



## Desarrollo de un sistema web para captura de notas post-operatorias entre unidades de salud remotas

### Development of a web system to capture post-operative notes between remote health units

**Isaac Alonso Meraz Chavarin**

Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B. C., México  
imeraz@uabc.edu.mx

**Eva Olivia Martínez Lucero**

Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B.C., México  
eoly@uabc.edu.mx

doi: <https://doi.org/10.36825/RITI.09.18.010>

Recibido: Marzo 19, 2021

Aceptado: Junio 21, 2021

**Resumen:** El impacto del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el Sector Salud, como en muchos otros campos, ha permitido reformar los servicios dirigidos en mejorar la atención médica, se puede ver la importancia y efecto positivo, ordenado y moderno con el que se maneja la información de pacientes a través de sistemas estandarizados en beneficio del cuidado de la salud de la población. Los doctores que cuentan con una herramienta tecnológica que permita generar notas médicas al día, agregarlas a un historial médico electrónico del paciente y consultarlas posteriormente, tiene una gran ventaja sobre los médicos que no cuentan con algún sistema donde puedan analizar un historial de salud, las indicaciones, diagnósticos o tratamientos descritos en notas de ingreso, de evolución, de alta, nota médica post operatoria, o notas de cirugías ambulatorias, dejando no solo en desventaja al doctor, sino también al paciente que es atendido sin contar con información importante para una atención de mayor calidad. Este estudio se centra en los factores que se deben atender para una adecuada implementación de un Sistema de Expediente Electrónico (SEE) en unidades médicas que atienden a pacientes en común, con la finalidad de contribuir en modernizar los sistemas actuales de salud en la localidad al conectar dos unidades médicas remotas a través de un sistema web para el manejo de información médica de los pacientes.

**Palabras clave:** *Expediente Clínico Electrónico, Sistema Web, Nota Médica Post-operatoria, Notas Médicas, Unidades de Salud Remotas.*

**Abstract:** The impact of the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the Health Sector, as in many other fields, has made it possible to reform the services aimed at improving medical care, you can see the importance and positive, orderly and modern effect with which patient information is managed through standardized systems for the benefit of the population's health care. Doctors who have a technological tool that allows them to generate daily medical notes, add them to an electronic medical record of the patient and consult them later, have a great advantage over doctors who do not have a system where they can analyze a health

history, the indications, diagnoses or treatments described in notes of admission, evolution, discharge, post-operative medical note, or notes of outpatient surgeries, leaving not only the doctor at a disadvantage, but also the patient who is treated without having important information for a higher quality care. This study focuses on the factors that must be addressed for an adequate implementation of an Electronic File System (SEE) in medical units that attend to patients in common, in order to contribute to modernizing the current health systems in the locality by connect two remote medical units through a web system for the management of medical information of patients.

**Keywords:** *Electronic Medical Record, Web System, Post-operative Medical Note, Medical Notes, Remote Health Units.*

## 1. Introducción

A pesar de la gran variedad de ejemplos en los que se observa el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la salud aún es posible encontrar espacios u oportunidades para emplear soluciones a fallas detectadas por la falta de tecnología o su inadecuada aplicación en caso de contar con ella.

El expediente Clínico Electrónico (ECE) en México es un ejemplo claro de cómo el uso de las TICS en la salud puede tener un impacto en los servicios médicos que recibe la población derechohabiente, sin embargo el desarrollo de un completo sistema informático para el manejo de información médica requiere mucho más tiempo, recursos e investigación, es más viable atender problemas en el sistema de salud local que ya cuentan con un SEE “incompleto” o en alguno en el que se esté trabajando en la implementación e integración del mismo para satisfacer las necesidades de una institución médica. “La verdadera innovación transformadora genera resultados a largo plazo; no obstante, la innovación que optimiza lo ya existente es una alternativa útil con resultados a corto plazo que alivia transitoriamente la situación que prevalece” [1]. Considerando lo anterior, el presente estudio se centra en el desarrollo de un sistema web de captura como complemento al Sistema de Expediente Electrónico (SEE) que permite la gestión hospitalaria de pacientes en la institución de salud de segundo nivel.

## 2. Estado del arte

De acuerdo al Sistema de Salud Mexicano, en su Manual de Expediente Clínico Electrónico (ECE) de Edición Primera del 2011 se describe como un sistema informático que almacena los datos del paciente en formato digital, que se resguardan e intercambian de manera segura y puede ser consultado por múltiples usuarios autorizados [2]. Además, describe la información que integra un Expediente Clínico Electrónico y se compone de los tratamientos, notas hospitalarias, interconsultas, reportes de radiología, exámenes de laboratorio, notas quirúrgicas y de cirugías ambulatorias. Según la NOM-026-SSA3-2012 se entiende como cirugía ambulatoria a un “procedimiento de atención médico-quirúrgica de baja complejidad, con rápida recuperación anestésica, sin limitación de funciones básicas, que permite el alta del paciente a su domicilio el mismo día, para su convalecencia y control” [3].

Las cirugías de tipo ambulatorias, son posibles cuando se cuenta con unidades médicas con los recursos para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos y diagnósticos de mínima invasión y alta complejidad sin la necesidad de hospitalizar al paciente. Como ejemplos de cirugías ambulatorias se pueden considerar las operaciones de vesícula biliar, salpingoplastia, hernia inguinal, hernia umbilical y ventral entre otras.

En la ciudad de Ensenada B.C., México, existen diferentes hospitales, centros de salud de atención médica primaria ubicados en diferentes lugares del municipio, además de clínicas especializadas así como un gran número de consultorios médicos particulares; en cada uno de estos establecimientos que brindan atención a la salud, se administra la información de los pacientes que son atendidos de manera independiente, ahora bien, si en unidades médicas diferentes se reciben a los mismos pacientes, sería de gran utilidad que se contara con una aplicación tecnológica o un sistema informático enfocado a la salud que permita compartir el historial médico con el objetivo de que los doctores de las diferentes unidades de salud puedan disponer de toda la información necesaria para la toma de decisiones sobre la condición de un paciente.

A partir del análisis de dos unidades médicas que comparten el padrón de derechohabientes, se pudo detectar un problema de comunicación entre unidades médicas remotas, en las que se atienden a pacientes en común pero que no les es posible el intercambio de información médica que se lograría al contar con sistemas informáticos adecuados en cada unidad de atención médica, solo se tiene un Sistema de Expediente Electrónico implementado en una de las instituciones de salud de segundo nivel, y de momento en la otra unidad médica para cirugías ambulatorias usan como recurso disponible, documentos impresos llenados a mano y archivos electrónicos de manera local; desaprovechando las ventajas de las nuevas tecnologías.

Aun cuando sólo se desee atender un segmento que es susceptible a mejora, deben considerarse las normas oficiales que indican cómo debe estar constituido un sistema informático en los servicios de salud, para entender los lineamientos, la terminología y los estándares que se aplican en el desarrollo de cualquier solución tecnológica que se quiera utilizar.

Normas y estándares que se toman en cuenta para el desarrollo del sistema:

- MECIC, o el Método de Evaluación del Expediente Clínico Integrado y de Calidad.
- NOM-004-SSA3-2012: Tiene por objeto establecer los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad y confidencialidad del expediente clínico.
- NOM-024-SSA3-2012: Tiene por objeto regular los Sistemas de Información de Registro Electrónico para la Salud, así como establecer los mecanismos para que los Prestadores de Servicios de Salud del Sistema Nacional de Salud registren, intercambien y consoliden información.
- NOM-026-SSA3-2012: Tiene por objeto, establecer los criterios y características mínimas que deben observar los profesionales y técnicos del área de la salud, que intervengan en la cirugía mayor ambulatoria, así como de las características y criterios administrativos, de organización y funcionamiento de los establecimientos para la atención médica, donde se practique ésta.

### 3. Materiales y métodos

Con el objetivo de contribuir a la modernización necesaria de los servicios de salud de la ciudad de Ensenada B. C., surgió el interés de trabajar en el desarrollo de un sistema web para la captura de información médica faltante en el historial médico de los pacientes que forman parte del padrón de derechohabientes en el hospital de segundo nivel, considerando los estándares vigentes que indican qué información debe estar presente en los diferentes formatos que integran un Expediente Clínico Electrónico, además es importante tener en cuenta que concuerde con las estructuras de las tablas en las bases de datos del SEE, una de las condiciones importantes para la interoperabilidad entre sistemas en salud.

A través de la consulta de información sobre las normativas vigentes aplicables al sector salud en torno al manejo del Expediente Clínico Electrónico, de entrevistas y reuniones de trabajo con personal médico de la unidad de salud se pudo identificar a los usuarios para el sistema (ver Tabla 1), y hacer el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales aplicables, así como identificar los requerimientos institucionales con el personal del área de informática responsable del desarrollo e implementación del Sistema de Expediente Electrónico.

**Tabla 1.** Tabla de usuarios descritos para sistema.

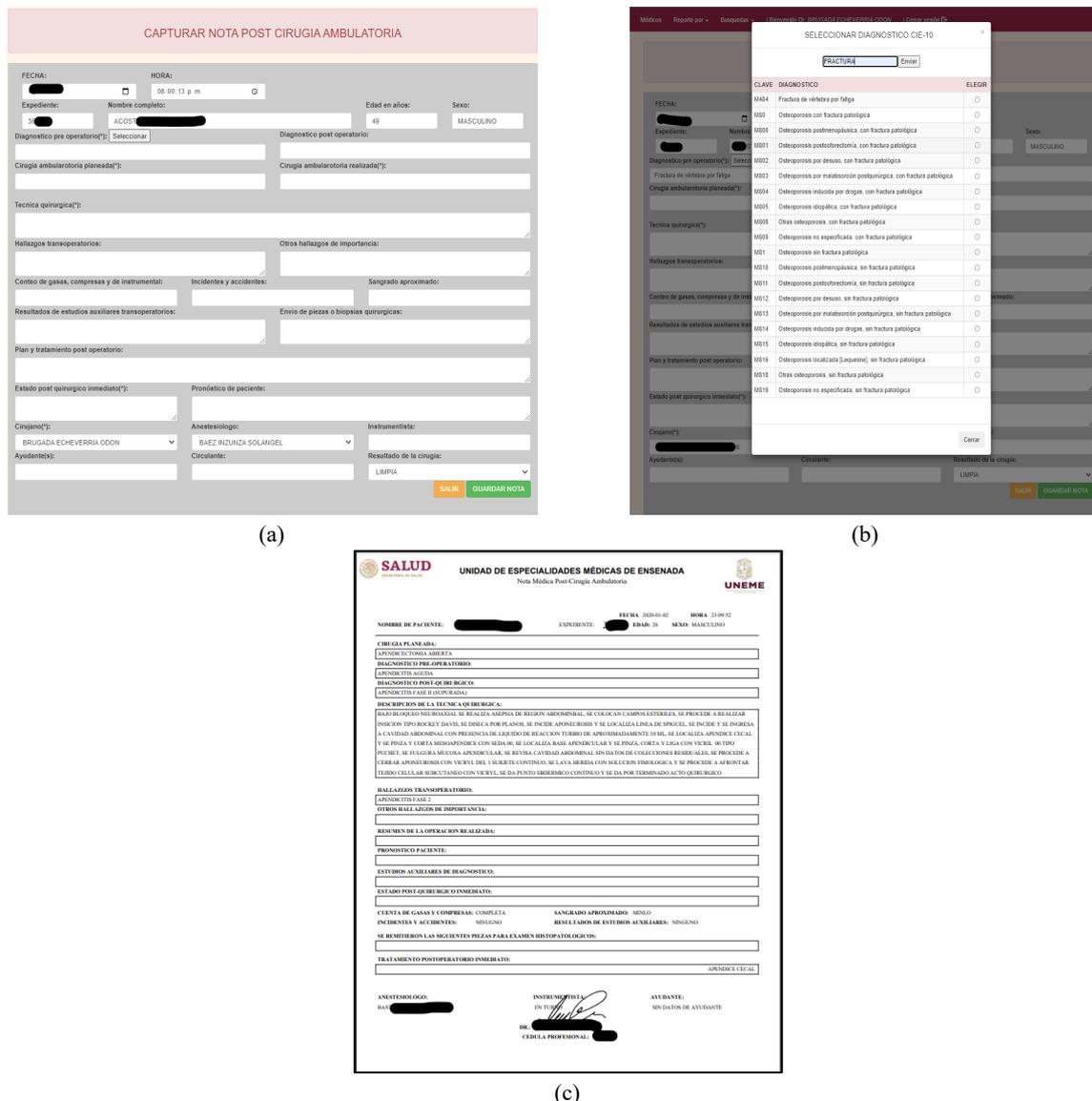
Tipo de usuario	Perfil de usuario	Tipo de acceso
Primario	Médico cirujano	Acceso, consulta y elaboración de nota
Secundario	Médico especialista	Acceso y consulta de nota
Tercero	Médico general	Acceso y consulta de nota
Administrador	Administrador de sistema	

Fuente: Elaboración propia.

Durante la etapa de planeación se revisaron las fuentes de información útil para la comprensión de los aspectos importantes en un SEE, además se documentaron los procesos referentes a la programación de cirugías en el servicio de Consulta Externa del hospital, donde se determina si un paciente es candidato a una cirugía general o

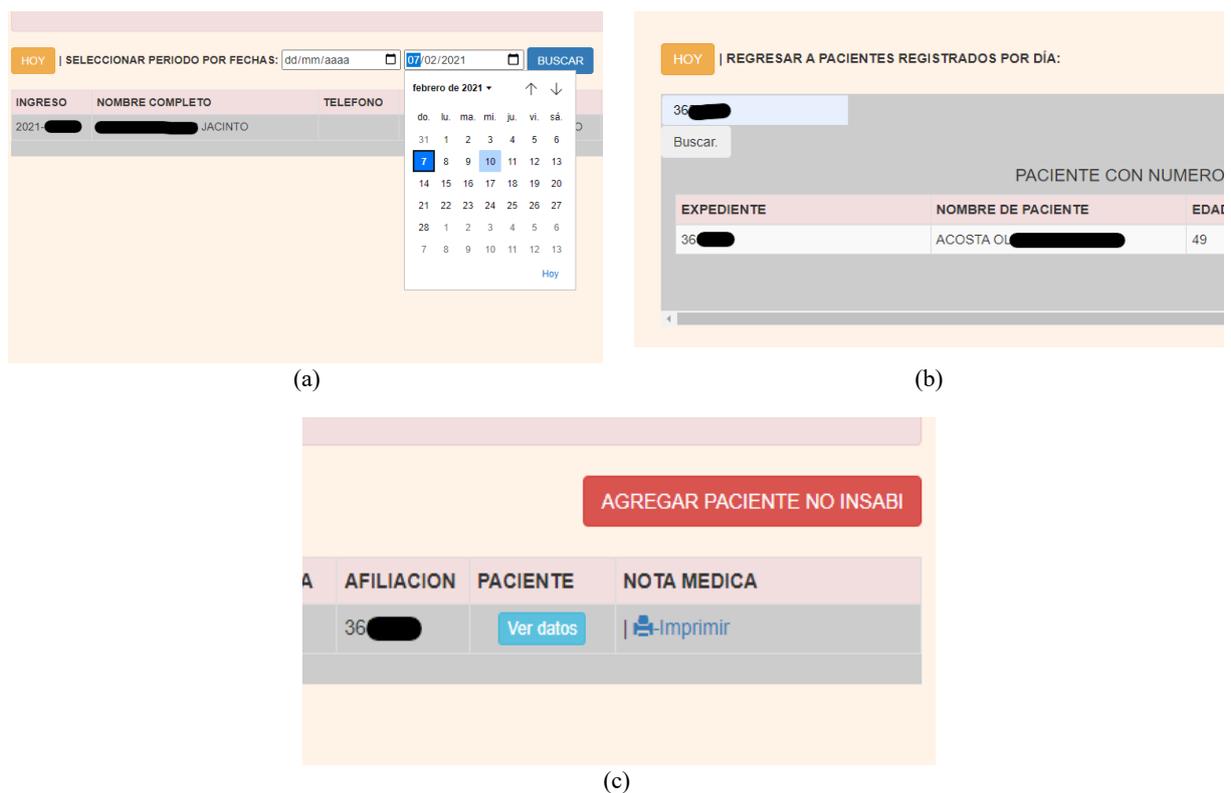
de tipo ambulatoria, se contó con el apoyo y supervisión del responsable de la Jefatura de Servicio de Consulta Externa, quien brindó información útil y sugerencias para el desarrollo del proyecto, también se presentaron avances desde el inicio del proyecto a la Dirección General del hospital público de Ensenada, según el cronograma, para evaluación y retroalimentación. En el caso de los usuarios finales del proyecto, para definir requerimientos se seleccionaron tres cirujanos quienes laboran en la Unidad Médica Receptora, cuando se trata de cirugías generales y en la Unidad Remota de Especialidades Médicas, cuando se trata de cirugías de tipo ambulatorias.

Para la captura de la información que compone a una nota post operatoria de cirugía ambulatoria se optó por hacer uso de formularios web (Fig. 1) como una mejor alternativa cuando se trata de gran cantidad de datos para cada registro. “Un formulario basado en tecnologías WEB sería una opción viable, ya que se aprovecharía la experiencia de la población en el uso de la internet para que transiten de manera más natural al uso del sistema del expediente clínico electrónico y, simultáneamente, se abre paso a la llegada de un esquema de gestión hospitalaria y de salud pública en línea” [4].



**Figura 1.** Capturas de pantalla que muestran interfaces contenidas en el sistema web para captura de notas post operatorias: (a) Formulario con validación de campos necesarios para la captura de datos que integran la nota médica postoperatoria; (b) Selección de diagnósticos del CIE-10 vigente con campo de búsqueda en tiempo real; (c) Nota post operatoria generada en formato pdf para impresión con los datos correspondientes al paciente, cirugía, diagnóstico, cirujano, entre otros.

A diferencia del lenguaje de programación DELPHI, con el que se ha desarrollado el Expediente Clínico Electrónico implementado en el hospital, se eligió desarrollar un sistema web basado en HTML5, Javascript, Ajax, php y mysql para la interacción con la base de datos existentes las cuales son utilizadas por el ECE de hospital público de Ensenada; para los estilos, se recurre a librerías disponibles como *bootstrap* y *fpdf*; además el manejo de plataformas web (Fig. 2) para la gestión de información médica ha demostrado que el mayor uso de páginas web es una herramienta que se debe aprovechar cuando se quiere interconectar unidades salud remotas, el acceso al internet es el ingrediente principal para lograr un Expediente Clínico Electrónico Universal (ECEU), del cual se esperan muchos beneficios además de registrar información en el historial médico de los pacientes, entre otras cosas, “Coadyuvaría a una mayor integración y articulación del sistema, se lograría una mayor conectividad entre las instituciones de salud que lo conforman, se evitarían duplicidades en la operación de los expedientes clínicos y se abatirían de manera importante los costos de operación” [5].



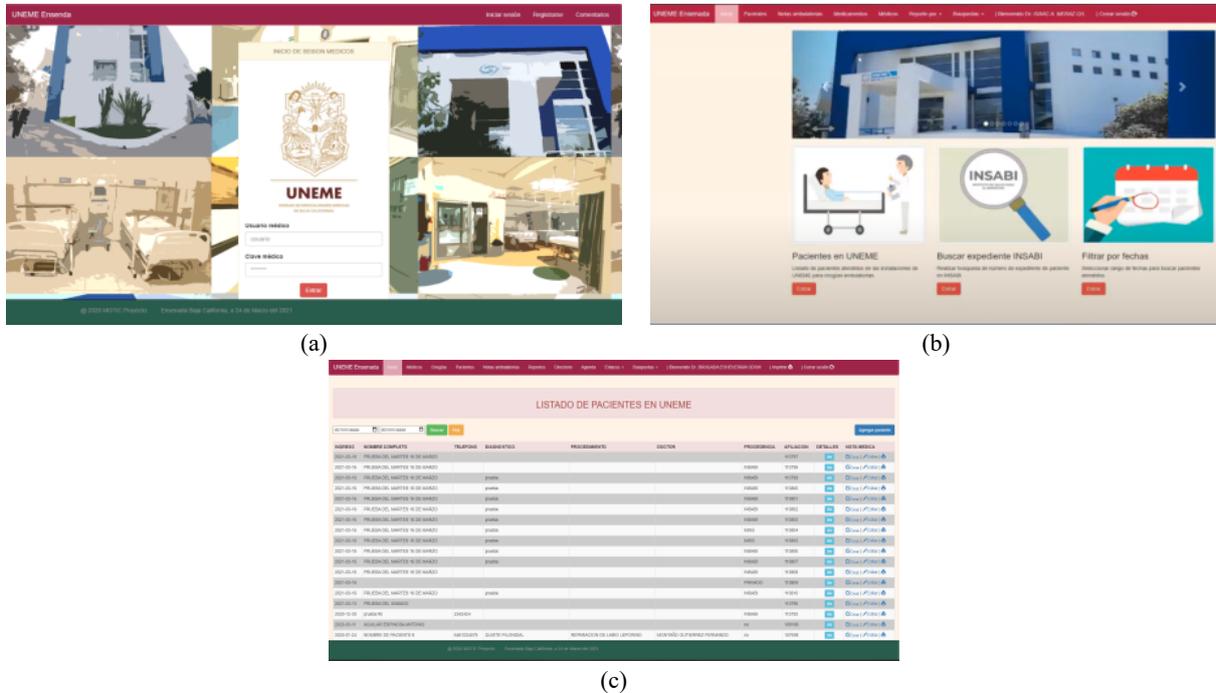
**Figura 2.** Capturas de pantalla que muestran diferentes funciones en el sistema web para captura de notas post operatorias: (a) Filtro por rango de fechas de pacientes registrados en sistema; (b) Búsqueda de pacientes por número de expediente de derechohabientes del Instituto de Salud para el Bienestar; (c) Función de reprogramar o reingresar pacientes previamente registrados en listado de pacientes de la Unidad Remota de Especialidades Médicas.

#### 4. Resultados

El desarrollo de un sistema web (Fig. 3) para la interconexión de dos unidades médicas remotas al permitir la captura de notas post operatorias de cirugías ambulatorias realizadas desde la Unidad Remota de Especialidades Médicas, y ser almacenadas en la base de datos del Expediente Clínico Electrónico implementado en el hospital público de Ensenada o Unidad Médica Receptora del proyecto.

Debido a la situación actual de la pandemia por el Covid-19, se han visto afectados los servicios médicos en todo México y en cada uno de sus Estados, obligando a las instituciones médicas de la ciudad de Ensenada a tomar medidas de contingencia para mantener la prestación de atención médica en la población, en lo particular en las instalaciones de la Unidad Remota de Especialidades Médicas cuando de operaciones tipo ambulatoria se trata, interviniendo a pacientes y elaborando las notas post cirugías ambulatorias a través de formatos pre-impresos o formatos electrónicos como documentos de procesadores de texto como una alternativa a la falta de

sistemas informáticos para el manejo de información de la salud de los pacientes. Por los menos en el mes de noviembre del 2020 se han realizado 60 operaciones ambulatorias a pacientes que pertenecen al padrón del Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) y que cuentan con número de expediente en el Sistema de Expediente Electrónico del hospital público de Ensenada, sin embargo no es posible consultar las notas post operatorias de los procedimientos ambulatorios ante la falta de medios electrónicos que ayuden al intercambio de información médica con unidades médicas estrechamente relacionadas.



**Figura 3.** Capturas de pantalla de interfaces principales del sistema web para captura de notas post operatorias: (a) Pantalla para inicio de sesión para usuarios médicos registrados; (b) Pantalla principal con imágenes intuitivas de acceso rápido a las diferentes funciones del sistema web; (c) Listado de pacientes registrados en la Unidad Remota de Especialidades Médicas con detalles de paciente y para la elaboración, modificación e impresión de las notas médicas.

Los sistemas orientados en la salud, contribuyen a mejorar los servicios, la atención a los pacientes, facilitan el trabajo de los usuarios y pueden llegar a convertirse en símbolo de calidad en los registros que componen los sistemas de expediente electrónico. “Los resultados son contundentes debido a que los sistemas informáticos no permiten la ausencia de información que metodológica y normativamente es necesaria para la integración de expedientes clínicos de calidad, adicionalmente la información es clasificada automáticamente por lo que se garantiza que los registros médicos sean adecuados” [6].

Entre los resultados indirectos que se pronostican con la aplicación del proyecto es la reducción de citas post operatorias que se re agenden o se cancelen por no contar con los detalles de las cirugías ambulatorias que se efectuaron en la Unidad Remota de Especialidades Médicas, y mayor seguridad en la atención de los pacientes que acuden a urgencias de la Unidad Médica Receptora por algún evento de emergencia o complicación post cirugía ambulatoria.

## 5. Conclusiones

Para facilitar la toma de decisiones en el sentido adecuado que favorezcan a la modernización de los servicios de salud, es importante mostrar a las autoridades de manera clara las ventajas que trae consigo el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en el manejo de gran cantidad de datos médicos de por lo menos un servicio o área médica, y que se pueda comprobar cómo ayudan las TIC en el registro y gestión hospitalaria

de pacientes, proporcionando herramientas a los doctores para la determinación de diagnósticos y elaboración de tratamientos adecuados, elevando la calidad de los servicios de las unidades médicas que dirigen.

Finalmente, los resultados obtenidos permitirán que el sistema le brinde al médico cirujano la ayuda técnica en su labor de generar la nota correspondiente a la cirugía ambulatoria realizada; también que el resto de médicos puedan visualizar en el Sistema de Expediente Electrónico, dichas notas de pacientes que fueron operados en Unidad Remota de Especialidades Médicas y ayudar en la atención médica de los pacientes en sus consultas subsecuentes. El sistema web proporciona la oportunidad a las autoridades correspondientes de atender más servicios o áreas médicas agregando funcionalidades que se adecuen a sus necesidades.

## 7. Referencias

- [1] Rodríguez-Reyes, Y., Torre-Bouscoulet, L. (2018). Innovation in medical care. Urgent strategies. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax*, 77 (2), 120-121. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=80472>
- [2] Secretaría de Salud. (2011). *Manual de Expediente Electrónico de la Secretaría de Salud, México*. Recuperado de: [https://www.who.int/goe/policies/countries/mex\\_ehealth.pdf](https://www.who.int/goe/policies/countries/mex_ehealth.pdf)
- [3] Secretaría de Salud. (2012). *Norma para la práctica de la cirugía mayor ambulatoria (Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA3-2012)*. Recuperado de: <https://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR15.pdf>
- [4] Vázquez Leal, H., Martínez Campos, R., Blázquez Domínguez, C., Castañeda Sheissa, R. (2011). Un expediente clínico electrónico universal para México: características, retos y beneficios. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 11 (1), 44-53. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=31304>
- [5] Ochoa Moreno, J. A. (2018). El expediente clínico electrónico universal en México. ¿Cómo se puede definir el expediente clínico electrónico?. *Boletín CONAMED-OPS*, 3 (18), 1-4. Recuperado de: <http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin18/expediente.pdf>
- [6] Núñez Torres, A. V., Portugal García, A. P. (2019). Expediente clínico electrónico, mejora normativa y metodológica versus expediente clínico manual. Trabajo presentado en *IX Reunión RELACIS/OPS*, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <https://www3.paho.org/relacsis/index.php/es/docs/recursos/reuniones-relacsis/9-reunion-buenos-aires-argentina/411-ix-reunion-relacsis-buenos-aires-argentina-cuadernillo-v02/file>