



Universidad Veracruzana

Título tentativo del trabajo:
**Modelo colaborativo asistido por
computadora para la integración y disposición
del historial clínico de los pacientes**

ANTEPROYECTO

Aspirante:
Juan Carlos Venegas Aburto

Afiliación Institucional
Universidad Veracruzana
Facultad de Estadística e Informática

Índice

1	Introducción	1
1.1	Antecedentes	2
1.2	Definición del problema	4
1.3	Justificación	5
1.4	Objetivo General	6
1.5	Objetivos Específicos	6
1.6	Hipótesis	7
2	Metodología Científica	7
2.1	Fases	8
2.1.1	Fase 1: Revisión de la literatura e investigación de campo.	8
2.1.2	Fase 2: Diseño del modelo	8
2.1.3	Fase 3: Implementación del modelo	9
2.1.4	Fase 4: Evaluación del modelo	9
2.1.5	Fase 5: Conclusiones y recomendaciones	9
2.2	Participantes	10
2.3	Instrumentos	10
2.4	Procedimiento y escenario	11
3	Resultados	11
3.1	Metas propuestas con la tesis	11
4	Referencias	12

1 Introducción

Desde los inicios de la medicina, la historia clínica del paciente es el instrumento de recolección de información primaria para el establecimiento de diagnósticos precisos y formular tratamientos adecuados para el paciente. En la propedéutica clínica, este recurso ha evolucionado de manera sistemática para documentar los antecedentes, síntomas y evolución de las enfermedades con el objetivo de crear un archivo individual que permite la continuidad de la atención al paciente. Así como su uso para la enseñanza médica y la investigación científica.

En la actualidad, la recopilación de datos provenientes de múltiples fuentes para la integración del historial clínico de un paciente, es una labor que en consulta externa (es decir, no hospitalaria) tiene que realizar el paciente de manera independiente y no se cuenta con un estándar para la organización de un expediente que puede constar de informes de consultas previas, resultados de laboratorio, imagenología, etc. Asimismo, al ser atendido por diversos especialistas para casos de padecimientos que lo requieren, es muy común que en la práctica, se haga este ejercicio en cada consulta donde el médico tratante recopila de nuevo la información, lo cual crea duplicidad y pérdida de tiempo que puede ser empleado en el análisis de los hallazgos anteriores para mejorar la calidad del diagnóstico que se va a proporcionar.

Lo anterior, pone en evidencia las limitaciones en los modelos tradicionales del manejo de la historia clínica. La fragmentación, la falta de interoperabilidad y colaboración entre los médicos y la repetición del interrogatorio inicial para recoger la misma información que ya se realizó con otros especialistas, en vez de utilizar ese tiempo para que el médico realice una valoración en lugar de una exploración de nuevo, han motivado la búsqueda de soluciones tecnológicas que promuevan una visión más integral, eficiente y segura del proceso de la propedéutica clínica.

En este contexto, el presente anteproyecto de investigación, propone

el estudio de un *Modelo Colaborativo Asistido por Computadora para la Integración y Disposición del Historial Clínico de los Pacientes* cuyo objetivo sea mejorar la toma de decisiones médicas, optimizar el trabajo en equipo entre profesionales de la salud y reducir los errores diagnósticos que se pueden generar por la fragmentación de la información, mediante el uso de herramientas digitales, inteligencia artificial y entornos colaborativos. Se pretende estudiar un modelo que facilite el acceso oportuno a la información clínica relevante y promueva la participación activa de todos los actores involucrados en la salud del paciente. Asimismo, se hará un análisis multidisciplinar donde se explorarán aspectos importantes del modelo en temas de seguridad informática, interfaces de usuario adecuadas para cada tipo de usuario y los aspectos legales de resguardo de datos personales.

1.1 Antecedentes

La evolución del historial clínico refleja la relación dinámica entre la práctica de la medicina, los avances tecnológicos y las necesidades sociales. Desde registros manuscritos a sistemas sofisticados de historial clínico electrónico. Este avance ha marcado hitos en la historia de la ciencia médica como cambios en las prácticas documentales, disposiciones jurídicas y éticas y el impacto de la digitalización de la atención en la salud.

La idea de obtener información del paciente previo a su diagnóstico y tratamiento, se remonta a la antigua Grecia (siglo V A.C.) En la escuela médica de Hipócrates, considerado el padre de la medicina. Para poder entender mejor esta parte de la propedéutica clínica, es necesario entender dos partes fundamentales como lo explica Llanio Navarro et al., 2007, que son: *Semiología* y *Sindromología*.

Semiología, dado su origen griego es una palabra compuesta (*se-meyon*: signo; *logos*: discurso), que significa el estudio de los signos. Es decir, es la parte de la propedéutica que estudia todos aquellos fenómenos que por su propia naturaleza o por simple convención evocan la idea de enfermedad. En palabras más simples, la *Semiología*

se encarga de identificar, describir clasificar e interpretar los signos (Manifestación objetiva que el médico puede observar) y los síntomas (Expresión subjetiva que el paciente experimenta y relata)

Sindromología, que es el estudio de los síndromes. Esto es, un grupo de síntomas y signos que se presentan formando un cuadro clínico que le da individualidad pero que puede originarse en distintas causas. Por ejemplo en síndrome icterico que indica alguna enfermedad relacionada con el hígado.

Como antecedente, los métodos para registrar la historia clínica del paciente van desde las anotaciones narrativas utilizadas para documentar síntomas, tratamientos y resultados con fines principalmente científicos y académicos que realizaba la escuela Hipocrática. En la edad media, se hacían diversos reportes muy rudimentarios con fines más administrativos. Al inicio del siglo XIX, los hospitales empezaron a realizar una estandarización de la información clínica del paciente en "archivos de caso" y registros que generaron una mejora en la atención al enfermo y mayor claridad para los casos de estudio.

El siglo XX fue testigo de un cambio a una documentación más estructurada y rigurosa de los registros del paciente. Como señala Jaroudi y Payne, 2019, en 1964, el Doctor Lawrence Weed, introdujo el Registro Médico Orientado al Problema, que organiza la información en un formato sistemático: Subjetivo, Objetivo, Análisis y Plan (SOAP). Con esto se mejoró la claridad y consistencia en la documentación clínica que funda la base para los futuros sistemas digitales.

El nacimiento de la computación moderna en los 70's y 80's revolucionó la forma en la que se puede registrar la información y es la era temprana de los registros médicos electrónicos, principalmente fueron adaptados para usos académicos y en hospitales grandes. Estos sistemas hicieron más eficiente el almacenamiento, búsqueda y la forma de compartir datos importantes del paciente. en los 90's esto se expandió a la colaboración de diversos especialistas para socializar en tiempo real la información del paciente. Con esto, mejora la coordinación del personal médico para el tratamiento y dar soporte a la toma de decisiones clínicas.

La digitalización de los registros de los pacientes introdujo retos en el ámbito legal y ético. Las principales preocupaciones son el resguardo de datos personales, la privacidad de los registros, la seguridad del resguardo y el consentimiento informado.

El impacto de la digitalización de estos registros ha transformado la forma de brindar atención por parte del personal de salud. Estos han permitido transmitir información entre los especialistas para su análisis y mejorar la calidad de los diagnósticos basados en una fuente de información consistente, así como su interacción con los pacientes. Sin embargo, existen áreas de oportunidad para la mejora de estos sistemas como la interoperabilidad entre ellos, reducir los riesgos de seguridad para la fuga de información, la actualización continua y la portabilidad de estos registros de centros hospitalarios a la consulta externa o preventiva.

1.2 Definición del problema

Como se describe en la introducción y se detalla en los antecedentes, los modelos colaborativos para la integración y disposición del historial clínico de los pacientes, son una realidad en los ámbitos hospitalarios. Sin embargo, la mayoría de la población lleva consultas médicas externas con especialistas para tratar enfermedades que no necesariamente requieren de una hospitalización. Es en esta parte de la medicina externa donde se encuentra la oportunidad de estudiar los beneficios de un modelo como este. Donde se colecte de manera integral información del paciente con respecto a sus antecedentes y que esta pueda consultarse con autorización de la persona al médico tratante para conocer sus antecedentes como resultados de laboratorio, imagenología, informes de otros especialistas, su *anamnesis*, entre otros.

En materia de Ciencias Computacionales, lo importante es entender por medio de la investigación, cuales serían las interfaces que mejor se adapten a la visualización y alimentación de dicho modelo. Conocer más a fondo la teoría propedéutica de la medicina en consulta,

así como los procesos de análisis de la información por parte de los médicos, es relevante para el diseño de patrones que permitan la interoperabilidad con sistemas existentes, su integración y disposición. Así como la certificación de los datos agregados por los especialistas y la seguridad del resguardo de los registros y el control de su acceso.

Con lo anterior, las pregunta para el planteamiento del problema de la investigación serían las siguientes:

¿En que medida la implementación de un Modelo Colaborativo Asistido por computadora para la Integración y disposición del historial clínico de los pacientes creará beneficios a los pacientes para la comunicación con los diversos especialistas de la salud que consultan?

¿Cual es la probabilidad de que este modelo sea una herramienta que funcione en beneficio del personal médico para tener un mejor sustento documental para la toma de decisiones clínicas en la consulta externa y su colaboración con otros especialistas?

En el marco del diseño. ¿Como se relacionarán los diversos diseños de interfaces para los distintos usuarios del modelo con la satisfacción del uso del modelo y su interpretación?

1.3 Justificación

El presente anteproyecto justifica la investigación con base en la modernización y la aplicación de la tecnología para mejorar la calidad de vida de las personas. Es cierto que con los avances en la medicina, las personas gozan de buena salud. Sin embargo, dependiendo de la demografía, edad, situación económica, etc. La gran mayoría de las personas tienen que atender algún padecimiento o enfermedad por medio de un médico particular o de atención primaria (fuera del sistema de salud público).

La investigación de este modelo de forma interdisciplinaria, pretende establecer las bases para el diseño de interfaces, arquitectura, patrones

y sistemas de seguridad y acceso para una plataforma que pueda ser de utilidad para las personas que requieren servicios de salud por diferentes actores, tengan la facilidad de poder disponer de su información de manera segura y controlada para poder compartirla con el médico tratante y éste pueda analizar de forma colaborativa con otros especialistas, las pruebas de laboratorio, imágenes, diagnósticos previos, antecedentes demográficos, sociales, económicos del paciente y poder certificar la aportación a dicho reporte con actualizaciones realizadas de manera segura y en tiempo real, para garantizar la integridad de la información y con ello obtener una herramienta que facilitará la interacción entre el doctor y el paciente y la toma de decisiones.

1.4 Objetivo General

Describir un modelo computacional que cumpla con los criterios de calidad, seguridad, funcionalidad, interoperabilidad, usabilidad, accesibilidad y escalabilidad, para la integración del historial clínico de pacientes en consulta externa, de manera estructurada y estandarizada, para mejorar la administración de la salud para el paciente y mejorar la calidad de los diagnósticos y estudios realizados por el médico.

1.5 Objetivos Específicos

- Demostrar que el uso de éste modelo en la consulta externa mejora la capacidad de análisis y la certeza de los diagnósticos elaborados por los médicos.
- Comprobar que este modelo es funcional para los pacientes al permitirles tener un acceso seguro y controlado a toda la información de su historial médico.
- Comparar los diversos sistemas y modelos que utilizan actualmente los médicos para obtener, capturar, almacenar y disponer del expediente clínico de sus pacientes.

- Describir, con base en la investigación realizada, los patrones de diseño e interfaces que sean óptimos para el análisis de la información del paciente.
- Definir los criterios de calidad y seguridad para la protección de datos personales y evitar vicios en el uso del modelo.
- Evaluar la adaptabilidad del modelo a los procesos que actualmente se llevan a cabo en la consulta externa.

1.6 Hipótesis

El uso del modelo colaborativo asistido por computadora para la integración y disposición del historial clínico de los pacientes mejorará la organización documental y la comunicación del paciente con el médico y a su vez, creará una plataforma de información para el análisis y estudio del caso por parte del especialista para mejorar la calidad de su diagnóstico.

2 Metodología Científica

En este capítulo se abordarán los aspectos metodológicos de la investigación, incluyendo el diseño del estudio, las fases de la investigación, los participantes involucrados, los instrumentos utilizados y el procedimiento seguido.

En un principio, la investigación con relación al tema de estudio se realiza con un enfoque cuantitativo, donde se evalúa en la investigación la variabilidad en cuanto a la aceptación del uso del modelo descrito y sus resultados como una herramienta para la mejora de la calidad en la interacción paciente-médico, así como los beneficios que este genere para la interpretación de la semiología del paciente y mejorar la calidad del diagnóstico médico.

Por lo anterior, la investigación tiene un carácter de alcance *descriptivo y correlacional*, ya que se busca describir las características del modelo propuesto y su relación con la mejora en la calidad de la interacción paciente-médico.

2.1 Fases

2.1.1 Fase 1: Revisión de la literatura e investigación de campo.

En esta fase se realizará una revisión literaria para generar una perspectiva teórica sobre las tecnologías actuales con relación al historial médico de un paciente, los beneficios en la ciencia médica, las implicaciones legales y éticas y esquemas de seguridad para el manejo, auditoría y trazabilidad de la información. Se obtendrán antecedentes, casos de uso actuales, investigación del estado del arte de modelos similares y se generará un marco teórico que sustente la investigación.

Además, se llevará a cabo una investigación de campo para identificar las necesidades y expectativas de los pacientes y médicos en relación al historial médico. Se realizarán entrevistas, encuestas y estudio de sombra a pacientes y médicos para obtener información sobre sus experiencias actuales con el historial médico y los procesos y procedimientos para la consulta. Así como sus expectativas y necesidades en cuanto a la gestión de esta información.

2.1.2 Fase 2: Diseño del modelo

Con la información recolectada, se realizará el diseño del modelo de datos que se utilizará para la implementación del sistema de gestión de historial médico. Se definirán las entidades, atributos y relaciones necesarias para representar la información del paciente, así como los mecanismos de seguridad y trazabilidad requeridos. Se diseñará la arquitectura e interfaces que permitan la interacción entre el paciente

y el médico, así como la auditoría de las acciones realizadas sobre el historial médico.

2.1.3 Fase 3: Implementación del modelo

Implementación del modelo de datos diseñado en la fase anterior. Se desarrollarán las bases de datos necesarias, así como las aplicaciones y herramientas que permitan la gestión del historial médico. Se realizarán pruebas para verificar el correcto funcionamiento del sistema y su capacidad para mejorar la calidad de la interacción paciente-médico.

2.1.4 Fase 4: Evaluación del modelo

Evaluación del modelo implementado con la recolección de datos sobre su uso y efectividad. Se realizarán encuestas y entrevistas a pacientes y médicos para obtener retroalimentación sobre la experiencia de uso del sistema, así como métricas de calidad en la interacción paciente-médico. Se analizarán los resultados obtenidos para determinar si el modelo cumple con los objetivos planteados y si mejora la calidad del diagnóstico médico.

2.1.5 Fase 5: Conclusiones y recomendaciones

En esta fase se elaborarán las conclusiones de la investigación basadas en los resultados obtenidos en la fase de evaluación. Se identificarán las fortalezas y debilidades del modelo implementado, así como las oportunidades de mejora. Se realizarán recomendaciones para futuras investigaciones y para la implementación de mejoras en el sistema de gestión de historial médico.

2.2 Participantes

En el proyecto se requiere de participaciones de actores multidisciplinarios, En un principio se requiere la colaboración de médicos y pacientes para la recolección de datos en la fase de investigación de campo. Se buscará la participación de médicos especialistas en diferentes áreas de la salud, así como pacientes con diferentes condiciones médicas, para obtener una perspectiva amplia sobre las necesidades y expectativas en relación al historial médico.

Además, requerirá la asesoría legal y ética por parte de expertos en derecho médico, ética y privacidad de datos, para garantizar que el modelo propuesto cumpla con las normativas y regulaciones vigentes en materia de protección de datos personales y confidencialidad del historial médico.

Asimismo, se buscará la colaboración de expertos en tecnología de la información y desarrollo de software para la implementación del modelo de datos y las aplicaciones necesarias para la gestión del historial médico. Se requerirá personal con experiencia en bases de datos, desarrollo de aplicaciones web y móviles, así como en seguridad informática.

2.3 Instrumentos

Para la recolección de datos en la fase de investigación de campo se utilizarán diferentes instrumentos, como encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas y estudio de sombra. Las encuestas se diseñarán para obtener información cuantitativa sobre las experiencias y expectativas de los pacientes y médicos en relación al historial médico. Las entrevistas se utilizarán para profundizar en las percepciones y opiniones de los participantes sobre el modelo propuesto y su viabilidad. El estudio de sombra permitirá observar directamente los procesos y procedimientos actuales en la consulta médica y la gestión del historial médico.

2.4 Procedimiento y escenario

El procedimiento de la investigación se llevará a cabo de acuerdo a las fases descritas anteriormente. En primer lugar, se realizará la revisión de la literatura y la investigación de campo para obtener información sobre las necesidades y expectativas de los pacientes y médicos. A continuación, se diseñará el modelo de datos y se implementará en un entorno controlado para realizar pruebas y ajustes necesarios.

Posteriormente, se evaluará el modelo implementado mediante la recolección de datos sobre su uso y efectividad, así como la retroalimentación de los participantes. Finalmente, se elaborarán las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

El escenario de la investigación se desarrollará en un entorno hospitalario o clínico, donde se contará con la colaboración de médicos y pacientes para la recolección de datos. Se garantizará el cumplimiento de las normativas éticas y legales en materia de protección de datos personales y confidencialidad del historial médico, así como la seguridad de la información manejada en el sistema propuesto.

3 Resultados

3.1 Metas propuestas con la tesis

Los resultados esperados para la investigación es que con base en la información recolectada en la fase de investigación de campo, se logre diseñar un modelo de datos e interfaces en computadora para la disposición del historial clínico del paciente que permita mejorar la calidad de la interacción paciente-médico y la interpretación de la semiología del paciente. Se espera que el modelo propuesto sea capaz de representar de manera efectiva la información del historial médico, garantizando la seguridad y trazabilidad de los datos.

4 Referencias

- Ali, A. A., Gunavathie, M., Srinivasan, V., Aruna, M., Chennappan, R., & Matheena, M. (2025). Securing electronic health records using blockchain-enabled federated learning for IoT-based smart healthcare. *Clinical eHealth*, S2588914125000164. <https://doi.org/10.1016/j.ceh.2025.04.002>
- Dhar, S., Mukhopadhyay, S., Do, D.-T., Sur, S. N., & Imoize, A. L. (Eds.). (2025). *Advances in Communication, Devices and Networking: Proceedings of ICCDN 2024, Volume 1* (1st ed. 2025). Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-97-6465-5>
- Hernández Sampieri, R., & Fernandez-Collado, C. F. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición) [OCLC: 952035471]. McGraw-Hill Education.
- Jaroudi, S., & Payne, J. D. (2019). Remembering Lawrence Weed: A Pioneer of the SOAP Note. *Academic Medicine*, 94(1), 11-11. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002483>
- Llanio Navarro, R., Perdomo González, G., & Arús Soler, Enrique. (2007). *Propedéutica clínica y semiología médica* [OCLC: 1011232092]. Editorial Ciencias Médicas. Editorial Pueblo y Educación.