INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

UNIVERSIDAD DEL SURESTE



**TEMA:**

INFLUENCIA DEL INTERNET DE LAS COSAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD DESPUES DE LA PANDEMIA EN CHIAPAS

**AUTOR :**

SOFIA PEREYRA ORANTES

**PROFESOR :**

LUZ ELENA CERVANTES MONROY

COMITAN DE DOMINGUEZ, CHIAPAS

MAYO 24, 2025

**INFLUENCIA DEL INTERNET DE LAS COSAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD DESPUES DE LA PANDEMIA EN CHIAPAS**

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

# DEDICATORIA

**A mi madre**

Quien me ha brindado el apoyo incondicionalmente, motivándome y guiándome en el camino. A lo largo de mi vida académica , ha estado a lado , dispuesta a ayudarme, y buscando soluciones4 a cualquier obstáculo.

**A mi hermana**

Miranda quien ha sido mi más grande motivación en la vida, ha sido quien ha estado para mi sin importar el momento, me ha apoyado y ha creído en mí, me ha enseñado a ser perseverante y a lograr mis metas.

# AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi famila que ha estado para mi en momentos buenos y malos en mi vida, a mis amigos Alejandra,Fernando , Zhulma y Sofia por siempre sacarme una sonrisa y enseñarme a demostrar de lo que soy capaz de hacer ,gracias por todas las risas quienes han estado ahí para aconsejarme y darme un poco de su conocimiento para hacer grandes cosas.

# RESUMEN

Este proyecto presenta un análisis profundo de la influencia del internet de las cosas que su impacto en la salud. Se llevará a cabo un analisis profundo utilizando gráficas, y estádisticas actuales , representando las ventaja y desventaja que esto conlleva en la sociedad, las tendencias de consumo , la percepción en la ciencia y en la salud , los hábitos de consumo , donde se evaluará los aspectos técnicos;económicos , la capacidad de integrarse y crecer en diferentes contextos y aplicaciones.

Es necesario que las personas especializadas conozca los beneficios ya que plantéa un desafío relacionado con la seguridad y la privacidad, entre más dispositivos conectados significan más puntos potenciales de acceso a datos personales, a medida que más objetos se conectan a la red, es necesario asegurarse de que la información esté protegida y el uso de estas tecnologías sea responsable.

INDICE

[DEDICATORIA 4](#_Toc194511574)

[AGRADECIMIENTO 5](#_Toc194511575)

[RESUMEN 6](#_Toc194511576)

[PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 8](#_Toc194511577)

[HIPOTESIS 9](#_Toc194511578)

[VARIABLES 10](#_Toc194511579)

[Variables independientes: 10](#_Toc194511580)

[Variables dependientes: 10](#_Toc194511581)

[JUSTIFICACION 12](#_Toc194511582)

[MARCO DE LA INVESTIGACIÓN 15](#_Toc194511583)

[Capitulo I : Antecedentes en el sector salud 20](#_Toc194511584)

[Capitulo II: Impacto de la Pandemia en la infraestructura Sanitaria en Chiapas 21](#_Toc194511585)

[Capitulo III: Implementación del internert de las cosas en Salud Post-Pandemia en Chiapas 22](#_Toc194511586)

[Capitulo IV: Analísis del impacto del Internet de las cosas en la calidad de vida y atención médica en Chiapas 23](#_Toc194511587)

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**El Internet de las Cosas (IoT)** ha transformado significativamente nuestras vidas, haciendo que diversos dispositivos, desde electrodomésticos hasta sistemas de transporte, estén interconectados para hacer más eficientes las actividades cotidianas y profesionales. Sin embargo, con el rápido crecimiento del IoT surgen una serie de problemas y desafíos que necesitan ser abordados para garantizar su adopción segura y responsable.

El uso de IoT en la salud está en gran parte **sin regular** en muchas partes del estado. Por ejemplo, si un dispositivo IoT mal configurado causa un error médico o compromete la seguridad de un paciente, es necesario establecer claramente quién es responsable, si el fabricante, el proveedor de servicios de salud o el paciente.

A su vez, el **uso ético de los datos** reportados en la bibliografía por dispositivos IoT médicos plantea cuestiones delicadas. ¿Cómo se deben utilizar esos datos? ¿Qué pasa con la**recopilación continua** de información sobre la salud de un paciente, que podría ser utilizada para fines comerciales o de investigación sin el consentimiento adecuado? .

¿Qué medidas regulatorias deben implementarse para asegurar que los datos recopilados por los dispositivos IoT se utilicen de manera ética y transparente?

#

# HIPOTESIS

“El uso del Internet de las Cosas (IoT) en el sector de la salud mejora la calidad de la atención médica, la eficiencia en la gestión de enfermedades crónicas y la toma de decisiones clínicas, siempre y cuando se implementen soluciones adecuadas para garantizar la seguridad de que el diagnostico sea rápido, la interoperabilidad de los dispositivos y el acceso equitativo a la tecnología.”

Si se implementan soluciones adecuadas en términos de diagnosticos rápidos y eficientes, interoperabilidad y accesibilidad, el IoT en salud podría tener un impacto positivo significativo. Sin embargo, también resalta que, sin estas garantías, los beneficios del IoT podrían verse opacados por los riesgos que conlleva el manejo de información médica sensible y la exclusión tecnológica.

#

# VARIABLES

Variables se dividen en dos tipos principales: Variables independientes (que son las que se manipulan o se consideran como factores de influencia) y variables dependientes (que son las que se observan o se miden para evaluar el impacto de las variables independientes).

Variables independientes:

Las variables independientes son los factores que se suponen tienen un impacto en los resultados observados en la salud a través del uso del IoT. En este caso, serían:

1. **Medidas de seguridad de los dispositivos IoT**: Esto incluye la implementación de medidas como cifrado de datos, autenticación de dispositivos, actualizaciones de software, y protocolos de seguridad robustos para proteger la información de los pacientes.
2. **Interoperabilidad de los dispositivos IoT en salud:** La capacidad de los dispositivos de salud IoT para comunicarse e integrarse con otros dispositivos, plataformas electrónicas de registros médicos, y sistemas de atención médica (como plataformas de telemedicina o sistemas hospitalarios centralizados).
3. **Acceso equitativo a la tecnología:** Esto se refiere a la disponibilidad de los dispositivos IoT de salud en diferentes grupos socioeconómicos y regiones geográficas, garantizando que los pacientes, independientemente de su contexto, puedan utilizar estas tecnologías.

Variables dependientes:

Las variables dependientes son los resultados que se miden para evaluar el impacto de las variables independientes en la salud. En este caso, las variables dependientes serían:

1. **Calidad de la atención médica**: Esto puede medirse a través de indicadores como la precisión de los diagnósticos, la velocidad de respuesta a emergencias médicas, o la personalización del tratamiento.
2. **Eficiencia en la gestión de enfermedades crónicas:** Se podría medir mediante la mejora en los resultados de salud de pacientes con enfermedades crónicas (como control de glucosa en pacientes diabéticos, control de la presión arterial en pacientes hipertensos, etc.), la frecuencia de hospitalizaciones o la cantidad de eventos adversos relacionados con estas condiciones.
3. **Toma de decisiones clínicas más eficiente:** Esto se puede medir a través de indicadores como la rapidez con la que los médicos toman decisiones basadas en datos de los dispositivos IoT, la reducción de errores médicos o la capacidad de hacer diagnósticos más precisos gracias a los datos en tiempo real proporcionados por los dispositivos conectados.

Relación entre las variables:

* Las variables independientes (seguridad, interoperabilidad y acceso equitativo) influyen directamente en las variables dependientes (calidad de la atención médica, eficiencia en la gestión de enfermedades crónicas y toma de decisiones clínicas). Si las medidas de seguridad son robustas, los dispositivos son interoperables y accesibles para más personas, se espera que haya una mejora en la calidad de la atención, en la eficiencia de la gestión de enfermedades crónicas y en la toma de decisiones clínicas.

# JUSTIFICACION

El uso del Internet de las Cosas (IoT) en el sector de la salud presenta una oportunidad única para transformar el cuidado de los pacientes, mejorar la eficiencia de los sistemas de salud y optimizar la toma de decisiones clínicas. Esta justificación busca resaltar la relevancia de adoptar tecnologías IoT en la salud.

1. Mejora en la atención y monitoreo de pacientes

El IoT en salud permite un monitoreo constante y en tiempo real de la condición de los pacientes, lo que reduce la dependencia de visitas físicas al médico y permite una detección temprana de problemas de salud. Dispositivos como monitores de glucosa, sensores de ritmo cardíaco o dispositivos de presión arterial conectados pueden proporcionar datos continuos, lo que facilita la identificación temprana de riesgos o el ajuste rápido del tratamiento, especialmente en enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión y trastornos cardíacos.

Esta mejora en el monitoreo de la salud puede resultar en una atención más personalizada y eficiente, reduciendo complicaciones y evitando hospitalizaciones innecesarias. Esto es fundamental en un contexto donde los sistemas de salud están cada vez más sobrecargados y la prevención es clave para reducir los costos asociados con enfermedades, o en todo caso a una negligencia.

2. Optimización de los recursos médicos y eficiencia del sistema de salud

El uso del IoT puede mejorar significativamente la eficiencia operativa de los hospitales y centros de salud. Al permitir el monitoreo remoto de los pacientes y la recolección de datos en tiempo real, los profesionales de la salud pueden tomar decisiones más informadas y rápidas, lo que reduce la necesidad de intervenciones físicas y aumenta el tiempo disponible para tratar a más pacientes.

Los dispositivos IoT pueden ayudar a optimizar el uso de recursos médicos, como camas de hospital, equipos médicos y personal. Por ejemplo, el seguimiento remoto de los pacientes en lugar de su presencia constante en el hospital reduce la presión sobre los recursos físicos, permitiendo que los hospitales manejen un mayor número de pacientes sin comprometer la calidad de atención.

3. Gestión más eficiente de enfermedades crónicas

Uno de los beneficios más notables del IoT en salud es su capacidad para gestionar enfermedades crónicas de manera más eficiente. Los pacientes con enfermedades crónicas, como diabetes, hipertensión o enfermedades respiratorias, requieren monitoreo constante para evitar complicaciones. Con el IoT, se pueden recopilar datos continuos sobre la salud de estos pacientes, lo que permite ajustar los tratamientos en tiempo real y reducir la frecuencia de hospitalizaciones.

La recopilación constante de datos puede ayudar a prevenir episodios críticos o complicaciones graves, lo que disminuye los costos médicos y mejora la calidad de vida del paciente.

4. Mejora en la toma de decisiones clínicas

La toma de decisiones informada es uno de los pilares fundamentales de la medicina moderna. Los dispositivos IoT proporcionan datos precisos y en tiempo real, lo que permite a los médicos realizar diagnósticos más rápidos y precisos, y ajustar los tratamientos de acuerdo con el estado actualizado del paciente. Esto es especialmente relevante en situaciones de emergencias médicas, donde el tiempo de respuesta es crucial.

5. Reducción de la brecha en el acceso a la salud

Una de las grandes promesas del IoT es su capacidad para reducir el acceso a la atención médica, especialmente en áreas rurales o menos favorecidas. Los dispositivos de monitoreo remoto permiten que los pacientes reciban atención de calidad sin tener que desplazarse largas distancias. Esto es crucial en países en desarrollo o en regiones donde el acceso a especialistas es limitado.

Al mejorar el acceso a la atención médica de calidad mediante tecnologías IoT, es posible ofrecer un cuidado más equitativo y cercano a la población, independientemente de su ubicación geográfica.

6. Innovación tecnológica y avance en el conocimiento médico

La incorporación del IoT en el sector de la salud también está impulsando la innovación tecnológica. Los avances en sensores, inteligencia artificial (IA), análisis de datos y big data están permitiendo nuevas formas de interactuar con los pacientes, hacer pronósticos más precisos y ofrecer tratamientos más eficaces. El uso de inteligencia artificial para analizar los datos recogidos por los dispositivos IoT también abre la puerta a nuevos enfoques en la medicina personalizada.

# MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

El marco de la investigación establece los antecedentes, teorías y enfoques relevantes para el estudio del impacto y la implementación del Internet de las Cosas (IoT) en el sector de la salud. Esta sección proporciona el contexto en el cual se desarrollará el estudio y permite comprender cómo el IoT está transformando la atención médica, con énfasis en los desafíos y beneficios asociados.

1. Antecedentes del Internet de las Cosas en la Salud

El concepto de Internet de las Cosas (IoT) se refiere a la interconexión de objetos físicos a través de internet, lo que permite recopilar y transmitir datos en tiempo real.

Los primeros dispositivos IoT aplicados a la salud surgieron en forma de monitores de signos vitales y dispositivos portátiles (como medidores de glucosa o monitores de actividad física). A medida que avanzaba la tecnología, el uso de sensores, wearables (ropa y accesorios conectados), y la integración de plataformas digitales mejoraron la capacidad de realizar diagnósticos a distancia y ofrecer atención personalizada. Esto ha impulsado la adopción de tecnologías IoT en hospitales, clínicas, y hogares de pacientes, especialmente para el tratamiento de enfermedades crónicas.

2. Teorías y Conceptos Relevantes

El marco teórico para el estudio del IoT en la salud puede basarse en diversas teorías y enfoques que incluyen:

* Teoría de la Innovación Disruptiva: Esta teoría sugiere que las tecnologías disruptivas, como el IoT, tienen el potencial de cambiar las estructuras establecidas y transformar sectores completos. En la salud, el IoT actúa como una innovación disruptiva al modificar los métodos tradicionales de diagnóstico y tratamiento, ofreciendo nuevas posibilidades para la atención médica.
* Teoría de la Salud Digital y Telemedicina: El IoT es un componente esencial de la salud digital, que engloba el uso de tecnologías para proporcionar atención médica a distancia, recopilación de datos de salud en tiempo real, y la telemedicina. La integración de dispositivos IoT con plataformas de telemedicina permite a los profesionales de salud monitorear y tratar a los pacientes sin necesidad de visitas físicas frecuentes.
* Modelo de Salud Preventiva: El IoT también se relaciona con el modelo de salud preventiva, que se centra en la prevención de enfermedades a través de la monitorización continua y el análisis de datos. Al ofrecer un monitoreo constante de factores de riesgo, los dispositivos IoT permiten detectar problemas de salud en etapas tempranas, promoviendo una intervención más temprana y reduciendo complicaciones futuras.
* Teoría del Big Data en Salud: Los dispositivos IoT generan enormes cantidades de datos, lo que hace necesario el uso de herramientas de análisis de big data para procesar y extraer información útil para la toma de decisiones. La integración de estos datos con sistemas de inteligencia artificial (IA) y machine learning permite mejorar la precisión de diagnósticos y tratamientos.
1. Estudios Previos y Experiencias

Numerosos estudios y experiencias previas han mostrado que el uso del IoT en salud puede tener un impacto significativo en la mejora de la eficiencia del sistema de salud, la reducción de costos y la optimización del cuidado de los pacientes.

* Un estudio realizado en el Reino Unido mostró que los pacientes con enfermedades crónicas que usaban dispositivos IoT para monitorear su salud tuvieron una reducción significativa en las hospitalizaciones debido a la detección temprana de complicaciones. Este tipo de monitoreo también permitió personalizar los tratamientos de manera más efectiva. Algunos estudios notables sobre este tema comenzaron a publicarse a partir de 2010 y continuaron evolucionando a medida que la tecnología IoT y los dispositivos médicos avanzaban.
* En Estados Unidos, un proyecto piloto en telemedicina que incorporó dispositivos IoT para el seguimiento de pacientes con enfermedades cardíacas permitió a los médicos intervenir a tiempo ante cualquier anomalía, mejorando los resultados en términos de prevención de ataques cardíacos graves. El uso de IoT y telemedicina en el seguimiento de enfermedades cardíacas ha sido un tema de investigación y pruebas piloto desde hace más de una década. Sin embargo, varios programas piloto importantes comenzaron alrededor de **2010-2015**, cuando los avances en tecnología IoT y la infraestructura de comunicaciones permitieron que dispositivos médicos como monitores de ritmo cardíaco, tensiómetros, y sensores de oxígeno pudieran ser conectados a sistemas de telemedicina.

Un ejemplo notable de estos proyectos piloto fue el programa **Health Care Innovation Awards** del gobierno de EE. UU. lanzado en **2012**. Este programa promovió el uso de tecnologías de telemedicina y dispositivos IoT en diversas áreas, incluida la gestión de enfermedades cardíacas. Desde entonces, múltiples hospitales y clínicas en EE. UU. han implementado programas piloto similares.

* Un proyecto en India, donde los dispositivos IoT fueron utilizados para monitorear a pacientes en áreas rurales, mostró cómo la implementación de tecnologías IoT puede reducir la disparidad en el acceso a la atención médica, permitiendo a los pacientes recibir seguimiento remoto a pesar de la lejanía de los centros de salud.

Los proyectos en India de este tipo se han implementado en varias regiones, especialmente en zonas rurales y de difícil acceso, donde la infraestructura de salud es limitada. Aunque no tengo una fecha específica de inicio para este tipo de proyectos, muchas iniciativas comenzaron alrededor de **2015-2017** con el apoyo tanto de iniciativas gubernamentales como de ONGs que buscan mejorar la atención médica en áreas remotas mediante tecnologías innovadoras.

4. Desafíos y Oportunidades en la Implementación de IoT en Salud

A pesar de los avances, la implementación del IoT en la salud presenta una serie de desafíos técnicos, éticos y económicos:

* Seguridad de los Datos: Los dispositivos IoT en salud generan grandes volúmenes de datos personales sensibles. La seguridad de estos datos es crucial para evitar brechas de privacidad y ciberataques. La protección de la información de los pacientes y la autenticidad de los dispositivos son cuestiones que deben abordarse a nivel global.
* Interoperabilidad: La falta de estándares comunes entre dispositivos de diferentes fabricantes dificulta la interoperabilidad de los sistemas de salud. Esta falta de integración de datos puede limitar la efectividad de los dispositivos IoT al no compartir información crítica entre diferentes plataformas de salud.
* Accesibilidad: Si bien los dispositivos IoT tienen el potencial de mejorar el acceso a la atención médica, el costo de estos dispositivos y la falta de infraestructura tecnológica en áreas rurales o en países en desarrollo puede limitar su implementación y acceso.
* Regulaciones y Normativas: La ausencia de marcos regulatorios globales adecuados puede generar incertidumbre en cuanto al uso ético de los dispositivos IoT. Además, la normativa en torno a la privacidad y protección de datos.

Normas oficiales mexicanas :

* **NOM-024-SSA3-2010**

Establece los objetivos funcionales de los Sistemas de Expediente Clínico Electrónico.

* **NOM-024-SSA3-2012**

Establece los sistemas de información de registro electrónico para la salud, y el intercambio de información en salud.

5. Justificación del Estudio

La investigación sobre la aplicación del IoT en la salud es esencial para comprender los beneficios y los riesgos asociados con esta tecnología emergente. La importancia del estudio radica en:

* Evaluar la efectividad de los dispositivos IoT en la mejora de la atención y la gestión de enfermedades crónicas.
* Identificar las barreras tecnológicas y socioeconómicas que limitan su implementación en diferentes contextos geográficos y socioeconómicos.
* Desarrollar recomendaciones prácticas para la mejora de la seguridad, la interoperabilidad y la equidad en el acceso a los dispositivos IoT en salud.
* Contribuir a la formulación de políticas públicas que promuevan la integración efectiva y segura del IoT en los sistemas de salud.
* La aplicación del Internet de las Cosas Médicas en diferentes áreas de las instituciones de salud es una vía para optimizar recursos materiales y humanos, invertir en estos dispositivos puede ser una forma de gestionar de manera más eficaz la salud pública en México.

rtunidad de adoptar estas innovaciones para mejorar su sistema

# Capitulo I : Antecedentes en el sector salud

En los últimos años, el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) ha revolucionado distintos sectores, y el ámbito de la salud no ha sido la excepción. El IoT permite la conexión e intercambio de datos entre dispositivos médicos, plataformas de información y personal de salud, facilitando procesos de monitoreo, diagnóstico y atención médica remota. Este capítulo presenta una revisión de los antecedentes relacionados con la implementación de tecnologías IoT en el sector salud en el estado de Chiapas, México, con énfasis en las iniciativas públicas, proyectos académicos y desafíos estructurales.

Uno de los esfuerzos pioneros en la implementación de tecnologías digitales aplicadas a la salud en Chiapas fue el establecimiento de una **Red Estatal de Telemedicina**. Desde el año 2006, esta red ha sido desarrollada como parte de una estrategia para contrarrestar el rezago en la atención médica en zonas rurales y de difícil acceso. La iniciativa incluyó:

* Conectividad en **235 unidades médicas**.
* Implementación de **expedientes clínicos electrónicos** en 141 unidades.
* Integración de servicios de telemedicina en 34 unidades médicas de primer y segundo nivel.

Esta estrategia buscó mejorar el acceso a servicios especializados sin necesidad de traslados costosos o complejos, especialmente para poblaciones indígenas y rurales.

### **Programas de conectividad: Internet para Todos**

Conscientes de la necesidad de reducir la brecha digital, el Gobierno del Estado de Chiapas, en conjunto con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chiapas (ICTIECH), lanzó el programa **“Internet para Todos”**. Este programa proporciona acceso gratuito a internet en instituciones públicas, incluidas unidades de salud, en **127 colonias de Tuxtla Gutiérrez** y otras regiones como Itsmo-Costa y Soconusco.

Además de proveer conectividad, el programa contempla la capacitación del personal en el uso de herramientas tecnológicas, lo que representa un primer paso hacia la adopción de sistemas basados en IoT en entornos clínicos locales.

Desde el ámbito universitario, se han impulsado proyectos orientados a la gestión y análisis de información médica mediante herramientas digitales. Un ejemplo destacado es el desarrollado por investigadores de la **Universidad Politécnica de Chiapas**, en colaboración con el **Centro de Estudios y Prevención del Cáncer A.C.**. Este proyecto consistió en la creación de una **plataforma de expediente clínico electrónico** enfocada en campañas de detección de cáncer mediante mastografía térmica digital.

Esta iniciativa no solo centraliza la información médica, sino que permite un análisis cuantitativo que puede ser aprovechado por sistemas IoT para el seguimiento y evaluación de pacientes a distancia.

A pesar de los avances mencionados, la integración del IoT en el sistema de salud chiapaneco enfrenta múltiples retos:

* **Infraestructura limitada**: La cobertura de telecomunicaciones no es uniforme en todo el estado, lo que impide la operación óptima de servicios de salud basados en conectividad.
* **Brecha digital en comunidades rurales e indígenas**: Persisten diferencias significativas en el acceso a tecnologías, dificultando la equidad en el uso del IoT.
* **Capacitación del personal**: Muchos trabajadores de la salud no cuentan con las competencias necesarias para el manejo de herramientas tecnológicas.

# Capitulo II: Impacto de la Pandemia en la infraestructura Sanitaria en Chiapas

La pandemia de COVID-19 puso a prueba los sistemas de salud en todo el mundo, evidenciando fortalezas y, sobre todo, vulnerabilidades en su capacidad de respuesta. En el caso de Chiapas, uno de los estados con mayores índices de marginación en México, la crisis sanitaria exacerbó deficiencias estructurales preexistentes en la infraestructura de salud pública. Este capítulo examina las condiciones del sistema sanitario en el estado antes y durante la pandemia, y analiza las implicaciones que tuvo la emergencia sanitaria sobre la infraestructura, la prestación de servicios y la salud de la población.

Previo a la pandemia, las condiciones físicas y operativas de muchas unidades de salud en Chiapas ya eran deficientes. Según un censo realizado en 2019, de las más de 1,000 unidades de atención primaria del estado:

* 340 carecían de al menos un servicio básico:
	+ 13 no contaban con energía eléctrica,
	+ 174 no disponían de drenaje,
	+ 153 carecían de agua potable.
* 265 unidades no habían recibido mantenimiento alguno en años recientes.
* 346 presentaban daños estructurales de diversa magnitud, algunos provocados por fenómenos naturales como sismos y huracanes, y otros por falta de inversión en infraestructura sanitaria.

Estas condiciones comprometían seriamente la capacidad de atención incluso antes del brote de COVID-19, especialmente en las zonas rurales e indígenas, donde el acceso a servicios médicos ya era limitado.

Aunque Chiapas registró oficialmente una de las tasas más bajas de contagio por COVID-19 en el país, reportó también una de las tasas más altas de letalidad. Esta aparente contradicción puede explicarse por los siguientes factores:

* **Subregistro de casos**: La limitada capacidad diagnóstica, especialmente en comunidades rurales, impidió detectar un número considerable de contagios reales.
* **Acceso desigual a la atención médica**: Las barreras geográficas, económicas y culturales dificultaron que gran parte de la población acudiera a centros médicos oportunamente.
* **Costos asumidos por las familias**: En muchos casos, el tratamiento para pacientes con COVID-19 –incluyendo oxígeno, medicamentos y traslados– fue cubierto directamente por las familias, afectando gravemente a los sectores más vulnerables.

Estas circunstancias reflejan la fragilidad estructural del sistema de salud en Chiapas y sus consecuencias durante una emergencia sanitaria sin precedentes.

Frente al contexto de crisis, el gobierno estatal y diversas instituciones emprendieron esfuerzos para reforzar el sistema de salud. Entre las principales acciones se destacan:

* **Alianzas internacionales**: Se firmaron acuerdos de cooperación con gobiernos extranjeros, como el de Cuba, para contar con brigadas médicas que ayudaran a reforzar la atención en zonas desatendidas.
* **Programas de conectividad y digitalización**: Iniciativas como “Internet para Todos” buscaron fortalecer la infraestructura digital en unidades médicas, permitiendo el uso de herramientas de telemedicina y el intercambio de información médica en línea.

No obstante, estas medidas resultaron limitadas frente a la magnitud del problema y las desigualdades históricas del estado. Las mejoras implementadas fueron puntuales y, en muchos casos, no alcanzaron a las comunidades con mayores niveles de marginación.

La red de servicios de salud en Chiapas, al momento del inicio de la pandemia, evidenciaba una **infraestructura sanitaria desigual y subdimensionada** frente a las necesidades reales de la población. El estado contaba con **1,492 unidades médicas de primer nivel**, entre centros de salud, unidades móviles y caravanas, y apenas **39 hospitales de segundo nivel** distribuidos en diez jurisdicciones sanitarias. Solo dos hospitales ofrecían servicios de alta especialidad: uno en la región centro, especializado en pediatría, y otro en la zona costa, lo que dejaba amplias regiones —como los Altos y la Selva— sin acceso a atención médica especializada.

En términos de **recursos humanos**, Chiapas se ubicaba entre las entidades con **menor cobertura médica**. De acuerdo con datos de la Secretaría de Salud, la entidad disponía de aproximadamente **1.3 médicos por cada 1,000 habitantes**, cifra muy inferior a la media nacional y particularmente contrastante con la Ciudad de México, que contaba con **3.6 médicos por cada 1,000 habitantes**. Esta baja densidad médica impactó directamente en la capacidad de atención durante la pandemia, sobre todo en zonas rurales e indígenas donde la atención ya era limitada.

Ante el inicio de la pandemia, se elaboraron instrumentos de diagnóstico territorial que permitieran **identificar municipios con alta vulnerabilidad sanitaria**. Uno de ellos fue el Índice General de Vulnerabilidad del Sector Salud, que integró variables como:

* Infraestructura física de salud.
* Disponibilidad de personal médico.
* Acceso al seguro social o a servicios públicos de salud.
* Prevalencia de enfermedades respiratorias crónicas (como asma, EPOC, tuberculosis).

Este índice permitió determinar que una gran parte del territorio chiapaneco, particularmente en la región norte, Altos y la Selva, se encontraba en **una situación crítica de exposición y riesgo ante el COVID-19**, no solo por la baja capacidad instalada, sino por los altos niveles de pobreza y marginación que dificultan el acceso efectivo a los servicios de salud.

Durante la crisis sanitaria, el Gobierno del Estado de Chiapas adoptó algunas **acciones emergentes** para contener el impacto de la pandemia:

* **Reconversión hospitalaria**: Se adecuaron espacios específicos para la atención exclusiva de pacientes con enfermedades respiratorias, especialmente COVID-19.
* **Alianzas internacionales**: Se firmaron convenios con el gobierno de Cuba para la llegada de brigadas médicas en apoyo a comunidades rurales y marginadas.
* **Digitalización de servicios**: A través del programa federal “Internet para Todos”, se comenzó a dotar de conectividad a diversas unidades médicas, facilitando así el uso de herramientas de telemedicina en municipios con mayor aislamiento.

No obstante, estas estrategias enfrentaron **limitaciones estructurales** que condicionaron su efectividad. Persistieron **fallas en la distribución de insumos médicos**, **falta de personal capacitado en tecnologías digitales**, y **deficiencias en la cadena logística** para la atención y monitoreo de pacientes en comunidades remotas.

# Capitulo III: Implementación del internert de las cosas en Salud Post-Pandemia en Chiapas

# Capitulo IV: Analísis del impacto del Internet de las cosas en la calidad de vida y atención médica en Chiapas

# BIBLIOGRAFIA

*México, con grandes oportunidades en el uso de IA en sector salud*. (s. f.). UAG Media Hub. <https://www.uag.mx/es/mediahub/mexico-con-grandes-oportunidades-en-el-uso-de-ia-en-sector-salud/2025-01#:~:text=La%20Inteligencia%20Artificial%20(IA)%20est%C3%A1,y%20alinearse%20con%20est%C3%A1ndares%20globales>.

Wang, B., Shi, X., Han, X., & Xiao, G. (2024). The digital transformation of nursing practice: an analysis of advanced IoT technologies and smart nursing systems. *Frontiers In Medicine*, *11*. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1471527>

Abdulmalek, S., Nasir, A., Jabbar, W. A., Almuhaya, M. A. M., Bairagi, A. K., Khan, M. A., & Kee, S. (2022). IoT-Based Healthcare-Monitoring System towards Improving Quality of Life: A Review. *Healthcare*, *10*(10), 1993. <https://doi.org/10.3390/healthcare10101993>

De Salud, S. (s. f.). *Certificación NOM-024-SSA3-2012*. gob.mx. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/certificacion-nom-024-ssa3-2012?state=published>

Ibm. (2025, 7 febrero). Internet de las cosas. *IBM*. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/internet-of-things>

(S/f). Imt.mx. Recuperado el 3 de abril de 2025, de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt626.pdf>

Gómez, L. R. (2021). Percepción de la covid-19 entre la población indígena zoque de Chiapas. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, *16*, 1-23. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2021.v16.523>