dicho proyecto de investigación se tomó la decisión de **realizar el ejercicio en nuestra casa**, es decir que una persona representara al paciente rural asistiendo a una clínica rural, mismo que es atendido por un **pasante médico rural**, el cual realiza una **historia clínica**, y la **toma de signos vitales** al paciente con algún problema médico, y una doctora la cual es consultada en un nivel de **2do o 3er nivel en hospital en la ciudad**. Motivo por el cual se realizó una evaluación preliminar del proyecto de investigación.

**4.- Por otro lado también**, a la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, el Gobierno de México, ha tomado la decisión de tomar todos los hospitales de **2do y 3er nivel, cuyas características sean propicias por sus instalaciones a reconvertirlos en hospitales COV.**

**5.- Se realizó el ejercicio** de consulta de una persona enferma que asiste al consultorio médico rural, que visita al pasante médico, este, tiene duda sobre el posible diagnóstico del paciente, y solicita una consulta al doctor de 2º o 3º nivel en hospital de mayor jerarquía médica, obteniendo como resultado del ejercicio, el **capítulo no 12**, de la evaluación del proyecto de investigación, con fotografías y videos, mismos que se presentaron en evento de **Investiga CyAD 2020**, presentado el 23 de febrero de 2021.

**6.- En materia de difusión** del proyecto de investigación, se han utilizado varios canales de muestra del trabajo.

En la UAM, se han presentado mediante el formato de **Infografías**, mismas que se han mostrado al público en general en la universidad:

Expo CyAD: 2015 tri, I,P,O. 2016 tri, I,P,O. 2018 tri, I,P.  
2019 tri, I,P,O. 2020 tri, I,P,O.

En la **parte de ponencias** se han realizado:

1.- **X Congreso Internacional de Diseño Forma -19** en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019.

2.- **CyAD Investiga 2019**, en la mesa de investigación aplicada y tecnología en el seminario CyAD Investiga 2019 del 9 al 13 de diciembre de 2019.

3.- CyAD Investiga 2020, TEMA: **Casos de diseño**: del 22 al 26 de febrero de 2021.

En la parte de **publicaciones** se han realizado:

1.- **X Congreso Internacional de Diseño Forma -19** en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019.

2.- **Cuadernos Universitarios de Investigación en Diseño (CUID)**, se entregó propuesta para su revisión, no. c.d.i. 010/2020 con fecha de 24 de enero de 2020.

9.- *Con respecto a la hipótesis verdadera que se planteó.*

1.- **El diseño y construcción** del sistema de medición de los signos vitales, así como el diseño de la historia clínica, sean realizado satisfactoriamente.

2.- **Se realizaron pruebas preliminares**, es decir dada la situación de la pandemia, y con los recursos que tenemos, se plantearon varias pruebas, mismas, que se fotografiaron y video grabaron, para la parte probatoria de la evaluación, capítulo 12, evaluación del prototipo.

3.- **Se realizaron pruebas preliminares**, para mostrar la **transmisión de información** de datos del paciente del ámbito rural, al 2º y/o 3º nivel, resultando satisfactorio.

10.- *Se presentó trabajo de investigación.*

-2021 04 22. Trabajo de investigación presentado **Dr. Iván Garmendia R.** y se realizó un video con un tiempo de 37.38 min.

-2021 04 08. Trabajo de investigación presentado **Dr. Rodrigo Ramírez R.** y se realizó un video con un tiempo de 33.38 min.

11.- *Análisis de los datos cualitativo y cuantitativo.*

Se tomaron los datos y se clasificaron en **cualitativos**, obtenidos por los comentarios de los usuarios referidos al tema 6, **4.- Comentarios del usuario.**

Se tomaron los datos y se clasificaron en **cuantitativos**, obtenidos por los datos por el **INEGI** referidos al tema 5, **3.- Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario.**

**5.- Medición de signos vitales (tradicional) realizado en hospitales, clínicas, consultorio médicos o casa del paciente.**

- La Medición de signos vitales (tradicional) realizado en hospitales, clínicas, consultorio médicos o **casa del paciente**, consta de los signos mínimos, temperatura, frecuencia cardiaca y presión arterial, como base principal realizados con equipos relativamente sencillos. La toma de los signos vitales, primera etapa de la valoración del paciente, aunado a la historia clínica, elementos que nos sirven para la realización del diagnóstico médico. (ver Fotografías 49 y Fotografías 50)

**Temperatura Corporal**



**Termómetro**

**Latido cardiaco**



**Estetoscopio**

**Retina**



**Oftalmoscopio**

**Figuras 49** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

**Cavidades corporales**



**Endoscopio**

**Presión arterial**



**Baumanometro**

**% Oxígeno en sangre.**



**Oxímetro.**

**Figuras 50** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotografías mostrando la toma de signos vitales en forma tradicional, que puede realizarse en casa del enfermo, consultorio, etc.

- **Medición de los signos vitales en hospitales, (forma alámbrica) tecnología actual en México.**

El Sistema de medición de signos vitales en **los Hospitales**, cuenta actualmente con sistemas más precisos que nos facilitan la valorización del paciente, con equipos más sofisticados, las mediciones de los signos vitales se realizan en con equipo con mayor número de variables, temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial y % de oxígeno en sangre, como mínimo, todo esto en un solo dispositivo en **forma alámbrica**.

Como podrá observarse en el ámbito médico, analizaremos un caso del sistema hostiario, la medición de los signos vitales en el Hospital San Ángel Inn.

Se presenta el caso de un paciente operado de hernia bilateral inguinal, mostrando las diferentes mediciones de los signos vitales en **una forma alámbrica**. En el hospital, el sistema de medición de signos vitales cuenta actualmente con variables de temperatura, **presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre** y frecuencia **cardiaca**. En forma alámbrica.

Sistema de medición de los signos vitales **en forma alámbrica**, se muestra un módulo con base de sensores propios para la cada variable, interconectado por medio de un cable de cobre. (ver Fotografías 51)



**Figuras 51** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotos de instrumento de medición de signos vitales, dentro del hospital, temperatura, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca.

**Medición de los signos vitales, en forma alámbrica.** Paciente recién operado, acostado en estado de reposo, la enfermera (izquierda) realiza la toma de signos vitales, se inicia la medición de la temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, (sístole, diástole) y porcentaje de oxígeno en sangre. (ver Fotografías 52)



**Medición de temperatura**



**Presión arterial**



**% de oxígeno en sangre.**

**Figuras 52** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotografías mostrando la toma de signos vitales en forma hospitalares, donde se tiene más equipo de medición, en forma alámbrica.

**Foto medición de temperatura.** Se le coloca al paciente el termómetro bajo la lengua. El sistema que se encuentra conectado por un cable visible bajo la mano de la enfermera, mismo que llega al medidor de signos vitales.

**Foto medición de presión arterial y latido cardiaco.** Sístole, diástole y latido cardiaco. Mediciones realizadas en el brazo derecho del paciente por medio de una bolsa de hule o plástico que le llena automáticamente con aire a 180 mm de mercurio, se deja salir lentamente el aire, hasta tomar los signos de sístole, diástole y pulsaciones, sistema que encuentra conectado por una manguera de hule, visible abajo del brazo derecho del paciente, mismo que llega al medidor de signos vitales.

**Foto medición de porcentaje de oxígeno en sangre.** Se le coloca el sensor en alguna uña del dedo de la mano derecha del paciente. El Sistema es por medio de un cable que llega al sistema de medición pasando por debajo de la mano derecha del paciente.

- **Proyecto alternativo, del proceso de medición por medio de sistema Bluetooth.**

La propuesta se basa en siete variables de medición, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, porcentaje de oxígeno en sangre, medición de glucosa en sangre, revisión de la retina, y cavidades corporales). (ver Fotografías 54 y Fotografías 55)

Mismas que tienen la ventaja de contener en un solo instrumento de medición en base al **teléfono inteligente**, este tiene las capacidades mínimas para poder realizar la toma de signos vitales (con las APPS) y realizar la historia clínica, el teléfono cuenta con manejo de texto, imagen, audio y video, sistemas que en la actualidad son de buena calidad, información que se puede empaquetar y enviar a un hospital de mayor nivel. (2º o 3º nivel)

Se muestran las fotografías de los diferentes instrumentos de medición de los signos vitales, interconectadas con un **teléfono celular inteligente. (Share SS4450)**, micro- mediatek 6737 M, de 4 núcleos, RAM 1 GB, Android 6.0, mismo que cuenta con características como captura de texto, fotografías de alta calidad en HD, video en HD (frente 5 Mp, trasera 8 Mp) captura de audio en formato de buena calidad, comunicación por medio de internet, Bluetooth, Wi-Fi, además de poder contar con una línea telefónica, así como ser económico, motivo por el cual se puede utilizar para cualquier pasante médico. (ver Fotografías 53)



Figura 53 tomadas por Arturo Hernández.

**Temperatura Corporal**



**Termómetro**

**Latido cardiaco**



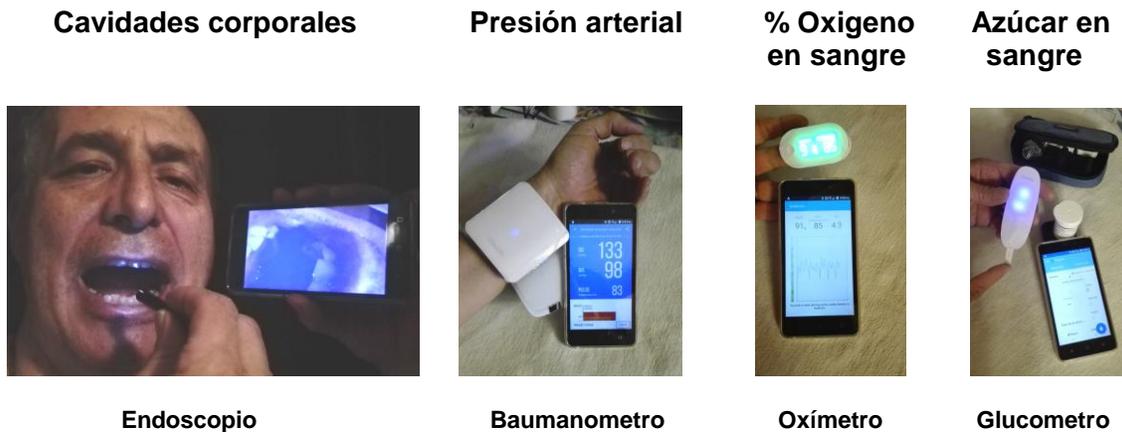
**Estetoscopio**

**Retina.**



**Oftalmoscopio.**

Figuras 54 tomadas por Arturo Hernández.



**Figuras 55** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Fotografías mostrando la toma de signos vitales en forma no alámbrica, donde se tiene sistemas **Bluetooth**, y un centro de recepción en un teléfono celular.

Descripción de las fotografías en la aplicación del sistema **Bluetooth**.

**Temperatura corporal**, se muestra la mano izquierda con sensor de temperatura, el dato de temperatura aparece en el teléfono inteligente.

**Latido cardiaco**, se muestra sensor colocado en el pecho de la persona, indicando la frecuencia cardiaca en el teléfono.

**Revisión de retina**, se muestra la cámara tomando el ojo del paciente, la imagen se observa en el teléfono.

**Revisión de cavidades corporales**, se muestra la parte interior de la boca del paciente, la imagen se observa en el teléfono.

**Presión arterial**, se muestra la mano izquierda con el baumanometro, los datos se muestran en el teléfono,

**Medición de % de oxígeno en sangre**, se coloca el sensor en una uña del dedo, se muestra el valor en el teléfono.

**Medición de glucosa en sangre**, se pincha un dedo de la mano, se coloca una gota de sangre en la tira reactiva del sensor, la información se proporciona en el teléfono.

**La medición de los signos vitales por medio de sistema Bluetooth.** Se realiza en forma idéntica que la forma tradicional, como en los hospitales, pero se tiene la ventaja de poder realizar la medición de los signos vitales en forma inalámbrica con dispositivos de **sistema Bluetooth**, tomando las siguientes características:

- El sistema cuenta con más variables que los sistemas de forma tradicional y hospitalaria.
- El sistema puede crecer con más variable dependiendo de contar con más APPS.
- El sistema se puede medir a distancia de (10 mts., aproximado) teniendo la ventaja de realizarlas mediciones desde un centro de control.
- En un futuro se pueden multiplexar, es decir, se pueden tener mayor número de Pacientes, ya que el sistema de multiplexion, permite trabajar en forma binaria un número de  $2^n$ , es decir,  $2^1 = 2$ ,  $2^2 = 4$ ,  $2^3 = 8$ ,  $2^4 = 16$ , etc., pacientes, número que puede llegar tan grande como un sistema inteligente de medición a nivel hospital.
- El sistema se puede aplicar a lugares que pueden ser relativamente infecciosos por ejemplo de virus o bacterias, así como lugares propios de alta seguridad para el paciente que sean esterilizados.

**Como un plus del proyecto**, se puede monitorizar a un paciente con el sistema de toma de signos vitales por medio de un sistema **Bluetooth**; es decir, con las variables a medir de los signos vitales, se puede realizar una aplicación que permita al usuario médico (pasante médico, enfermera, paramédico o médicos en general) realizar en tiempo real y/o a distancia (dependiendo de la distancia del paciente al teléfono con sistema Bluetooth de cada variable, promedio de 10 mts. para la toma de los signos vitales).

**Como segundo plus**, a futuro, de ser posible que se pueda revisar no solo un paciente en tiempo real, sino que también se puedan monitorear varios pacientes, permitiéndole al personal médico contar con mayor posibilidad de atender más pacientes, por medio del sistema de multiplexar la señal para varios pacientes a la vez. Siempre conservando la personalidad del paciente y anexando a cada uno de ellos su historia clínica.

Las alternativas antes citadas, se podrán presentar como una opción de poder realizar la consulta médica a distancia del lugar de origen hasta los centros hospitalarios de 2º o 3º nivel, mandando un paquete de información de texto, imagen, video al centro de consulta hospitalario.

– **Se plantea a futuro**, realizar mediante el teléfono inteligente, el contar con una aplicación que contenga la siete APPS, (temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, cantidad de glucosa en sangre, revisión de retina, y revisión de cavidades corporales), mismas que estén contenidas en solo una.

Se intentó realizar este proyecto, durante un lapso de tiempo de dos años, pero se encontraron múltiples problemas, el primero fue que no se logró el apoyo de realizar esta aplicación en sistema Android, otro problema fue el sistema de protección de los sensores de medición, ya que se encuentran protegidos por patentes propias de cada fabricante, que en caso de acezar o abrir el programa, incurriríamos en una falta legal internacional, motivo de sanciones legales.

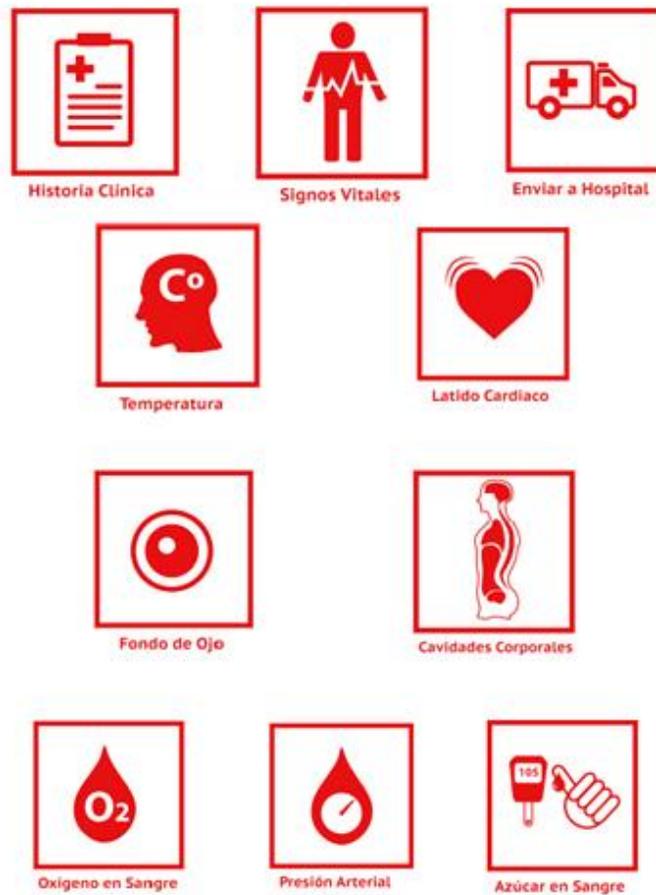
Pero con el afán de plantear una posible solución al problema se deja planteado el camino para poder realizar dichas APPS, primero con el diagrama funcional de como deberá plantearse la aplicación, segunda se muestra una propuesta iconográfica de la APPS.

Tabla preliminar del funcionamiento de la APPS, para el teléfono inteligente, mostrando el posible camino a seguir en la APPS. Diagrama de flujo de los signos vitales corporales. (ver Tabla 46)

 Temperatura	 Latido Cardiaco	 Presión Arterial	 Oxígeno en Sangre	 Azúcar en Sangre	 Fondo de Ojo	 Cavidades Corporales	 Historia Clínica	 Enviar a Hospital
Temperatura corporal.	Frecuencia cardiaca.	Presión arterial.	% de oxígeno en sangre.	Azúcar en sangre.	Retina y fondo de ojo.	Cavidades corporales.	Historia clínica.	Envió a hospitales 2º o 3º.
Breve introducción de la temperatura	Breve introducción de la frecuencia cardiaca	Breve introducción de la presión arterial	Breve introducción del % de oxígeno en sangre	Breve introducción del azúcar en sangre	Breve introducción de la retina y fondo de ojo	Breve introducción de las cavidades corporales	Descripción de formato de la historia clínica	Breve introducción de la forma de transmisión de los datos
Lectura de la temperatura	Lectura de la frecuencia cardiaca	Lectura de la presión arterial	Lectura del % de oxígeno en sangre	Lectura del azúcar en sangre	Toma de video de retina y fondo de ojo	Toma de video de cavidades corporales	Llenado de formato prellenado del paciente	Selección de datos a transmitir
Dato correcto	Dato correcto	Dato correcto sístoles y diástole	Dato correcto	Dato correcto	Revisión de video, reproducir, parar, grabar	Revisión de video, reproducir, parar, grabar	Revisión de información de la historia clínica	Revisión de información a transmitir
Almacenar dato temperatura	Almacenar dato frecuencia cardiaca	Almacenar dato presión arterial	Almacenar dato % oxígeno en sangre	Almacenar dato azúcar en sangre	Almacenar dato de video de retina y fondo de ojo	Almacenar dato de video de cavidades corporales	Almacenar formato llenado de la historia clínica	Transmisión de la información del paciente a 2º o 3º nivel
Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales	Regresar a signos vitales
								Recibir información

Tabla 46 realizada por Arturo Hernández Escalante.

**Propuesta iconográfica**, mediante la representación de los signos vitales, ilustrados en un teléfono celular inteligente, mismo que pretende integrar todos sensores con una aplicación, que interacciona las lecturas de los sensores de medición de los signos vitales, esta propuesta depende de la posibilidad de una ayuda por expertos en aplicaciones en sistema Android. (ver videos 20) (ver Esquema 8)



**Figura 8 Primer modelo de aplicación prototipo elaborada por Arturo Hernández. Diseño Gráfico elaborado por D. G. María de Lourdes Ortega Domínguez.**

## 6.- Diseño del maletín.

Se ha diseñado el primer prototipo, mismo que nos facilitara trasportar el sistema de medición de signos vitales. Equipo que nos permitirá realizar la toma de signos vitales, la ventaja del diseño es la versatilidad de realizar las mediciones en cualquier lugar, consultorio médico, hospital, etc. (ver Fotografía 56)

Equipo de medición de los signos vitales, se diseñó para cumplir con las normas de higiene y seguridad en el ámbito médico, así como de un costo accesible para el usuario, ya que no hay que perder de vista, que el usuario final es un pasante médico rural, enfermeras, paramédico, y en general aquella persona que labore en el ámbito médico.



Figuras 56 tomada por Arturo Hernández Escalante.  
Mostrando un maletín adecuado para poder trasportar el equipo médico.

## 7.- Elaboración del maletín.

El diseño comenzó con un prototipo con un maletín, se dividió en 8 elementos:

Termómetro (temperatura), frecuencímetro (latido cardiaco), baumanometro (presión arterial), oxímetro, (% de oxígeno en sangre), glucómetro, (cantidad de glucosa en sangre) cámara HD (retina) y cámara (cavidades corporales) y teléfono inteligente para centralizar todas las 7 mediciones de los signos vitales. (ver Fotografía 57)



Figuras 57 tomada por Arturo Hernández Escalante.  
Se muestra el equipo de medición, con separaciones en cartón, maletín con base.

El maletín es el medio de transporte del Sistema de medición de signos vitales en la distribución del mismo, para el traslado de los diferentes elementos de medición.

Se parte de tomar las dimensiones del interior de la maleta, formando una caja de cartón, (material barato de fácil acceso y manipulación con tijeras, o cúter) se realiza la distribución y colocación de los diferentes elementos de medición del prototipo (temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, cantidad de glucosa en sangre, cámara para ver fondo de la retina y cavidades corporales). Se realiza la medición interior del maletín, se forma una caja en las esquinas tomando las dimensiones internas del mismo, se realiza una distribución alternativa de los sistemas de medición de los signos vitales. (ver Fotografía 58)



**Figuras 58 Arturo Hernández Escalante.**

Como segundo paso del diseño, se forma de cartón una retícula de separadores, logrando 8 espacios, para la colocación de los sensores, se realiza la prueba de los mismos, y se ajustan las dimensiones propias para cada elemento. Se corta cartón para la base del maletín, procurando que las mismas dimensiones entren en la parte interna, así como de las divisiones del mismo. (ver Fotografía 59)



**Figuras 59 por Arturo Hernández Escalante.**

Se muestra avance del prototipo en cartón, en la segunda se realiza las divisiones pertinentes para 8 cavidades.

Vista lateral del proyecto en cartón. Se corta cartón para la base del maletín, procurando que las mismas dimensiones entren en la parte interna, así como de las divisiones del mismo. (ver Fotografía 60)



Fotografías, se muestra el maletín, utilizando cartón para hacer 8 separaciones preliminares, se ajustan las dimensiones propias, ya aprobadas y ajustadas se manda fabricar en acrílico con una tapa de protección transparente, mostrando los sensores de medición de los signos vitales.

Figuras 60 por Arturo Hernández Escalante.

## 8.- Cómo funcionan los diferentes prototipos:

Se presenta una descripción del diseño con los principales elementos de las aplicaciones y sensores de temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial, oxímetro, glucómetro, cámara para ver la retina y cavidades corporales.

Se carga la batería del teléfono celular inteligente, se enciende, cuando se requiera de la medición de una variable, seleccionar la misma, se activa y toma lectura de la misma. (ver Fotografías 61)



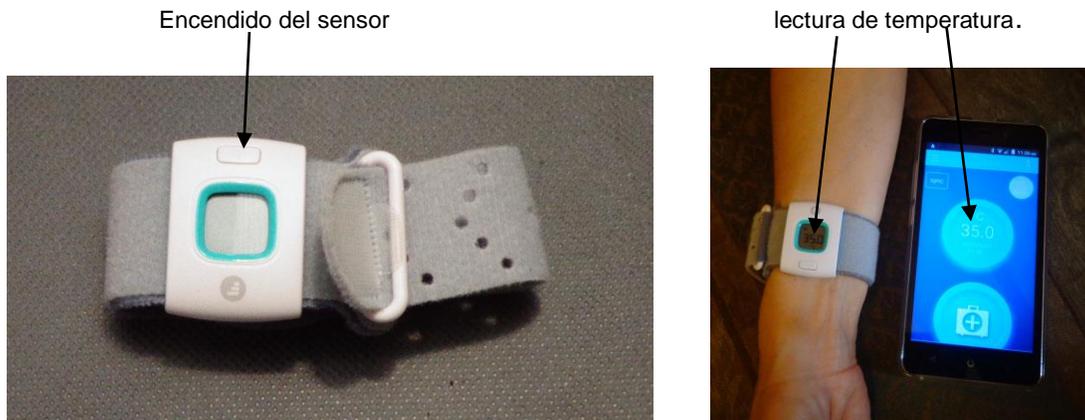
Teléfono inteligente. Cargador teléfono



Aplicaciones de las diferentes variables de los signos vitales.

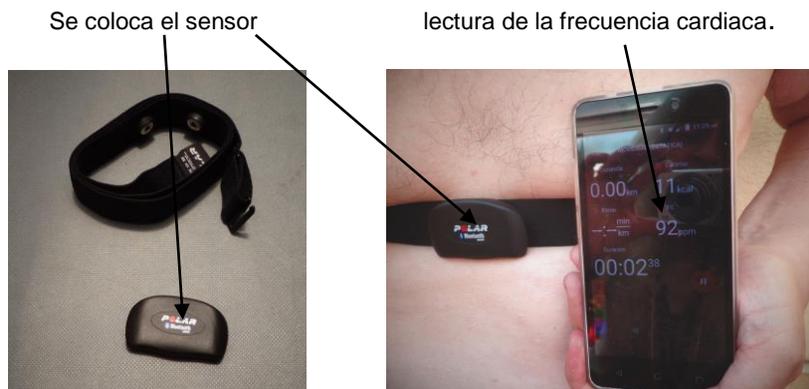
Figuras 61 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Para utilizar la variable de la **temperatura**, se activa la aplicación de la temperatura en el teléfono, se coloca el sensor en la muñeca de la mano, se enciende el sensor en el teléfono, se espera que se sincronice la señal de **Bluetooth**, el resultado aparecerá en el sensor mismo, como en el teléfono, para almacenar la información de la lectura se guarda en el teléfono. (ver Fotografías 62)



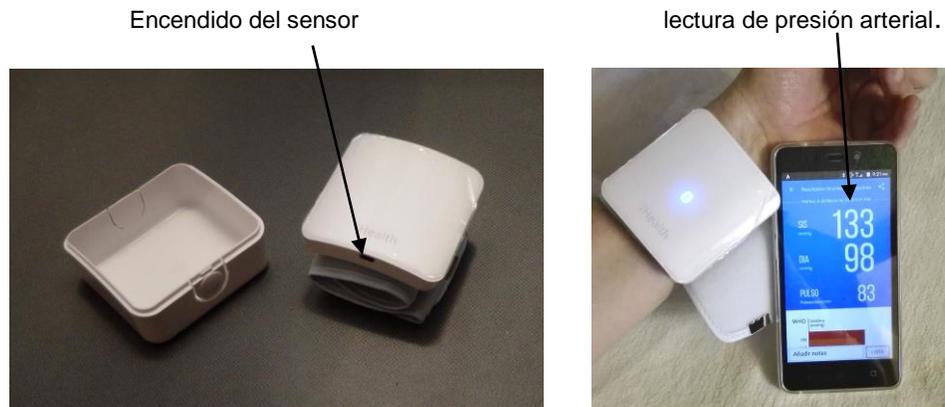
Figuras 62 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Para utilizar la variable de la **frecuencia cardiaca**, se activa la aplicación de la frecuencia cardiaca en el teléfono, se coloca el sensor en el pecho, cerca del corazón, se enciende el sensor en el teléfono, se espera que se sincronice la señal de **Bluetooth**, el resultado aparecerá en el teléfono, para almacenar la información de la lectura se guarda en el teléfono. (ver Fotografías 63)



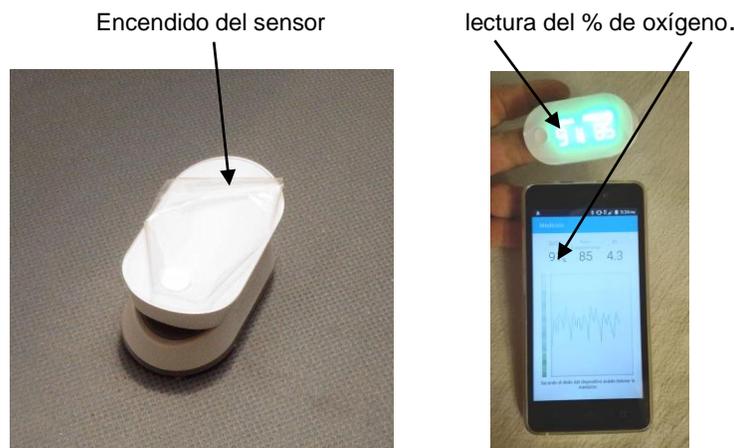
Figuras 63 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Para utilizar la variable de la **presión arterial**, se activa la aplicación de la presión arterial en el teléfono, se coloca el sensor en la muñeca de la mano izquierda, (seguir protocolo de medición mostrada en teléfono) se enciende el sensor en el teléfono, se espera que se sincronice la señal de **Bluetooth**, el resultado aparecerá en el sensor mismo, como en el teléfono, para almacenar la información de la lectura se guarda en el teléfono. (ver Fotografías 64)



Figuras 64 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Para utilizar la variable de **% de oxígeno**, se activa la aplicación del oxímetro en el teléfono, se coloca el sensor en la uña del dedo medio de la mano, se enciende el sensor en el teléfono, se espera que se sincronice la señal de **Bluetooth**, el resultado aparecerá en el sensor mismo, como en el teléfono, para almacenar la información de la lectura se guarda en el teléfono. (ver Fotografías 65)



Figuras 65 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Para utilizar la variable de **glucosa en sangre**, se activa la aplicación del glucómetro en el teléfono, se coloca el sensor con la tira reactiva, se enciende el oxímetro, se pincha el dedo, se le pone una gota de sangre, se observa en el teléfono, se espera que se sincronice la señal de **Bluetooth**, el resultado aparecerá en el sensor mismo, como en el teléfono, para almacenar la información de la lectura se guarda en el teléfono. (ver Fotografías 66)



Figuras 66 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Para utilizar la variable de **revisión de retina**, se activa la aplicación de cámara de alta definición, en el teléfono, se coloca la cámara en el ojo buscando la toma de la retina, se enciende el sensor en el teléfono, se espera que se sincronice la señal de **WI-FI**, la imagen aparecerá en la pantalla del teléfono, para almacenar la información de la lectura se guarda en el teléfono. (ver Fotografías 67)



Figuras 67 tomadas por Arturo Hernández Escalante.

Para utilizar la variable de **cavidades corporales**, se activa la aplicación de cámara de alta definición o cámara óptica en el teléfono, se coloca la cámara en la cavidad deseada, esta puede ser externa o interna, se enciende el sensor en el teléfono, se espera que se sincronice la señal de la imagen aparecerá en la pantalla del teléfono, para almacenar la información de la lectura se guarda en el teléfono. (ver Fotografías 68)



**Figuras 68** tomadas por Arturo Hernández Escalante.

### **9.- Historia clínica.** (15.- apéndice historia clínica y nota de evolución.)

La evaluación comienza siempre con la historia clínica e inclusive con todos los pequeños detalles que pudieran parecerle al paciente trivial o sin importancia; sin embargo, toda la información recopilada, puede dar claves importantes al médico en la compilación de los datos del enfermo. Esta información incluye: edad, sexo, raza, estado civil, ocupación y lugar de nacimiento. El médico puede requerir y conocer si el paciente ha tenido contacto previo con el consultorio, clínica y/o hospital por si existen informes médicos como antecedentes.

Se presentan a continuación las imágenes de la historia clínica, ya que la toma de datos se realizará por medio de Excel, dando como resultado una incompatibilidad de formatos, pero con el fin de mostrar el trabajo se muestran imágenes en formato jpg. (ver Tablas 39)



FORMATO HISTORIA CLÍNICA



Fecha de revisión:

Datos Generales	
NOMBRE	
EDAD	
SEXO	
LUGAR DE NACIMIENTO	
FECHA DE NACIMIENTO	
DOMICILIO	
TELÉFONO	
ESTADO CIVIL	
ESCOLARIDAD	
OCCUPACIÓN	
RELIGIÓN	
NACIONALIDAD	
NOMBRE DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	
PARENTESCO CON EL PACIENTE	
TELÉFONO DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	
ESCOLARIDAD DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	
DOMICILIO DE PERSONA RESPONSABLE DEL PACIENTE	

Antecedentes heredo-familiares (abuelos-padres-tíos-cónyuge-hijos-primos)					
1 TUBERCULOSIS	SI	NO	9 ALCOHOLISMO	SI	NO
2 CARDIOPATÍAS	SI	NO	10 OBESIDAD	SI	NO
3 HIPERTENSION	SI	NO	11 HEPATITIS	SI	NO
4 EPILEPSIA	SI	NO	12 TOXICOMANIAS	SI	NO
5 ENF. MENTAL O NERVIOSAS	SI	NO	13 ONCOLOGICAS	SI	NO
6 DIABETES	SI	NO	14 REUMÁTICOS	SI	NO
7 TABAGUISMO	SI	NO	15 OTRAS	SI	NO
8 HEMOFÍLICOS	SI	NO	16 NIEGA ANTECEDENTES	SI	NO

Antecedentes Patológicos Personales					
1 ALERGIAS (medicamentos, alimentos)	SI	NO	13 MENINGITIS	SI	NO
2 CARIES	SI	NO	14 TRAUMATISMOS	SI	NO
3 AMIGDALITIS	SI	NO	15 MUTILACIONES	SI	NO
4 RESPIRACION	SI	NO	16 MALFORMACIONES	SI	NO
5 TOS	SI	NO	17 ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS Y TRAUMÁTICOS	SI	NO
6 ASMA	SI	NO	18 TRANSFUSIONES	SI	NO
7 EXANTEMÁTICAS	SI	NO	19 TABAGUISMO	SI	NO
8 CARDIOPATÍAS	SI	NO	20 ALCOHOLISMO	SI	NO
9 DIARREAS FRECUENTES	SI	NO	21 USO DE DROGAS	SI	NO
10 PARASITOSIS INTESTINAL	SI	NO	22 ENFERMEDAD CRÓNICO DEGENERATIVAS	SI	NO
11 HEPATITIS	SI	NO	23 OTRAS	SI	NO
12 CONVULSIONES	SI	NO	24 NIEGA PATOLOGÍAS	SI	NO

Antecedentes No Patológicos			
1 ACTIVIDADES FÍSICAS	SI	NO	¿Cuál? ¿Cuáles?
2 HÁBITOS ALIMENTICIOS (cantidad y frecuencia en el consumo de alimentos por semana; leche, carne, huevo, verduras, frutas, cereales, leguminosas, etcétera)	SI	NO	
3 HÁBITOS HIGIÉNICOS PERSONALES (LAVADO DE MANOS, BAÑO, CAMBIO DE ROPA, ASEO DENTAL)	SI	NO	
4 VIVIENDA (CASA O DEPARTAMENTO, VENTILACION, ILUMINACION, CUARTOS, TECHO, BAÑO)	SI	NO	
5 OCUPACIÓN ACTUAL Y PREVIA (TIEMPO ELABORANDO, HORAS, CONDICIONES, HIGIENA LABORAL)	SI	NO	
6 ZOONOSIS (infecciones transmitidas por animales)	SI	NO	
7 TIEMPO LIBRE (VACACIONES, PASATIEMPOS, DESCANSO, RECREACION)	SI	NO	
8 INMUNIZACIONES (VACUNAS Y NUMERO DE DOSIS)	SI	NO	
9 ANDROLÓGICOS	SI	NO	
10 ANTECEDENTES GINECOLÓGICOS	SI	NO	
11 PARASITARIAS	SI	NO	

PADECIMIENTO ACTUAL	
1 MOTIVO Y CIRCUNSTANCIA DE LA CONSULTA	
2 SÍNTOMA O MOLESTIA PRINCIPAL (semiología, fecha y modo de inicio, causa real o aparente, evolución, estado)	
3 SÍNTOMA O MOLESTIAS ACOMPAÑANTES (semiología, fecha y modo de inicio, causa real o aparente, evolución)	
4 ESTUDIOS PARACLÍNICOS REALIZADOS	
5 TERAPÉUTICA EMPLEADA	

Coautoría elaborada por Dra. Ivanna Caldera León y Dr. Miguel Ángel Ruiz Sánchez



FORMATO HISTORIA CLÍNICA



CUESTIONARIO POR APARATOS Y SISTEMAS			
APARATO RESPIRATORIO	rinorrea, rinitis, epistaxis, tos, expectoración, disfonía, hemoptisis, vómito, cianosis, dolor torácico, disnea y sibilancias audibles o distantes.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
APARATO DIGESTIVO	hambre, apetito, alteraciones de la masticación y salivación, disfagia, halitosis, náusea, vómito, rumiación, regurgitación, flatulencia, hematemesis.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
APARATO CARDIO-VASCULAR	palpitaciones, dolor precordial, disnea de esfuerzo, disnea paroxística, apnea, cianosis, edemas, froteos, tinnitus, síncope, lipotimiz y edema.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
APARATO RENAL Y URINARIO	dolor reovestretal, disuria, anuria, oliguria, poliuria, polaquuria, hematuria, piuria, coluria, urgencia.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
APARATO GENITAL MASCULINO	alteraciones de la libido, prácticas sexuales (homo, hetero o bisexual), número de parejas sexuales, priapismo, alteraciones de la erección.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
APARATO GENITAL FEMENINO	leucorrea, hemorragias transvaginales, alteraciones menstruales, alteraciones del sangrado menstrual, dispareunia amenorrea y Papilomatosis.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
SISTEMA ENDOCRINO	intolerancia al frío y al calor, hipo o hiperactividad, aumento de volumen del cuello, polidipsia, polifagia, poliuria, cambios en los caracteres sexuales.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
SISTEMA HEMATOPOYÉTICO Y LINFÁTICO	palidez, disnea, fatigabilidad, astenia, palpitaciones, sangrado, equimosis, petequias y adenomegalia.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
PIEL Y NEXOS	coloración, pigmentación, prurito, características del pelo, uñas, lesiones (primarias y secundarias), hiperhidrosis y xerodermia.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
MUSCULOSQUELÉTICO	mialgias, dolor óseo, artralgias, alteraciones en la marcha, hipotonia, disminución del volumen muscular, limitación de movimientos y deformidades.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
SISTEMA NERVIOSO	cefalos, parosias, plegias, parálisis, parestasias, movimientos anormales (temblores, tics, corea), alteraciones de la marcha, vértigo y mareos.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS	alteraciones de la visión, de la audición, del olfato, del gusto y del tacto (hipo, hiper o disfunción). Mareo y sensación de ligazón en el oído.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
ESFERA PSÍQUICA	tristeza, euforia, alteraciones del sueño miedo exagerado a situaciones comunes, irritabilidad.	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?
SISTEMAS GENERALES	Fiebre, astenia, adinamia, aumento o pérdida de peso y modificaciones del hambre (hiporexia, anorexia, hiperorexia).	SI	NO ¿Cuál o Cuáles?

**EXÁMEN FÍSICO**

Pulso: \_\_\_\_\_ por min

Presión arterial (PA): \_\_\_\_\_ mm.Hg

Temp. \_\_\_\_\_ °C

Frecuencia respiratoria (FR): \_\_\_\_\_ por min

Frecuencia cardiaca (FC): \_\_\_\_\_ por min

Peso: \_\_\_\_\_ kg

Talla: \_\_\_\_\_ m

Índice de masa corporal: \_\_\_\_\_

Saturación de oxígeno: \_\_\_\_\_

IMPRESIÓN GENERAL	
ESTADO DE ALERTA Y ORIENTACIÓN	
GÉNERO Y EDAD APARENTE	
INTEGRIDAD FÍSICA	
ORIENTACIÓN TEMPORAL-ESPACIAL	
ACTITUD POSTURAL	
LENGUAJE	
MOVIMIENTOS ANORMALES	
COOPERACIÓN	
FACIE	
CONSTITUCIÓN	
CONFORMACIÓN	
ESTADO NUTRICIÓN	
ESTADO DE HIDRATACIÓN	
VESTIDO	
ALINEACIÓN Y MARCHA	
<b>INSPECCIÓN, PALPACIÓN, PERCUSIÓN, AUSCULTACIÓN SI ES NECESARIO</b>	
CABEZA	
CARA	
OJOS	
OÍDOS	
NARIZ	
BOCA	
CUELLO	
TÓRAX	
ABDOMEN	
COLUMNA VERTEBRAL	
REGIÓN INGUINO-CRURAL	
EXTREMIDADES	
TACTO RECTAL	
TACTO VAGINAL	
EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA	

Continuar elaborada por Dra. Ivonne Calderón López y Dr. Miguel Ángel Ruiz Sánchez



INFORMACIÓN DE LABORATORIO



ELEMENTOS DE LABORATORIO	
LEUCOCITOS	K/uL
HUETROFILOS	×
LINFOCITOS	×
MONOCITOS	×
EOSINOFILOS	×
BASOFILOS	×
HUETROFILOS	
LINFOCITOS	
MONOCITOS	
EOSINOFILOS	
BASOFILOS	
ERITROCITOS	M/uL
HEMOGLOBINA	g/dl
HEMATOCRITO	×
VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO	fL
HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA	p-g
CONCENTRACIÓN DE CORPUSCULAR MEDIA	
ANCHO DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA	
PLAQUETAS	×
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO	
ELECTROLITOS	
CLORO	mEq/L
POTASIO	mEq/L
SODIO	mEq/L
PERFIL HEPÁTICO	
BILIRRUBINA TOTAL	
BILIRRUBINA DIRECTA	mg/dl
BILIRRUBINA INDIRECTA	mg/dl
ASPARTATO AMINOTRANSFERASA UI/L	
ALANINO AMINOTRANSFERASA UI/L	

DIAGNÓSTICO	
SINTOMÁTICOS	
SIGNOLÓGICOS	
SINDROMÁTICOS	
ANATOMOTOPOGRAFICOS	
FISIOPATOLOGICOS	
ETIOLÓGICO	
NOESOLÓGICO	
DIFERENCIALES	
INTEGRALES	
PLAN DE MANEJO Y TRATAMIENTO	

<b>PROMÓSTICO</b>

<b>CRITERIOS DE REFERENCIA</b>	<b>ELABORACIÓN DE TUTOR CLÍNICO (NOMBRE Y FIRMA)</b>
--------------------------------	--

Guarantizada elaborada por Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez



INFORMACIÓN LABORATORIO



<b>EVOLUCIÓN DIARIA</b>	
<b>[NOTA DE EVOLUCIÓN]</b>	
NOMBRE DEL PACIENTE	
OBJETIVO [Exploración Física]	
NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL	
FECHA	
HORA	
CAMA	
TA [pasivale]	
FC [subjetiva]	
FR [subjetiva]	
T [subjetiva]	
HEMOTIPO [P/D/L]	
ALERGIAS	
IMP	
FECHA, HORA	
INDICACIONES MÉDICAS	
IMP	
FECHA, HORA	
INDICACIONES MÉDICAS	
EVALUACIÓN DE SIGNOS VITALES	
MEDICAMENTOS	

SUBJETIVO [Lo que refiere el paciente]

Guarantizada elaborada por Dra. Ivonne Calderón Lugo y Dr. Miguel Ángel Roig Sánchez

Tablas 39. elaboradas contenido por Dra. Ivonne Calderón Lugo. Dr. Miguel Ángel Roig. Parte grafica Maestra Astrid Graciela Hernández

### *Colofón.*

Se diseñó el manual del usuario, se describen los problema generales, se plantea una introducción, definiendo los objetivos generales, así como objetivos particulares, se describieron y analizaron y los signos vitales, como se miden, material que nos proporciona elementos para realizar el manual del usuario, se diseñó y se realizó la elaboración del proyecto del maletín, se describen como funcionan los diferentes sensores de las variables de los signos vitales, y se realizó una historia clínica en formato general.

Se presentó el siguiente manual del usuario en apoyo al proyecto de investigación con el nombre de **Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia**, así también, como reporte de la línea directa a la investigación registrada ante Consejo Divisional con el **no. 433** con fecha de inicio del 7 de noviembre de 2017.

Reporte y trabajo final, de las actividades realizadas para el protocolo, de trabajo de tesis de grado de Doctor en Diseño en el Posgrado de Visualización de la de la Información, reporte comprendido del año de **2014 a 2021**, de la investigación del protocolo fundamentándose para efectos de la misma, como reporte final de la investigación se presenta un documento que pretende resumir el trabajo elaborado por los autores.

## Conclusiones.

Primera etapa del proyecto. \* (Hernández E. Arturo 2007), Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM.

Tres años de trabajo aplicados al diseño y elaboración del primer prototipo, del Maletín Electrónico. (2004 - 2007). **Director de tesis M. en I. José Luis Pérez Silva.**

El diseño, se dividió en tres partes principales:

**Primera parte.** Se llevó a cabo el diseño de la electrónica, fabricación y calibración de los prototipos del termómetro, estetoscopio y baumanómetro. Adicionalmente, el diseño de los soportes de las cámaras del otoscopio y oftalmoscopio, los microcontroladores, puerto serial, diseño del circuito selector del termómetro / baumanómetro, así como de las fuentes de alimentación.

**En la segunda parte,** el diseño y programación de los microcontroladores, PIC, y el programa de la computadora en Visual Basic. Se han conjuntado la electrónica y la programación, etapas en las cuales se ajustan las variables de temperatura, presión arterial (sístole, diástole y frecuencia cardiaca), así como el manejo del audio generado por el estetoscopio, procesando una señal visible mediante un programa de manejo gráfico, así como uno de manejo de análisis de frecuencia mediante las series de Fourier. El caso del manejo de la imagen digital, se llevó a cabo mediante un formato de mapa de bits, con una resolución de 320 x 240 píxeles.

**En la tercera parte,** se diseñó la ingeniería del producto, los resultados obtenidos del Maletín Electrónico fueron los siguientes:

- **Interface del usuario.** Se diseñó una interface entre el usuario y el sistema mediante un archivo llamado **Electrón**, mismo donde se almacenan todos los datos, que el usuario puede consultar y transmitir por medio de correo electrónico, además se presenta el proyecto de transmisión por medio de la historia clínica (en proceso).

- **El prototipo terminado.** Es el resultado del trabajo de investigación, se presentaron en dos versiones: A) en un maletín portátil de piel sintética, permitiendo su traslado fácilmente a la consulta domiciliaria y la B) en la forma de estación de trabajo (en acrílico) para utilizarlo en el consultorio médico.

- **Manual del usuario.** Se describe el uso propio del Maletín Electrónico, se diseñó pensando que el usuario no contara con información importante sobre el uso de la computadora, y se le encausa para poder utilizar el sistema del Maletín Electrónico.

**En la segunda etapa.** El proyecto con una nueva versión temática, (2 014) “**Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.**” Proyecto de investigación a nivel doctorado en el posgrado de CyAD de la UAM –A. **Director de tesis Dr. Jorge Rodríguez Martínez.**

**El proyecto se ha dividido en 11 partes:**

*1. Investigación.* Se realizó una búsqueda a nivel mundial, continental y nacional de la realidad en que se encuentra México en materia de salud, obteniendo resultados documentales como estadísticos consultados por el INEGI, INEGI. (2015), Encuesta Intercensal consultada 6 de marzo de 2017. [mexicocomovamos](#) Consultado 29 junio de 2018

Planteándose la necesidad de realizar un estudio sobre el personal médico de los servicios generales del sector salud, ubicados en la parte rural de México y en los estados más pobres y más atrasados, como **Guerrero, Oaxaca y Chiapas.**

Por lo que es urgente rediseñar la manera de ofertar la consulta médica, cuando se ofrece en situaciones poco óptimas, buscando obtener los materiales y como evitar en lo posible que el paciente y su familia tengan que hacer gastos de transporte y de alimentación innecesarios desde su lugar de origen hasta las grandes ciudades.

*2.- Se realizó un diseño de la historia clínica* por el personal médico, el contenido por **Dra. Ivonne Calderón Lugo. y el Dr. Miguel Ángel Roig.** En la parte gráfica por la **Maestra Astrid Graciela Hernández,** obteniendo como resultado un formato en Excel.

El documento de la historia clínica se refiere a las características de la enfermedad desde un punto de vista médico, descripción de los hallazgos semiológicos, configuración de síndromes, medidas diagnósticas y terapéuticas implementadas.

Constituye de los elementos de datos personales, motivo de la consulta, enfermedad actual y sus antecedentes, antecedentes hereditarios y familiares, antecedentes personales, fisiológicos, patológicos, y hábitos. Así como un examen físico, resumen semiológico, evolución diaria, epicrisis, y por último la toma de signos vitales.

*3.- Diseño y construcción del prototipo.* Consiste en contar con un **teléfono inteligente,** e instrumentos de **medición para la temperatura, presión arterial, frecuencia cardíaca, % de oxígeno en sangre y medición de la glucosa en sangre, una cámara para ver la retina, y otra para cavidades corporales,** elementos que se integrarán al teléfono inteligente, con sus aplicaciones individuales hasta el momento; sin embargo, se espera visualizar la información, y obtener una sola aplicación que le permita al usuario médico el poder valorar los diferentes signos vitales, así como la información en audio, imagen, video y texto para la elaboración de la historia clínica del paciente.

4.- *Diseño de una aplicación.* (En proceso) que, mediante el **teléfono inteligente**, se logre hacer solo una aplicación, que tenga los mismos instrumentos de medición de los signos vitales, adicionado la historia clínica, para poder realizar la transmisión de información a un nivel superior medico 2º o 3º, permitiendo pedir una asesoría médica. (ver videos 10)

5.- *Realización de encuestas y entrevistas.* Mediante formato de video donde se realiza una entrevista al personal médico, considerando cuatro elementos: (ver videos 9,10,14,15)

-**Pasantes médicos**, personal joven e impetuoso.

-**Doctores**, con experiencia laboral, suficiente para realizar una valorización mayor al proyecto.

-**Paramédico**, personal médico que atiende emergencias en sitio donde se ha tenido un accidente o evento traumático del paciente.

-**Enfermeras**, personal médico que apoya al sistema de salud complementando el tratamiento para el paciente.

6.- *Elaboración de videos*, (planeación de las tomas, toma del video, edición terminal del video), material se elaboró como un complemento al trabajo de investigación, al trabajo textual, se realizaron 32 videos, almacenados en formato digital de disco calidad DVD de 4.7 GB de capacidad. (ver videos 9,10,14,15)

7.- *Se planeó realizar las visitas* a los estados de **Guerrero, Oaxaca y Chiapas**, para realizar las evaluaciones correspondientes a la metodología planteada al inicio del proyecto probando los siguientes aspectos del mismo, la historia clínica, el prototipo de medición de los signos vitales, la transmisión de la información del lugar de origen, a las ciudades donde se pensaba realizar las consultas médicas de 2do y 3er orden, así como el retorno de la consulta a los médicos de mayor experiencia médica en el diagnóstico médico, al lugar de origen de la consulta médica del diagnóstico.

La planeación se realizó al inicio del proyecto 2014, teniendo el tiempo aproximado para 2019, pero desafortunadamente ocurrieron dos eventos que trastocaron el proyecto de visita a dichos estados.

**Primero fue la huelga de la Universidad**, nos impidió tanto administrativamente como económicamente realizar dicha planeación y realización de la misma, dicha huelga realmente afectó todo el año de 2019.

**Segundo el problema de la pandemia**, del virus SARS-COV-2, que afectó el año de 2020, que hasta la fecha nos ha bloqueado toda posibilidad realizar dichas visitas, así mismo por el mismo motivo de la pandemia, todos los hospitales con nivel de 2do y 3er nivel se reconvirtieron en hospitales COVID.

8.- En cuanto a los logros obtenidos:

### Con respecto a los objetivos planteados.

#### Objetivo General del “Sistema de medición”.

Proporcionar los medios para que el servidor médico, mediante la toma de los signos vitales del paciente con alguna enfermedad o traumatismo, pueda hacer una valoración previa tomando en cuenta la visualización de los datos, y proporcione el diagnóstico correcto, y, en caso de ser necesario pueda apoyarse de la opinión de especialistas médicos que se encuentren ubicados en un hospital de especialidad.

#### Objetivos Específicos.

Hacer la medición de signos vitales, análisis, conexión e interface adecuada para la transmisión segura de la información.

Elaborar la instrumentación electrónica necesaria para la elaboración de una consulta médica, diagnóstico, tratamiento, evaluación, y rehabilitación mediante la transmisión de información, entre diferentes puntos hospitalarios del país.

La investigación a realizarse tiene como usuarios a: servidor médico rural del Sector Salud ubicado en clínicas, centros de salud y/o consultorio médico de primer nivel que se encuentre en una localidad regional alejada de los centros hospitalarios de segundo y tercer nivel médico, así como también, a todo aquel personal de enfermería especializada perteneciente al Sector Salud (público).

#### Puedo concluir:

1.- Se plantearon las alternativas para brindar al pasante médico rural, o cualquier persona del sector médico, en sitios rurales, alejados de las grandes ciudades, el proporcionarle la **historia clínica** en formato general, (Excel) así como el poder contar con un equipo de toma de **signos vitales** en forma inalámbrica con sistema de **Bluetooth**; con las variables de temperatura corporal, frecuencia cardiaca, presión arterial, % de oxígeno en sangre, glucosa en sangre, y dos cámaras de video de alta definición, para ver fondo de ojo, retina y la segunda para ver cavidades corporales. **(Todo en un prototipo de un maletín portátil)**

2.- Se diseñó el sistema de signos vitales y la historia clínica, para que el médico rural, le permita hacer una evaluación previa del diagnóstico médico en el lugar de origen, así también dado el caso pueda transmitir vía teléfono de ser necesario, una consulta por medio de la red de telefonía nacional, por vía alámbrica, (computadora e internet), vía inalámbrica en la red de comunicaron del teléfono celular, o un sistema satelital de telefonía, para realizar una consulta, con una duda sobre el diagnóstico médico, ya que desafortunadamente no se cuentan con todos los recursos de laboratorio e imagenología (rayos x, tomografía, resonancia magnética, resonancia nuclear).

3.- Se planteó sustituir las visitas a los estados de **Oaxaca, Guerrero y Chiapas**, por motivos del problema de la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, desde febrero de 2020, y respetando las recomendaciones de las autoridades de salud, de guardar la sana distancia como de no salir de nuestras casas.

Con la finalidad de poder demostrar el trabajo desarrollado desde 2014, en dicho proyecto de investigación se tomó la decisión de **realizar el ejercicio en nuestra casa**, es decir que una persona representara al paciente rural asistiendo a una clínica rural, mismo que es atendido por un **pasante médico rural**, el cual realiza una **historia clínica**, y la **toma de signos vitales** al paciente con algún problema médico, y una doctora la cual es consultada en un nivel de **2do o 3er nivel en hospital en la ciudad**. Motivo por el cual se realizó una evaluación preliminar del proyecto de investigación.

**4.- Por otro lado también**, a la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV-2, el Gobierno de México, ha tomado la decisión de tomar todos los hospitales de **2do y 3er nivel, cuyas características sean propicias por sus instalaciones a reconvertirlos en hospitales COV**.

Problema en el cual tampoco se puede realizar ningún enlace con personal médico de **2do y 3er nivel**, ya que, dada la pandemia y la reconversión de los hospitales, el personal tiene que atender a los pacientes enfermos de SARS-COV-2. Motivo por el cual nuevamente se realiza la representación de los papeles de doctores especialistas de 2do y 3er nivel, por medio de una persona que sustituya en el trabajo.

**5.- Se realizó el ejercicio** de la consulta de una persona enferma que asiste al consultorio médico rural, que visita al pasante médico, este, tiene duda sobre el posible diagnóstico del paciente, y solicita una consulta al doctor de 2º o 3º nivel en hospital de mayor jerarquía médica, obteniendo como resultado del ejercicio, el **Capítulo no 12**, de la evaluación del proyecto de investigación, con fotografías y videos, mismos que se presentaron en evento de **Investiga CyAD 2020**, presentado el 23 de febrero de 2021.  
(ver videos 24,25,26)

**6.- En materia de difusión** del proyecto de investigación, se han utilizado varios canales de muestra del trabajo.

En la UAM, se han presentado mediante el formato de **Infografías**, mismas que se han mostrado al público en general en la universidad:

Expo CyAD: 2015 tri, I,P,O. 2016 tri, I,P,O. 2018 tri, I,P.  
2019 tri, I,P,O. 2020 tri, I,P,O.

**En la parte de ponencias** se han realizado:

1.- **X Congreso Internacional de Diseño Forma -19** en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019.

2.- **CyAD Investiga 2019**, en la mesa de investigación aplicada y tecnología en el seminario CyAD Investiga 2019 del 9 al 13 de diciembre de 2019.

3.- **CyAD Investiga 2020**, TEMA: **Casos de diseño**: del 22 al 26 de febrero de 2021.

**En la parte de publicaciones** se han realizado:

1.- **X Congreso Internacional de Diseño Forma -19** en Habana Cuba, los días 4 al 7 de junio de 2019.

2.- **Cuadernos Universitarios de Investigación en Diseño (CUID)**, se entregó propuesta para su revisión, no. c.d.i. 010/2020 con fecha de 24 de enero de 2020.

9.- *Con respecto a la hipótesis verdadera que se planteó.*

#### **Verdadera.**

Por medio del diseño y construcción del “**Sistema de medición de signos vitales**” para el pasante médico, personal de enfermería especializada y médicos pertenecientes al Sector Salud (público) en el ámbito rural, podrán realizar la medición de los signos vitales del paciente, proporcionando claramente la visualización de los datos e imágenes, complementado así el diagnóstico elaborado por dicho personal garantizando la calidad y eficacia de las mismas, así como también si llegará el caso de tener duda sobre el diagnóstico, podrá transmitir la información de la historia clínica, signos vitales y en su caso, de los resultados básicos de los estudios de gabinete mediante dispositivos móviles (teléfono celular inteligente, computadoras, etc.)

En la parte del análisis del planteamiento de la **hipótesis del trabajo**, donde se presentó la alternativa *verdadera, falsa y nula*. Solo se comentará la parte de la hipótesis verdadera, ya que hasta el momento se pretende haber cubierto lo planteado al inicio de la investigación.

1.- **El diseño y construcción** del sistema de medición de los signos vitales, así como el diseño de la historia clínica, sean realizado satisfactoriamente.

2.- **Se realizaron pruebas preliminares**, es decir dada la situación de la pandemia, y con los recursos que tenemos, se plantearon varias pruebas, mismas, que se fotografiaron y video grabaron, para la parte probatoria de la evaluación, capítulo 12, evaluación del prototipo. (ver videos 24,25,26)

3.- **Se realizaron pruebas preliminares**, para mostrar la **transmisión de información** de datos del paciente del ámbito rural, al 2º y/o 3º nivel, resultando satisfactorio. (ver videos 26)

10.- *Se presentó el trabajo de investigación.*

-2021 04 22. Trabajo de investigación presentado **Dr. Iván Garmendia R.** y se realizó un video con un tiempo de 37.38 min. (ver videos 31)

-2021 04 08. Trabajo de investigación presentado **Dr. Rodrigo Ramírez R.** y se realizó un video con un tiempo de 33.38 min. (ver videos 32)

11.- *Análisis de los datos cualitativo y cuantitativo.*

Se tomaron los datos y se clasificaron en **cualitativos**, obtenidos por los comentarios de los usuarios referidos al tema 6, **4.- Comentarios del usuario.**

Se tomaron los datos y se clasificaron en **cuantitativos**, obtenidos por los datos por el **INEGI** referidos al tema 5, **3.- Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario.**

12.- *Revisión de solicitud patentes, y publicadas comparadas con la investigación.*

Fuentes utilizadas **IMPI, Google Patents, Espacent Patent Search.**

Se enlistan las patentes encontradas (13) con la comparando con la investigación, su número, nombre y fecha. Se muestran **6 solicitudes de patente**, y **7 patentes** publicadas realizando la comparación con la investigación **“Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías, para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.”**

**Tesis consultadas por orden alfabético.**

A

Alariste M. Y. (2015) tesis doctorada, tema: Estudio teórico y evidencia empírica de la aplicación de la metodología Living Lab en el diseño de sistemas eHealth, Universidad Politécnica de Catalunya.

Álvarez H. A. y Cabrera J. L. (julio de 2017) tesis de maestría, tema: Diseño del sistema de visualización de información para el posgrado CYAD, Ciudad de México.

Aporta Redes. (2016) Apoyo de tema: Visualización de datos, definición, tecnologías herramientas, ministerio de industria, energía y turismo, España.

Attardi M. (2016) tesis de materia, tema: Análisis del diseño de visualización interactiva de información. Universidad politécnica de Valencia

B

Behrens Christian. (february 2008) tesis de grado maestría, tema: The Form of Facts and Figures. (La forma de hechos y cifras) University of Applied Sciences. Berlín, Alemania.

C, D

De Monte A. (2013) tesis de maestría, tema: La visualización de los datos como instrumento en el proceso proyectual, Universidad Católica de Córdoba.

## E

Esparza A. D. (agosto 2008) tesis de maestría, tema: Técnica, innovación y redes sociales en pequeñas unidades productivas de sectores populares en la ciudad de México a cooperativa mujeres para hoy (1987-2008) México, DF.

## F

Flores C. E. (octubre de 2012) tesis de maestría, Tema: Redes de sensores Inalámbricas Aplicadas a la Medicina. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, Unidad de Cantabria. España.

## G

Garmendia M. M. (2003) tesis de doctorado, Tema: Análisis crítico de la enseñanza de visualización en primer ciclo de universidad y propuesta alternativa de orientación constructivista, Universidad del País Vasco. España.

Guzmán L. D. (noviembre de 2005) tesis doctorado, tema: Imagen, tecnología y realidad. Nuevas tecnologías y nuevos procesos para la creación de imágenes, Propuesta de un modelo de análisis-síntesis de imágenes de síntesis. México, D.F. UAM.

## H

Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM.

Hernández G. R. (marzo 2017) tesis de grado doctorado, tema Estudio teórico sobre el 2-Guanidinobencimidazol y sus compuestos de coordinación, Facultad de Química UNAM. (consulta sobre el formato de la tesis). D. F.

## I, J, K, L

Leaty V. J. (2012) tesis de diploma, tema: Sistema para la visualización de datos georreferenciados en ambientes web, Ministerio de Educación Superior Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas Facultad de Matemática, Física y Computación Centro de Estudios de Informática, Santa Clara, Cuba.

## M

Meneses A. A. (2011) Proyecto de grado, tema: Estudio de viabilidad para prototipo de plataforma de telemedicina que mide la actividad cardiaca en el tiempo real vía celular, Bucaramanga. Colombia.

Meza Z. L. (2020) tesis de doctorado, tema: Modelo de visualización de información como un potenciador digital de diseño para proyectos arquitectónicos bioclimáticos y sustentables, UAM. D.F. México.

N, O

Orosco V. R. (junio de 2011) tesis de maestría, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN. D.F. México.

Ortega. T. M. (2013) tesis maestría, tema: Aplicación multimedia para visualización de datos estadísticos gestión de venta, Universidad del Azuay, Cuenca. Ecuador.

P

Puebla L. J. (septiembre de 2012) Tesis de maestría, Tema: Electrocardiograma para aplicaciones en la telemedicina. Instituto Politécnico Nacional. D.F. México.

Q, R, S

Sainz G. M. (octubre de 2017) tesis doctorado, tema: Diseñar para e-leer por placer, El rol del diseñador de la comunicación gráfica en el espacio virtual: el caso de la lectura estética, Ciudad de México. UAM.

Sustaita G. L. (2017) tesis de maestría, tema: Visualización de datos a partir de patrones de despliegue en lenguaje de programación R. Zacatecas, México. CIMAT Zacatecas, Zacatecas.

T, U, V

Valero S. J. (2014) tesis, tema: La visualización de datos, Universidad de Sevilla. España.

W, X, Y, Z

### **Revistas consultadas por orden alfabético.**

A

Agency for Healthcare Research and Quality. (2007) Mistake-Proofing the Design of Health Care Processes. USA: Patient Safety.

Anita K. Witzke, (2006) Nursing, Trends in Telemedicine. Critical Care, pág. 10.

Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.72-82

Atlas de Complejidad Económica. (2018) En cifras ¿cómo vamos México? México ¿Cómo vamos?, pág. 154.

Ávila, D. M. (2013) Salud Pública de México. Pág. 64.

## B

Banco Mundial de México. (2021) PIB (precios actuales). lista completa. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/ny.gdp.mktp.cd>

Banco Mundial de México. (2021) PIB (precios actuales). Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/ny.gdp.mktp.cd>

Bassi F, J (2016) La escritura académica: 30 errores habituales y cómo abordarlos L. e. Buenos Aires Argentina.

Biblioteca Universidad Zaragoza. (2000) Estilo APA: como citar dentro de un texto. México

Booth, W. y Colomb, G. y Williams, J. M. (2008) The Craft of Research, Third Edition. Chicago & London+: Guides to writing Editing and Publishing.

## C

Castro H. E. (Julio 2012) Salud y seguridad social: Un breve comparativo de cinco países de América Latina. Friedich Ebert Stiftung, pág. 24.

Cómo hacer una patente. (2021) Solicitud de una patente. México.

¿Cómo vamos?, M. (2021)? México ¿cómo vamos? Obtenido de <https://mexicocomovamos.mx/datos>

Corporación Ciudad Accesible. (20 de 02 de 2012) Diseño Universal consultado Obtenido de <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>

## D

Diario Oficial de la Federación. (25 de 05 de 2016) ACUERDO ACDO-IN2-HCT.250516/142.P.DA y su Anexo dictado por el H. Consejo Técnico del Instituto Mexicano del Seguro Social, relativo al Informe de los Servicios Personales en el IMSS 2015. Obtenido de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5442591&fecha=27/06/2016](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5442591&fecha=27/06/2016)

Dirección General de Evaluación del Desempeño. (03 de 08 de 2018) Indicador 45: Promedio diario de consultas por médico general y familiar en contacto con el paciente. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/evaluacion/indicadores/notas/indicador45.pdf>

Documentos Básicos. (19 de 06 de 1946) Constitución de la Organización de la Salud. New York: Suplemento de la 45 edición. Obtenido de Constitución de la Organización Mundial de la Salud

Dominguez, K. D. y Gupchup, G. V. y Benson, B. E. (2002) A Survey of the Expectations of New Mexico Emergency Physicians Regarding the Services of the New Mexico Poison and Drug Information Center. En K. D. Dominguez, G. V. Gupchup, & B. E. Benson, Clinical Toxicology (pág. 12). EBSCO Publishing.

## E

Escalante, (2020) Normas tipográficas generales sobre el uso de mayúsculas y minúsculas,

Espacent Patent Search. (direcciones de patentes)  
Espacenet

Hernández E. A. (2015), Estadística para el Diseñador Industrial consultado

## F

Formato solicitud de búsqueda de información tecnológica

## G

Gaceta de la Propiedad Industrial. (direcciones de patentes)  
<https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>

Geografía, I. N. (06 de 03 de 2017) Análisis estadístico del sistema de salud (público) para el usuario. Obtenido de  
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

Gobierno de México. (12 de 12 de 2019) Hospitales Federales de Referencia. Obtenido de  
<https://www.gob.mx/insalud/acciones-y-programas/hospitales-federales-de-referencia-27381>

Gobierno de México. (12 de 12 de 2019) Hospitales Regionales de Alta Especialidad. Obtenido de  
<https://www.gob.mx/insalud/acciones-y-programas/hospitales-regionales-de-alta-especialidad-27380>

Gobierno de México. (2011) Mapa de ruta de dispositivos médicos. Diseñando en México, pág. 64.

Gobierno de México. (2020) Seguro Popular de Salud. México.

Gómez D. O, y Sesma. S. (2010) Sistema de salud de México, pág. 13.

González, M. (05 de 06 de 2017) Propiedad Industrial y Comercialización. Ciudad de México.

González F. V. (2014) Aspectos críticos del empleo en salud de modelos. Santa Clara Cuba. Pág. 10.

Google Patents. (direcciones de patentes)  
google Patent Search

Gruyter, W. d. (2006) Integration between the Tele-Cardiology Unit and the central laboratory: methodological and clinical evaluation of point. Clin Chem Lab Med, pág. 7.

Gutiérrez S. R. (2006) "Introducción al Método científico". Decimoctava edición, editorial Esfinge, México.

H

historia clínica y nota de evolución. Sin mayores datos.

Hernández, E. A. (2020) Entrevista a pasantes médicos. Encuesta para conocer necesidades y conveniencias de los pasantes médicos. México.

Hernández, E. A. (2020) Preguntas de investigación. México.

Hernández, E. A., y Pérez Silva, J. (2007) Maletín medico electrónico. SomiXXII Congreso de Instrumentación, 6.

Hernández Sampieri R. y Collado. F. (2004) Metodología de la Investigación. Chile: Editorial Mc Graw Hill.

Hernández Sampieri, R. y Collado. F. (2010) Metodología de la Investigación. ¿Qué es un experimento? México: McGraw-Hill.

Hospitales federales de referencia. Tomado 2014 09 30.  
<http://portal.salud.gob.mx/contenidos/hospitales/referencia.html>

Hospitales regionales de alta especialidad. Tomado 2014 09 30.  
<http://portal.salud.gob.mx/contenidos/hospitales/regionales.html>

I

INEGI. (2003) Estadísticas del Sector Salud y Seguridad Social, cuaderno no. 20, pág. 409.

INEGI. (2010) Censo de Población y Vivienda 2010, tabulador del cuestionario básico. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>

INEGI. (2005). Clasificación de Instituciones de Salud - Histórica. Pág. 33.

INEGI. (2015) Principales resultados de la encuesta intercensal 2015 Estados Unidos Mexicanos. pág. 132.

INEGI. (2015) Principales resultados de la encuesta intercensal 2015 Estados Unidos Mexicanos. (Presentación) pág. 96.

INEGI. (2003) Servicios Médicos en establecimientos particulares. Serie boletín de estadísticas continuas, demográficas y sociales, pág. 7.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (4 de 3 de 2017) Secretaría de Salud. Boletín de Información Estadística. México. (Excel)

Instituto Mexicano del Seguro Social. (4 de 09 de 2020) Conoce al IMSS. Obtenido de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss>

Instituto Mexicano del Seguro Social. (4 de 3 de 2017) Derechohabiencia y uso de servicios de salud, Población protegida por los servicios de salud, 2000 a 2014. México. (Excel)

Instituto Nacional de Salud Pública. (2012) Resultados por entidad federativa 2012. Encuesta Nacional de salud y nutrición, pág. 112

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. (2014 09 30) Conoce al ISSSTE Obtenido de. <http://www2.issste.gob.mx:8080/index.php/quienes-somos>

Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual. (2020) Aspectos Fundamentales de la Redacción de Patentes. México.

J

Jeanpierre, L. y Charpillet F. (2004) Automated medical diagnosis with fuzzy stochastic models. Acta Biotheoretica, 21.

K

Keeping connected. (2019) Design methods for developing services. USA: Design Council.

Kratochwil, a. y Schoisswohl a. (2000) Networking of three dimensional sonography volume data. Ultrasound Obstet Gynecol, pág. 6.

L M

Maya R. S. y Ponce C. O - UNAM, (2005) "Método Científico".

Meneses A. A: (2011) "Estudio de viabilidad para prototipo de plataforma de telemedicina que mide la actividad cardiaca en tiempo real vía celular". Corporación escuela tecnológica del oriente, Universidad de Tolima, Facultad de posgrados IDEAD, Especialización de en gerencia de proyectos Bucaramanga, Colombia.

Mercado C. A. (septiembre 2021). Signos vitales. Aprendizaje biotecnológico en América del Norte\*. México.

Mertens. A. (2012) Design recommendations for the creation of icons for the elderly. A. Mertens et al, pág. 8.

Misión y visión de la secretaría de salud. Tomado (2014 09 30) Conoce a la Secretaria de Salud Obtenido de [http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce\\_salud/mision\\_y\\_vision/misionvision.html](http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce_salud/mision_y_vision/misionvision.html)

mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de personas en el mundo Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de médicos - Mundo. Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de médicos - Mundo. lista completa. Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

N, O

Organización Mundial de la Salud. (2005) Asamblea mundial de la Salud. México.

Organización Mundial de la Salud. (2014) Estadísticas Sanitarias Mundiales. Una mina de información sobre la Salud Pública, pág. 12.

Organización Mundial de la Salud. (15 de 07 de 2021) Maintenance break. Obtenido de <http://www.who.int/gho>

Organización Mundial de la Salud. (13 de 08 de 2015) ¿Quiénes somos?, Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es)

Organización Mundial de la Salud. (2020) Trabajar en Pro de la Salud. Suiza, Pallva.

Organización panamericana de la salud. (2002) Perfil del sistema de servicios de salud de México, pág. 30.

P

Pérez O. J. (marzo 1999) Diccionario Urgente del estilo científico del español. México.

PwC México. (2014) Perspectivas del Sector Salud en México para el 2015. Obtenido de <https://www.pwc.com/mx/sector-salud>

## Q, R

Radiomóvil Dipsa S.A. de C.V. (2021) Mapas de Cobertura Telcel. Obtenido de [https://www.telcel.com/mundo\\_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura](https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura)

Ronald C. Merrell, (2014) Disease Management in Telemedicine and e-Health. TELEMEDICINE and e-HEALTH, pág. 2.

Rodríguez, M. G. (1983) Manual de Diseño Industrial. Naucalpan Edo de México: G. Gill, S.A de C.V 3a. edición.

## S

Sánchez, C. (08 de 02 de 2019) Normas APA 7a. edición. Obtenido de <https://normas-apa.org/>

Secretaria de Salud. (2010) Indicadores Básicos. Situación de Salud en México 2010. México.

Secretaría de Salud. (01 de 2011) Por los caminos del Sistema Nacional de Salud capítulo 4. Obtenido de <https://www.gob.mx/salud>

Secretaría de Salud del Distrito Federal. (2012) Personal médico por especialidad, delegación y nivel. Obtenido de Subsistema de Información en Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Salud (SINERHIAS) 2012.: [http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/pdf/SINERHIAS\\_Lineamiento.pdf](http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/pdf/SINERHIAS_Lineamiento.pdf)

Seguro Popular de Salud se enmarca en la estrategia del Programa Nacional de Salud 2001 -2006.

Signos vitales. (17 de 5 de 2016) Signos Vitales: Temperatura Corporal, Pulso, Frecuencia Respiratoria y Presión Sanguínea. Obtenido de <http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal6625.html>

Spooner, A. y Gotlieb, E. y Liability, (06 de 2004) AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Obtenido de Telemedicine: Pediatric Applications: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/113/6/e639>

Syst, J. M. (2007) Pervasive E-health Services Using the DVB-RCS Communication Technology. Springer, 10.

## T

Tamayo, R. P. (1993) III. El método científico y sus pasos. ¿Existe el método científico? Historia y realidad (pág. 15). México: Fondo de Cultura Económica.

Taylor y Francis Online Group. (2003) Organizing for remote consultations in health care ± the production process. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/>

Telemedicina. (19 de 03 de 2021) Telemedicina. Obtenido de <http://telemedicinarommycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>

Telemedicina. (19 de 03 de 2021) Telemedicina, Capítulo 2. Obtenido de <http://telemedicinarommycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>

## U

Universidad Autónoma Metropolitana, (2017) Formato de ICR y Tesis de Grado para Maestría y Doctorado. México.

Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco Mtra. Norma Patiño, (1992) Modelo UAM

## V

Villegas G. J., y Villegas A. O. A., y Villegas G. V. (2012) Semiología de los signos vitales: Una mirada novedosa a un problema vigente. Archivos de Medicina, Colombia, pág. 21.

## W

Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa.

Westwood, J. et al. (2005) The Haptic Kymograph: A Diagnostic Tele-Haptic Device for Sensation of Vital Signs. Medicine Meets Virtual Reality, pág. 5.

Wikipedia. (30 de 09 de 2021) Historia de la medicina. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)

Wikipedia. (9 de 10 de 2021) Fibra Óptica. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra\\_%C3%B3ptica](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica)

Wikipedia. (10 de 03 de 2019) Método científico. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_cient%C3%ADfico](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_cient%C3%ADfico)

Wikipedia (2016 11 28) consultado. <https://es..org/wiki/Endoscopia>.

wikipedia (2021 02 16) consultado. <https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n>

Wikipedia. (23 de 09 de 2021). Evaluacion definicion. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n>

Significados. (30 de 01 de 2020). Obtenido de <https://www.significados.com/evaluacion/>

Salazar, H. (02 de 09 de 2015). Definiciones. Obtenido de <https://definicion.mx/evaluacion/>

World journal of surgery. (2021) Advances in Neurotrauma in Australia 1970–2000. Australia: Socie´te´ Internationale de Chirurgie.

World Health Organization. (2019) Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals. World Health Statistics, pág. 39 (Anex 2).

World Health Organization. (2019) Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals. World Health Statistics, pág. 10.

X, Y, Z

### **Normas consultadas.**

Norma Oficial Mexicana NOM – 009 –SSA2 – 2013, Promoción escolar. (DOF: 09/12/2013) Apéndice B Normativo. ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD. Página 2.

## **Referencias bibliográficas.**

### **Capítulo 1.**

- 1.1 mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de personas en el mundo Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

Estimación de la Oficina del Censo de los EE. UU. Basada en estadísticas de censos de población, sistemas de registro de estadísticas vitales o encuestas de muestra relacionadas con el pasado reciente y sobre supuestos sobre tendencias futuras. La población total presenta una medida general del impacto potencial del país en el mundo y dentro de su región. Nota: a partir de 1993 Factbook \* Estimación del banco mundial de los EE. UU. Basada en estadísticas de censos de comparando el PIB en el mundo en 2017.

- 1.2 Banco Mundial de México. (2021) PIB (precios actuales). Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/ny.gdp.mktp.cd>
- 1.3 mundi, I. (01 de 01 de 2020) Densidad de médicos - Mundo. Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

Cantidad de médicos, incluidos médicos generalistas y especialistas, por cada 1,000 habitantes. Los médicos se definen como los médicos que estudian, diagnostican, tratan y previenen enfermedades, lesiones y otras discapacidades físicas y mentales en los seres humanos mediante la aplicación de la medicina moderna. También planifican, supervisan y evalúan los planes de atención y tratamiento de otros proveedores de atención médica. La Organización Mundial de la Salud estima que menos de 2.3 trabajadores de la salud (médicos, enfermeras y parteras solamente) por cada 1,000 serían insuficientes para alcanzar la cobertura de las necesidades de atención primaria.

- 1.4 ¿Cómo vamos?, M. (2021)? México ¿cómo vamos? Obtenido de <https://mexicocomovamos.mx/datos>

### **Capítulo 2.**

- 2.1 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM.
- 2.2 Federación, D. O. (2013). Norma Oficial Mexicana NOM – 009 –SSA2 – 2013. México, pag. 2

### **Capítulo 3.**

- 3.1 Hernández Sampieri R. y Collado. F. (2004) Metodología de la Investigación. Chile: Editorial Mc Graw Hill.
- 3.2 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM.
- 3.3 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM. Relación de videos, para doctorado.
- 3.4 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM. Entrevista a pasantes médicos.
- 3.5 Wikipedia. (30 de 09 de 2021) Historia de la medicina. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)
- 3.6 Telemedicina. (19 de 03 de 2021) Telemedicina. Obtenido de <http://telemedicinarommycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>
- 3.6 mundi, I. (01 de 01 de 2020). Densidad de médicos - Mundo. Obtenido de <https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>
- 3.7 Salud, Organización Mundial de la Salud (2020).
- 3.8 Salud, O. M. (s.f.). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es)
- 3.9 ¿Cómo vamos?, M. (2021)? México ¿cómo vamos? Obtenido de <https://mexicocomovamos.mx/datos>
- 3.10 El medico en tu casa (video)
- 3.11 Behrens Christian. (february 2008) tesis de grado maestría, tema: The Form of Facts and Figures. (La forma de hechos y cifras) University of Applied Sciences. Berlín, Alemania.

## Capítulo 4.

- 4.1 Gaceta de la Propiedad Industrial. Fuentes de consulta tomadas (2021 11 19)  
<https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>  
google Patent  
Search Espacenet
- 4.2 Cómo hacer una patente. (2021) Solicitud de una patente. México.
- 4.3 Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual. (2020) Aspectos Fundamentales de la Redacción de Patentes. México.

## Capítulo 5.

- 5.1 mundi, I. (01 de 01 de 2020). Densidad de médicos - Mundo. Obtenido de  
<https://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>

Los médicos se definen como los médicos que estudian, diagnostican, tratan y previenen enfermedades, lesiones y otras discapacidades físicas y mentales en los seres humanos mediante la aplicación de la medicina moderna. También planifican, supervisan y evalúan los planes de atención y tratamiento de otros proveedores de atención médica.

- 5.2 Estadística para el Diseñador Industrial. Apuntes Arturo Hernández Escalante. 2015 12 31  
INEGI, (2017 03 06). Análisis Estadístico de datos de INEGI  
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

## Capítulo 6.

- 6.1 Corporación Ciudad Accesible. (20 de 02 de 2012) Diseño Universal consultado Obtenido de  
<https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>
- 6.2 Hernández E. A. (2007) tesis de maestría, tema: Maletín Electrónico, Director de tesis M. en C, José Luis Pérez Silva. Facultad de Ingeniería UNAM. tres, Editada, Nueva York.

## Capítulo 7.

- 7.1 Signos vitales. Documento elaborado por Arturo Hernández Escalante. 2016 05 17.  
<http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal6625.html>
- 7.2 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.72-82
- 7.3 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.344 – 352.
- 7.4 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.353.
- 7.5 Argente, H. y Alvares, M. (2010). Semiología Médica: fisiopatología, Semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp.357.
- 6.6 Wikipedia. (14 de 06 de 2021). Endoscopia. Obtenido de  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Endoscopia>
- 7.7 Plus, M. (03 de 12 de 2020). Nivel de oxígeno en la sangre. Obtenido de  
<https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/nivel-de-oxigeno-en-la-sangre/>
- 7.8 <https://www.freestylediabetes.es/control-de-la-glucemia>
- 7.9 iHealth. (03 de 09 de 2018). iHealth EU. Obtenido de <https://ihealthlabs.eu/es/>  
<https://www.freestylediabetes.es/control-de-la-glucemia>
- 7.10 Plus, M. (03 de 12 de 2020). Nivel de oxígeno en la sangre. Obtenido de  
<https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/nivel-de-oxigeno-en-la-sangre/>
- 7.11 Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa.
- 7.12 Medicina y salud 2 consultado 2018 11 12. Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa, Volumen tres, Editada, Nueva York.
- 7.13 Historia clínica y nota de evolución. Documento elaborado por Arturo Hernández Escalante
- 7.14 Medicina y salud 2 consultado 2018 11 12.  
Wagman Richard J.: Medicina y Salud, nueva enciclopedia completa, Volumen tres, Editada, Nueva York.

## Capítulo 8.

- 8.1 Orosco V. R. (junio de 2011) tesis de maestría, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN. México.
- 8.2 Flores C. E. (octubre de 2012) tesis de maestría, Tema: Redes de sensores Inalámbricas Aplicadas a la Medicina. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, Unidad de Cantabria.
- 8.3 Fibra óptica. <http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>
- 8.4 Radiomóvil Dipsa S.A. de C.V. (2021) Mapas de Cobertura Telcel. Obtenido de [https://www.telcel.com/mundo\\_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura](https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura)
- 8.5 Ávila, A. (19 de 12 de 2017). ¿Qué significan las letras G, E, 3G, H+, 4G y LTE que aparecen en tu celular? Obtenido de <https://www.unocero.com/smartphones/que-significan-las-letras-g-e-3g-h-4g-y-lte-que-aparecen-en-tu-celular/>

## Capítulo 9.

### Capítulo 9. Sin información

## Capítulo 10.

- 10.1 Parentesis.com. (5 de 12 de 2016). M4 . Obtenido de [http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4\\_Share\\_SS4450\\_precio\\_y\\_caracteristicas\\_Telcel](http://parentesis.com/noticias/gadgets/M4_Share_SS4450_precio_y_caracteristicas_Telcel)
- 10.2 Libre, M. (03 de 08 de 2028). Termometro monitor de 24h para la temperatura del bebe. Obtenido de [http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-570865408-termometro-monitor-de-24h-para-la-temperatura-del-bebe-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-570865408-termometro-monitor-de-24h-para-la-temperatura-del-bebe-_JM)
- 10.3 Libre, M. (19 de 09 de 2018). Sensor de frecuencia cardiaca polar bluetooth h7 smartphone. Obtenido de [https://listado.mercadolibre.com.mx/sensor-de-frecuencia-cardiaca-polar-bluetooth-h7-smartphone\\_NoIndex\\_True#redirectedFromVip](https://listado.mercadolibre.com.mx/sensor-de-frecuencia-cardiaca-polar-bluetooth-h7-smartphone_NoIndex_True#redirectedFromVip)
- 10.4 Libre, M. (18 de 09 de 2018). Endoscopio de inspeccion. Obtenido de [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-555573887-endoscopio-boroscopio-de-inspeccion-otg-celular-tablet-35m-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-555573887-endoscopio-boroscopio-de-inspeccion-otg-celular-tablet-35m-_JM)
- 10.5 Ihealth. (2021). Ihealth products. Obtenido de <https://ihealthlabs.com/>
- 10.6 AliExpress. (16 de 08 de 2017). AliExpress. Obtenido de Oximetro: <https://es.aliexpress.com/store/product/New-Finger-Pulse-Oximeter-Blood-Oxygen-Saturation-Bluetooth-Oximeter-de-dedo-Monitor-for-Health>
- 10.7 iHealth. (03 de 09 de 2018). iHealth EU. Obtenido de <https://ihealthlabs.eu/es/>

## Capítulo 11.

### Capítulo 11. Sin información

## Capítulo 12.

- 12.1 Wikipedia. (23 de 09 de 2021). *Evaluacion definicion*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n>
- 12.2 *Significados*. (30 de 01 de 2020). Obtenido de <https://www.significados.com/evaluacion/>
- 12.3 Salazar, H. (02 de 09 de 2015). *Definiciones*. Obtenido de <https://definicion.mx/evaluacion/>

## **Bibliografía consulta de internet.**

Norma oficial mexicana nom-009-ssa2-2013 promoción de la salud escolar

Condiciones de trabajo de los médicos pasantes mexicanos durante el servicio social

- <http://noticieros.televisa.com/programas-primero-noticias/1408/medicos-pasantes-sos- parte-1/>
- <http://noticieros.televisa.com/programas-primero-noticias/1408/medicos-pasantes-sos- parte-2/>
- <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2008.0021>
- [http://voyaldoc.com/?gclid=CjwKEAjwKf-gBRCd-b2m2aOo0EQSJABMeQDkxK-cCqD\\_lvSMXAJyKeqCzc55211SvQSVsvskAschoC2m3w\\_wcB](http://voyaldoc.com/?gclid=CjwKEAjwKf-gBRCd-b2m2aOo0EQSJABMeQDkxK-cCqD_lvSMXAJyKeqCzc55211SvQSVsvskAschoC2m3w_wcB)
- <http://www.ehealth.gov.au/internet/ehealth/publishing.nsf/content/home>
- <http://a-abierto.blogspot.mx/2007/09/biblos-e-archivo-repositorio.html>
- <http://www.cyad.azc.uam.mx/MenuLateral/Investigaciones/CatHistInv.php>
- <http://informacionydivulgacionuama.wordpress.com/2013/12/06/catalogo-cyad-investiga-2013/>
- <http://informacionydivulgacionuama.wordpress.com/tag/cyad-investiga-2014/>
- <http://www.bidi.uam.mx/>
- [http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=65:citar-recursos-normas-harvard&catid=38:como-citar-recursos&Itemid=65#1](http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=65:citar-recursos-normas-harvard&catid=38:como-citar-recursos&Itemid=65#1)
- [http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=63:citar-recursos-impresos-y-otros-normas-apa&catid=38:como-citar-recursos&Itemid=65](http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=63:citar-recursos-impresos-y-otros-normas-apa&catid=38:como-citar-recursos&Itemid=65)
- [http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62:citar-recursos-electronicos-normas-apa&catid=38:como-citar-recursos&Itemid=65](http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=62:citar-recursos-electronicos-normas-apa&catid=38:como-citar-recursos&Itemid=65)
- [http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com\\_content&view=category&id=38:como-citar-recursos&Itemid=65&layout=default](http://www.bidi.uam.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=38:como-citar-recursos&Itemid=65&layout=default)
- <http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temas/Default.aspx?s=est&c=17484>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)
- <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/38>
- <http://www.un.org/es/>
- <http://www.oas.org/es/>
- <http://portal.salud.gob.mx/>
- [http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce\\_salud/mision\\_y\\_vision/misionvision.html](http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce_salud/mision_y_vision/misionvision.html)
- <http://www.who.int/es/>
- [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112817/1/WHO\\_HIS\\_HSI\\_14.1\\_spa.pdf?ua=1&ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112817/1/WHO_HIS_HSI_14.1_spa.pdf?ua=1&ua=1&ua=1)
- <http://www.who.int/countries/mex/es/>
- <http://www.paho.org/hq/?lang=es--->
- [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2470&Itemid=2003&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2470&Itemid=2003&lang=es)
- <http://www.imss.gob.mx/>
- <http://www2.issste.gob.mx:8080/index.php/historia>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)
- <http://telemedicinarommycorrea.blogspot.mx/2012/03/cronologia-de-hechos-importantes-en.html>
- <http://www.indexmundi.com/map/?v=2226&l=es>
- [http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo\\_e4.php?id=002625](http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo_e4.php?id=002625)
- <https://www.youtube.com/watch?v=nhtayTjnNVg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=K6-VoT0VleM>
- [http://www.gs1mexico.org/directorio\\_soluciones/](http://www.gs1mexico.org/directorio_soluciones/)
- <http://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>
- <http://tripoddesign.com/>
- <http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/>
- <http://www.universaldesign.com/universal-design.html>

- <http://universaldesign.ie/Technology-ICT/Irish-National-IT-Accessibility-Guidelines/Smart-Cards/Smart-Card-Applications-Case-Studies/French-Health-Card/>
- <http://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/accessibility.html>
- <http://idea.ap.buffalo.edu//Home/index.asp>
- <http://www.promexico.gob.mx/documentos/mapas-de-ruta/MRT-Dispositivos-Medicos.pdf>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)
- [http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce\\_salud/mision\\_y\\_vision/misionvision.html](http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce_salud/mision_y_vision/misionvision.html)
- <http://portal.salud.gob.mx/contenidos/hospitales/regionales.html>
- [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es)
- <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss>
- <http://www2.issste.gob.mx:8080/index.php/quienes-somos>
- <http://www.who.int/gho>
- <http://www.ElSeguroPopulardeSaludse.enmarca.en.la.estrategia.del.Programa.Nacional.de.Salud.2001-2006>.
- <http://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>
- <http://www.universaldesign.com/universal-design.html>
- <http://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/accessibility.html>
- <http://www.agu.df.gob.mx/sintesis/index.php/tag/programa-medico-en-tu-casa/>
- <http://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/>
- <http://www.empowering-people-network.siemens-stiftung.org/>
- Tesis de maestría, Ing. Roberto Orosco Vega, Tema: Análisis de modelos de propagación e interferencia de la tecnología RFID pasiva de UHF para aplicación en la identificación vehicular. IPN, junio de 2011.
- <http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal6625.htm> revisado 2016 05 17
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra\\_%C3%B3ptica](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica)
- <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/fisico/fibra.html>
- <http://modul.galeon.com/aficiones1366320.html>
- Derecho habiencia y uso de servicios de salud
- [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/clasificacion\\_de\\_instituciones\\_de\\_salud.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/clasificacion_de_instituciones_de_salud.pdf)
- [http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Perfil\\_Sistema\\_Salud-Mexico\\_2002.pdf](http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Perfil_Sistema_Salud-Mexico_2002.pdf)
- <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ami/v33n1/v33n1a03.pdf>
- <http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sp/wp-content/uploads/2013/12/biblio-basica-3.3.2.pdf>
- <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>
- <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v53s2/17.pdf>
- <http://estadistica.inmujeres.gob.mx/myhpdf/93.pdf>
- <http://data.salud.cdmx.gob.mx/portal/media/Agenda2012/Paginas/2.7.pdf>
- <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/acuerdos/4166.pdf>
- <http://www.salud.gob.mx/unidades/evaluacion/indicadores/notas/indicador45.pdf>
- <https://www.pwc.com/mx/es/industrias/archivo/2014-11-perspectivas-2015-sector-salud-mexico.pdf>
- <http://www1.paho.org/mex/dmdocuments/indicadoresMEX2010.pdf> 6 de marzo de 2017.
- Encuesta Intercensal 2015
- PERFIL DEL SISTEMA DE SERVICIOS DE SALUD MÉXICO (1ra edición, octubre 1998) (2da edición, abril 2002)
- Sistema de salud de México
- Personal médico por especialidad, delegación y nivel Cuadro 2.7 Secretaría de Salud del Distrito Federal 2012 /1
- Principales resultados
- Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015 Estados Unidos Mexicanos

### **Parte tele-médica.**

- <http://wikipedi.org/wiki/telemedicina>.
- <http://telemedicina.org.mx>.
- <http://telemedicina-wilipedia.org>.
- [http:// grupo SEESA telemedicina de México](http://grupo SEESA telemedicina de México).

### **Parte de la medicina.**

- Lyond, Prtucelli.: 1968 “Historia de la Medicina”. Ediciones Doyna S.A. Edit. Parke –Davis, Barcelona, España.
- Welch Allyn.: “Guía para el uso de la oftalmoscopia para el examen ocular” (folleto del fabricante)
- Surós Juan, Surós Antonio.: 1994. “Semiología Médica y Técnicas Exploratorias” Edit. Salvat
- Hampton John R.: “Electrocardiogramas” Edit. Manual Moderno.
- Dubin Dale.: “Electrocardiografía práctica” ediciones Americana Editorial McGraw-Hill Inter

### Relación de videos procesados utilizados en el estudio del doctorado.

No.	Nombre del video.	Tema tratado.	Tiempo v.	Fecha.
1.-	Noticieros.televisa.com. /programas-primero noticias/ médicos pasantes SOS parte 1.	Situación pasantes médicos rurales.	6.45 min.	20214 08 13
2.-	Noticieros.televisa.com. /programas-primero noticias/ médicos pasantes SOS parte 2.	Situación pasantes médicos rurales.	6 min.	20214 08 14
3.-	Noticieros.televisa.com. /programas-primero noticias/ médicos pasantes SOS parte 1 y 2.	Situación pasantes médicos rurales.	13 min.	20214 08 14
4.-	La Historia de la medicina en México. Transmitido por canal 256 KW de cablevisión.	Capítulo 1 la medicina náhuatl.	27 min.	2014 09 01
5.-	Tele medicina. (Alemania)	Radiación con iones pesados	27 min.	2015 01 01
6.-	Desafíos y milagros de la medicina.	Trasplantes	44 min.	2015 01 01
7.-	Desafíos y milagros de la medicina.	Gérmenes	1 H: 25 min.	2015 01 01
8.-	Desafíos y milagros de la medicina.	Epilepsia	44 min.	2015 01 01
9.-	Entrevista a pasante médico. Dr. Miguel Ángel Roig	Entrevista a pasante médico.	8.4 min.	2016 04 18
10.-	Entrevista a pasante médico. Dr. Miguel Ángel Roig	Entrevista a pasante médico.	13 min.	2016 04 18
11.-	Video no.1 Mostrado por Dra. Bela Gold.	De animales a dioses, el futuro de la humanidad.	37 min.	2016 01 01
12.-	Video no. 2 Mostrado por Dra. Bela Gold.	A Brief History of Humankind.	1H 18 min.	2016 01 01
13.-	Video. -	Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia	7 min.	2016 07 01
14.-	Video medidor electrónico de signos v. Dra. Ivonne Calderón Lugo Dr. Miguel Ángel Roig S.	Entrevista a pasantes médicos	34 min.	20217 02 21
15.-	Video medidor electrónico de signos v. Dra. Ivonne Calderón Lugo Dr. Miguel Ángel Roig S. TUM. Edgar Ortigoza E.	Entrevista a pasantes médicos y paramédico.	26 min.	2017 03 08
16.-	Presentación PowerPoint.	Aplicación e impacto de las nuevas tecnologías para la toma de signos vitales en forma electrónica a distancia.	.....	2017 03 19
17.-	Video Noticieros.televisa.com. /programas-primero noticias/	Unidades móviles.	4 min.	2017 07 15
18.-	Video Noticieros.televisa.com. /programas-primero noticias/	comunidades en riesgo en Chiapas.	14.52 min.	2017 08 16
19.-	Video tomada de la cadena de Discovery.	Urgencias Médicas. Telemedicina.	10 min.	2017 09 01
20.-	Diseño gráfico. Maestro Daniel C.	Proyecto de signos vitales Diseño gráfico. Maestro Daniel C.	52 min.	2028 10 01
21.-	Presentación de la potencia realizada en el Forma 19 los días del 4 al 7 de junio 2019.	Evento X Congreso Internacional de Diseño Habana Cuba.		2019 06 04
22.-	Contenido: Historia clínica, toma de signos vitales, consulta a 2º nivel	Evaluación del prototipo investiga 1.1	13:22 min.	2021 02 23
23.-	Contenido: Historia clínica, toma de signos vitales, consulta a 2º nivel.	Evaluación del prototipo investiga 1.2	13:27 min.	2021 02 23
24.-	Contenido: Historia clínica, toma de signos vitales, consulta a 2º nivel.	Evaluación del prototipo investiga 1.3	10 min.	2021 02 23
25.-	Contenido: presentación Historia clínica, toma de signos vitales, consulta a 2º nivel.	Evaluación del prototipo investiga 1.4	10 min.	2021 02 23

Tabla 51 Relación de videos realizada por Arturo Hernández Escalante.

**Relación de videos procesados utilizados en el estudio del doctorado.**

<b>No.</b>	<b>Nombre del video.</b>	<b>Tema tratado.</b>	<b>Tiempo v.</b>	<b>Fecha.</b>
26.-	Contenido: presentación Consulta a 2º nivel solo video	Evaluación del prototipo investiga.	2.34 min.	20221 02 23
27.-	Contenido: Investiga 1.3, investiga 1.4, N2 historia clínica por Jessica.	Resguardo 1.- de videos del doctorado evaluación terminal	61.0 min.	20221 02 23
28.-	Contenido: Historia clínica, toma de signos vitales, consulta 2º nivel Graciela.	Resguardo 2.- de videos del doctorado evaluación terminal	32.20 min.	20221 02 23
29.-	Contenido: Investiga 1.3, investiga presentación, núm. 1.1, núm. 1.2, núm.	Resguardo 3.- de videos del doctorado evaluación terminal.	1 hora.	20221 02 23
30.-	video canal 802 Televisa.	Paramédico	2.20 min.	2021 01 07
31.-	Video de investigación.	Trabajo de investigación presentado Dr. Iván Garmendía R.	37.38 min.	2021 04 22
32.-	Video de investigación.	Trabajo de investigación presentado Dr. Rodrigo Ramírez R.	33.38 min.	2021 04 08

Tabla 52 Relación de videos realizada por Arturo Hernández Escalante.

**Archivos anexos elaborados para la investigación del doctorado.**

<b>Núm.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tipo archivo</b>	<b>Título.</b>	<b>Pág.</b>	<b>Comentarios.</b>
1	2020 12 15	Word	Propuesta de trabajo	159	Versión 2.7
1	2020 12 15	PDF	Propuesta de trabajo	159	Versión 2.7
2	2007 09 31	PDF	Tesis maestría	137	Maletín electrónico
3	2007 09 30	PDF	Maletín electrónico	6	Publicación revista
4	2014 09 28	Word	Historia de la medicina	51	Información del tema
5	2014 10 28	Word	Investigación de metodología	18	"Metodología de la Investigación"
6	2012 12 31	Word	Estadística para el diseñador industrial	67	Tema de estadística
7	2014 09 01	Word	Plan de trabajo doctorado	1	2014 – 2017
8	2017 03 17	Word	Datos de INEGI	4	Visualización de datos de la investigación
9	2021 04 07	Word	PowerPoint	102	Presentación tema tesis
10	2016 11 27	Archivo	apéndice signos vitales	20	Documentos varios
11	2019 04 16	Word	Relación de videos	2	Lista de videos
12	2014 12 11	Archivo	Entrevista a pasantes médicos	9	Documentos de Word
13	2018 06 18	Archivo	Material gráfico	5	Documentos varios
14	2017 01 01	Archivo	fotografías y aplicaciones y sensores nuevos	15	Fotos varias
15	2018 08 18	Archivo	Historia clínica	4	Documentos varios
16	2018 05 23	Archivo	Infografías	17	Documentos varios
17	2018 01 01	PDF	encifrascomovamos	1	Revista digital
18	2018 01 01	Word	mexicocomovamos	3	Datos utilizados tesis
19	2019 06 27	Word	Densidad de personas en el mundo en el mundo	6	Datos utilizados tesis
20	2019 06 26	Word	Densidad de médicos en el mundo tomado	6	Tablas de datos
21	2019 07 27	Archivo	Cobertura de señal Telefonía en México	10	Documentos varios
22	2019 06 26	Word	Poder económico a nivel mundial	5	Datos utilizados tesis
23	2019 03 28	PDF	OMS 1 (1)	10	Información estadística del tema
23	2019 03 28	PDF	OMS 1 (2)	39	Información estadística del tema, anexo
24	2019 06 26	Word	Resumen de países	5	PIB en el mundo en 2017.
25	2015 04 21	Word	Diseño Universal	3	Resumen de diseño universal
26	2015 04 03	Word	Cronología de la TELEMEDICINA	2	Cronología de la telemedicina
27	2018 11 12	Archivo	medicina y salud	16	Documentos varios
28	2013 12 09	Word	norma nom 009-ssa2 promoción de la salud	18	Normas de salud
29	2015 07 09	Word	Doctor en tu casa DF	1	Se realizó solicitud de información, hasta el momento no hay respuesta
30	2014 09 30	Word	OPS	1	Información básica de la OPS

Tabla 53 Archivos anexos elaborada por Arturo Hernández Escalante.

**Archivos anexos elaborados para la investigación del doctorado.**

<b>Núm.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tipo archivo</b>	<b>Título.</b>	<b>Pág.</b>	<b>Comentarios.</b>
31	2014 09 30	Word	La Asamblea Mundial de la Salud es el órgano decisorio supremo de la OMS	1	Conceptos de la OMS
32	2015 06 18	Word	Seguro popular	3	Información general
33	2011 06 01	Word	Material RFID	32	Información RFID
34	2015 04 01	Word	Fibra óptica	18	Información fibra óptica
35	2015 05 01	Archivo	Prototipo doctorado	71	Documentos varios
36	2019 02 28	Archivo	Presentación PowerPoint del proyecto final	11	Documentos varios
37	2019 11 29	Archivo	Datos técnicos signos vitales	7	Documentos varios
38	2019 11 04	Word	Comentario a Dr. Issac	1	Carta a Dr. Issac.
39	2012 06 30	PDF	Icon design for elderly	8	Artículo científico
40	2017 01 20	PDF	accu-chek_instant	52	Glucómetro
41	2018 03 04	Archivo	Varios	16	Documentos varios
42	2021 04 12	Archivo	Revisión Jorge	42	Documentos varios
43	2021 04 17	Word	Carta de créditos a personas que apoyaron el proyecto	2	Carta de créditos a las personas que nos apoyan
44	2020 09 18	Archivo	Fotos prototipo maestría	24	Fotografías
45	2021 11 19	Archivo	Imágenes tesis dic 2020	20	Documentos varios
46	2020 09 26	Archivo	Historia clínica en Excel	11	Documentos varios
47	2021 05 21	Archivo	Patentes	4	Documentos varios
48	2021 04 15	Archivo	imágenes radiales	13	Documentos varios
49	2021 06 17	PDF	Estilo APA resumen	5	APA
50	2021 01 16	Archivo	Revisión tesis doctorado	10	Documentos varios
51	2021 02 21	Archivo	Tema visualización de la información	37	Documentos varios
52	2021 03 18	PDF	Manual del D.I.	61	Manual del D.I.
53f	2021 06 28	Archivo	Revisión método científico y el método de diseño de la UAM	39	Documentos varios
54f	2021 07 08	Archivo	Jorge mat dividio a	21	Documentos varios
55f	2021 08 11	Archivo	Doc. tovar trejo	10	Documentos varios

Tabla 54 Archivos anexos elaborada por Arturo Hernández Escalante.

**M. en I. Arturo Hernández Escalante.** (Candidato a grado del Doctorado.)

Correctora de estilo:

**Mtra. Astrid Graciela Hernández Sánchez.**