

Análisis del ecosistema computacional para mejorar la eficiencia en la administración de recursos hospitalarios

Miguel Angel Noguez Rivero

Universidad Autónoma del Estado de México

ORCID: 0009-0009-5709-2333

angel_noguez@outlook.es

Laura Cecilia Méndez Guevara

Universidad Autónoma del Estado de México

ORCID: 0000-0002-4190-7157

lcmendezg@uaemex.mx

RESUMEN

El presente trabajo de investigación consiste en una propuesta integral de cambio hacia un ecosistema computacional enfocado a la automatización de datos que permitió a un hospital público de especialidad reorganizar su factor humano y suministros, la principal restricción del proyecto computacional era de no contar con un presupuesto económico para la adquisición de un equipamiento, para solventarlo se realizó un análisis del: *hardware* y *software* con los que se contaba y con esos limitados recursos se ensambló un servidor para configurarlo en red, con ello mejorar su administración. Una vez consolidado y probado el proyecto se implementó en un segundo hospital privado, las ventajas obtenidas han sido que en ambos se logró la disminución de tiempos, un mejor control, una eficiente planeación y distribución de recursos, El enfoque de ecosistema permite abordar la situación de la administración actual con el enfoque de sistemas. Mismo que favorece a la organización debido a que permite agilizar procesos a través de la armonización de los controles internos y simplificación de los mecanismos

Palabras clave: Sistema, Administración de Hospitales, Recursos Computacionales.

Analysis of the computational ecosystem to improve efficiency in the management of hospital resources

ABSTRACT

This research work consists of a comprehensive proposal for change towards a computational ecosystem focused on data automation that allowed a public specialty hospital to reorganize its human factor and supplies, the main restriction of the computational project was not having a budget for the acquisition of equipment, to solve this, an analysis of the hardware and software that were available was carried out and

with these limited resources a server was assembled to configure it in a network, thereby improving its administration. Once the project was consolidated and tested, it was implemented in a second private hospital, the advantages obtained have been that in both, a reduction in times, better control, efficient planning and distribution of resources were achieved. The ecosystem approach allows to address the current administration situation with the systems approach. Same that favors the organization because it allows to streamline processes through the harmonization of internal controls and simplification of mechanisms

Keywords: System, Hospital Administration, Computing Resources.

INTRODUCCIÓN

El uso de tecnologías informáticas en la gestión de los recursos hospitalarios ha resultado ser una herramienta valiosa, logrando una administración más eficiente dentro de distintas áreas, como lo son emergencias, consultas ambulatorias y hospitalización.

En México, el sistema de salud ha tenido que afrontar diversos problemas en la capacidad de atención pese a distintas reformas por parte del gobierno para intentar ampliar su alcance, la mejora de los distintos servicios es una parte fundamental para garantizar la atención y mejorar la calidad de vida, para ello, la utilización de tecnologías digitales es una pieza trascendental, permitiendo tener mayor control dentro de los distintos procesos, facilitando la trazabilidad en aspectos como la administración de medicamentos, la distinción entre diferentes tipos de consumo y la actualización oportuna de registros. Además, estas herramientas tecnológicas permiten el monitoreo constante de la información teniendo como resultado la reducción de costos operativos y menor tiempo de espera para los pacientes.

El uso de herramientas computacionales no sólo fortalece la competitividad de las instituciones de salud, sino que también influye de manera positiva entre la calidad, el costo y la efectividad de los tratamientos, lo cual se refleja en una mayor satisfacción para el paciente, así mismo una gestión hospitalaria correctamente estructurada respaldada por una información estadística confiable permite optimizar la compra de insumos, minimizando el desperdicio del mismo y mejorando la utilización de los recursos disponibles.

El proyecto informático presentado en este documento reorganiza los recursos humanos y materiales de un hospital público de especialidad, aprovechando la infraestructura tecnológica ya existente, tanto en *hardware* como en *software* para configurar un servidor que optimizara la gestión de recursos clave. Posteriormente, también se implementó en un hospital privado obteniendo en ambos casos un resultado

positivo como lo es la reducción de tiempos, mayor control operativo, una planeación estructurada, y distribución mas eficiente de los recursos.

Para Weng, Huang, Kuo, Huang y Huang (2011) como se citó en Ramírez, López y Morejón (2021) los autores resaltan los beneficios del uso de los recursos computacionales en la administración de hospitales indican que sus resultados positivos se ven reflejados en los servicios de emergencias, ambulatorio y de hospitalización.

Con relación a lo anterior, podemos añadir que, en México, en las últimas décadas el sector salud público se ha visto rebasado en cuanto a la capacidad de atención médica a pesar de los esfuerzos por ampliar su cobertura e incrementar su capacidad por parte de los gobiernos principalmente local y federal. Por lo tanto, mejorar los citados servicios permitirá que las personas cuenten con una mejor calidad de vida y bienestar.

La aplicación de los recursos computacionales permite un mayor control y trazabilidad de los procesos realizados, para contribuir a una mejora de la atención médica prestada (Ramírez, López y Morejón, 2021). El análisis realizado en el ecosistema actual permitió identificar los distintos elementos adentro del proceso de entrega o suministra de medicamento, diferenciando los consumos específicos de acuerdo a cada usuario, agilizando la búsqueda de información y actualización de registros.

Las áreas prioritarias en el sector salud son los procesos de atención, diagnóstico y de tratamiento de enfermedades a tiempo. El empleo de los recursos computacionales impacta en la elevación del desempeño competitivo de la organización (Giacometti-Rojas, 2013 como se citó en Ramírez, López y Morejón, 2021).

Las unidades de atención del sector salud se rigen por políticas públicas e indicadores de calidad que permiten medir su desempeño donde derivado del mismo, se les otorgarán los recursos económicos e insumos de trabajo necesarios.

Permiten el constante monitoreo la información, benefician la reducción de los costos de atención y los tiempos de espera. Todo ello permite mejorar el trinomio calidad-costo-efectividad de los tratamientos y la satisfacción con la atención recibida por los pacientes (Álvarez-Tobón et al. (2018) y Jiang, Ming y You (2019) como se citó en (Ramírez, López y Morejón, 2021).

La correcta administración hospitalaria permite identificar correctamente los recursos y las necesidades que se tiene, teniendo en cuenta los datos estadísticos, permitiendo una correcta adquisición de materiales e insumos, reduciendo considerablemente las pérdidas de los mismos.

Además, tiene un alto impacto social en la reducción de los errores médicos (Robledo-Madrid, 2020) como se citó en (Ramírez, López y Morejón, 2021).

Figura 1

Línea del tiempo de la evolución del impacto de las innovaciones tecnológicas en el sector salud.



Nota. La línea del tiempo representa la incorporación de las nuevas tecnologías en el área administrativa de los hospitales.

METODOLOGÍA

La investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo cuyo diseño es experimental a partir de la filosofía de *trial and error* para la implementación del nuevo sistema de administración a través de recursos computacionales.

Se utilizó el análisis documental para el análisis de los registros: Medicamentos, expedientes clínicos, inventario, pacientes.

Para el presente estudio se ha utilizado no sólo una muestra sino la totalidad de una unidad de atención hospitalaria completa.

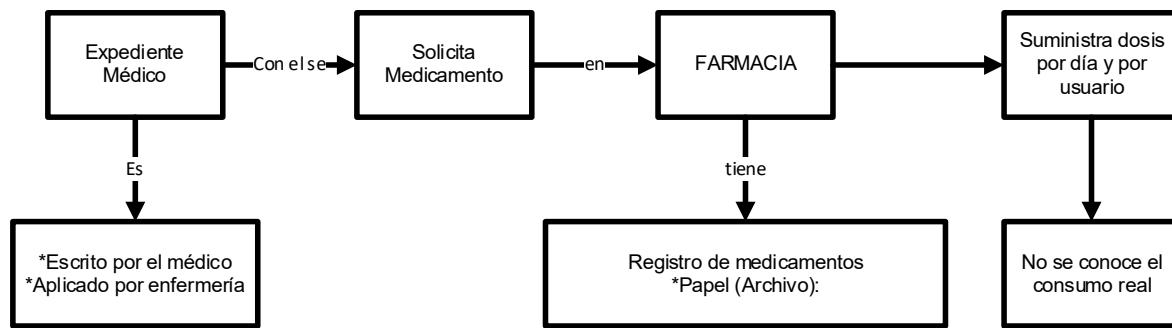
La recopilación de información se realizó con un método discreto el cual se refiere a datos como la cantidad de artículos en el inventario, o el número de documentos archivados, donde se abordó el 100% del archivo de los pacientes internos activos. En un lapso de tiempo desde 2019 y hasta 2023. Además de brindar atención a pacientes de consulta externa, los cuales de manera agendada reciben la atención particular y su medicamento, sin la necesidad de internarse en las instalaciones del hospital.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Derivado del análisis documental realizado, en la Figura 1 se muestra el esquema del sistema tradicional que se encontró antes de la propuesta de sistemas:

Figura 2

Diagrama del sistema tradicional de administración hospitalaria.



Nota. El diagrama representa la manera en que se solicita el medicamento a farmacia y su falta de control en la salida del medicamento.

Acorde con Malagón-Londoño, Laverde y Morera (2008) en la administración de los centros hospitalarios se requiere de la aplicación de una reingeniería de procesos entre otras estrategias de ingeniería para hacerla confiable y capaz de responder a las necesidades de las personas y garantizar su salud.

Al realizar un sistema a la medida, de acuerdo a las necesidades propias de la unidad hospitalaria, permite tener una mejor organización, administración y distribución de los medicamentos para los usuarios, evitando el desabastecimiento o la caducidad de los mismos.

El sector de la salud no ha estado exento del fenómeno de la competitividad y de la necesidad de una mayor eficiencia, a pesar de que se ha evidenciado que no existen suficientes investigaciones que aborden este fenómeno en el ámbito de la salud Ramírez, López y Morejón (2021) citando a (Cisneros, Torres y Flores, 2017; Cuevas-Vargas, Estrada y Larios-Gómez, 2016; Pérez et al., 2021b).

Además, de abordar la automatización a través de las herramientas computacionales se ha agregado a este estudio el componente afectivo en la valoración inicial para que el paciente reciba un trato personalizado y efectivo sin tener que incrementar el tiempo de espera y la atención, en especial a los pacientes de urgencias, ya que de ser necesario se canalizan a otro espacio disponible en alguna otra unidad médica.

Actualmente, las instituciones hospitalarias pueden ser consideradas como organizaciones competitivas, considerándose organizaciones multiservicios de alta complejidad. Dentro de su administración convergen la eficacia y la eficiencia hospitalaria, con la gestión del conocimiento, la competencia y el desempeño del

factor humano la necesidad de asegurar la calidad de los servicios prestados (Ramírez, López y Morejón, 2021) como se citó a (Giacometti-Rojas, 2013; Mora, 2018).

El desarrollar un sistema competitivo y especializado permite la reducción de tiempo al realizar los distintos procesos y limita considerablemente los errores humanos, ya sea en la captura de información, o en la entrega de medicamentos.

En este contexto de salud, la innovación tecnológica y la gestión del conocimiento por medio de las herramientas computacionales han devenido en un factor novedoso para el logro de resultados superiores o ventajas competitivas en sí (Ramírez, López y Morejón, 2021) como se citó a (Ariani, Koesoema y Soegijoko, 2017; Arvanitis y Loukis, 2016).

Lo anterior, aborda un punto importante de partida previo al desarrollo del sistema computacional experimental, el reasignar o reacomodar el equipamiento computacional dentro de la misma unidad médica hospitalaria en cuestión para utilizarlos en la implementación del sistema elaborado para una rápida toma de decisiones.

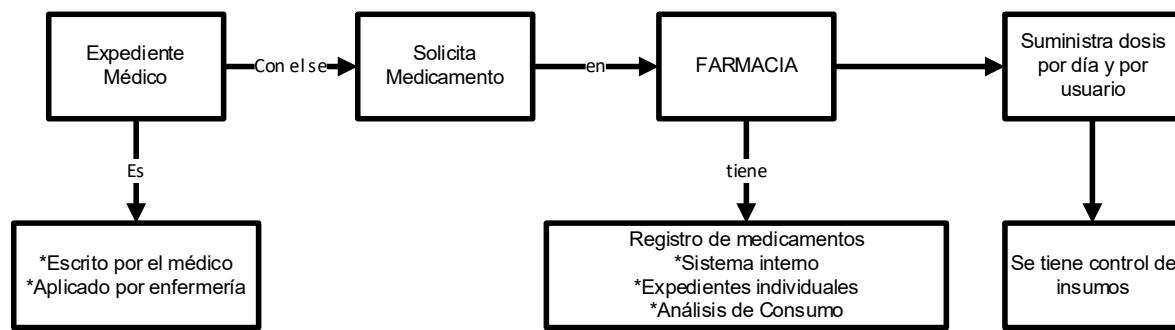
El empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) o recursos computacionales en general son un factor de desempeño competitivo en las instituciones de salud, así como generador de ventajas competitivas, eficiencia organizacional y administración estratégica (Ramírez, López y Morejón, 2021).

La identificación del proceso interno empezó dentro de farmacia debido a los altos montos económicos que suma el total del inventario de medicamentos e insumos, permitió la reorganización del medicamento, así como las distintas actividades buscando la manera que sea más funcional, partiendo desde el abastecimiento del nuevo medicamento, la separación e identificación para cada usuario y la entrega al equipo de enfermería.

A continuación, se presenta un esquema del **ecosistema** de administración hospitalaria basado en recursos computacionales para la automatización:

Figura 3

Diagrama de la transformación del sistema tradicional de administración hospitalaria.



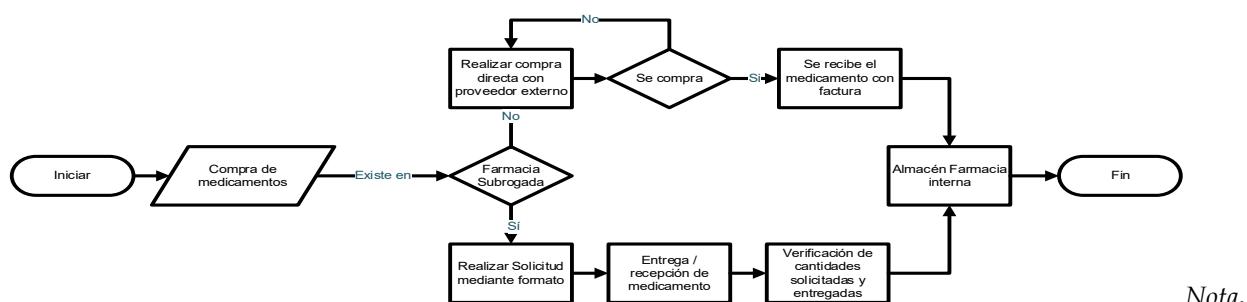
Nota. A diferencia de la figura 2, en este diagrama se explica que, al diseñar un sistema a la medida, se tiene un control total de insumos.

Dentro de las distintas organizaciones de salud del sector público en México, la adquisición y distribución de medicamento desde los proveedores hasta los usuarios es un proceso lleno de distintas variantes.

La compra de medicamentos en este caso de estudio se puede realizar de dos maneras, mediante una farmacia subrogada, quien es la responsable de hacer llegar la mayor parte del medicamento el cual está dentro del catálogo de medicamentos autorizados para el sector salud por la Comisión para la Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y, la farmacia subrogada es la encargada de atender directamente las necesidades de medicamento de consulta externa, la farmacia interna es la responsable de hacer este proceso con las usuarias internadas dentro del hospital.

Figura 4.

Diagrama que explica el proceso de compra de medicamento del sistema tradicional.



Nota.

Diagrama representa las formas en que se adquiere un medicamento, ya sea directamente en farmacia subrogada o compra directa con algún proveedor.

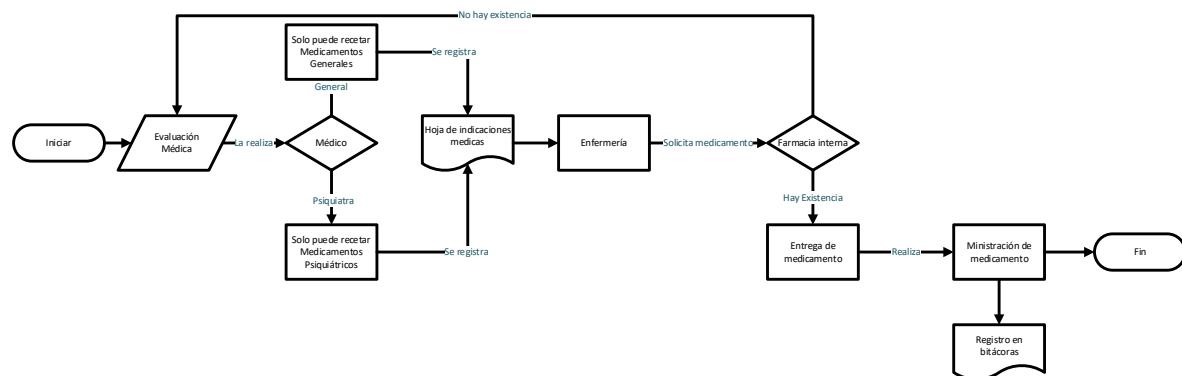
Cómo se muestra en la Figura 4, en caso de que la farmacia subrogada no pueda cubrir con las necesidades del medicamento, se tiene que realizar la compra directa con un proveedor externo únicamente para las necesidades de las usuarias internadas dentro del hospital, la cantidad solicitada, este medicamento llega directamente a farmacia interna para su resguardo.

Una parte importante para destacar es que el pago que se le hace la empresa subrogada no es por un periodo de tiempo, sino por la cantidad de medicamento que ésta surta al hospital, por eso es de suma importancia la supervisión de los mismos, ya que al solicitar de más o al almacenar demasiados sin contemplar su fecha de caducidad, implica problema para atención de las necesidades médicas, así como una fuerte pérdida económica.

Para Borges júnior (2022) como se citó en Diaz y Condori (2024) destacan que la gestión financiera enfrenta diversos problemas como la variación de los precios en el mercado, falta de transparencia, corrupción, lavado de dinero y el financiamiento ilícito. La justificación clara de consumos de medicamentos, y la estandarización de los precios al comprar los mismos, reduce considerablemente los problemas antes mencionados.

Figura 5

Diagrama que explica el proceso de indicaciones médicas y solicitud de medicamento



Nota. El diagrama explica la interacción entre los médicos, enfermería y farmacia para la solicitud y entrega de medicamentos con solicitud específica.

La valoración médica es un proceso continuo y de suma importancia para la evolución de la salud de las usuarias, ante esta situación es importante que los médicos generales y psiquiatras, realicen las evaluaciones

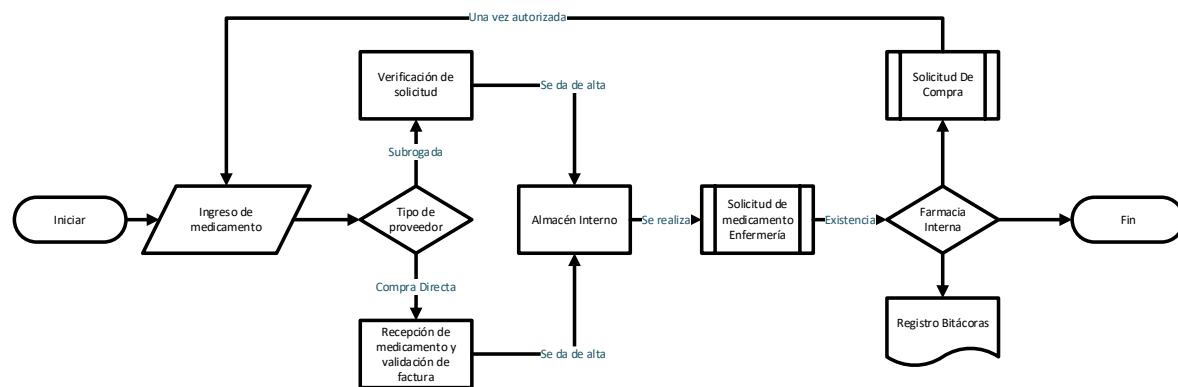
constantes indicando medicamentos, dosis y horarios, estos se tienen que anotar en las hojas de indicaciones medicas pertenecientes al expediente clínico de cada usuaria para tener conocimiento de los distintos cambios de tratamientos, alergias e indicaciones especiales.

Una vez realizadas las evaluaciones, las indicaciones medicas quedan a cargo del departamento de enfermería, la jefa de unidad tiene la función de hacer el conteo de medicamento que necesita, contemplando las indicaciones de todas las usuarias a su cargo, una vez teniendo esta información se realiza el pedido a farmacia interna, la cual entrega el medicamento en cajas, y solo se registra la cantidad y medicamento entregado en una bitácora a mano.

Realizando el análisis de este procedimiento, al hacer la entrega de medicamento, el departamento de farmacia no conocía realmente las cantidades que se necesitaban y solo se surtía lo que el personal de enfermería solicitaba, permitiendo el almacenamiento del medicamento dentro de las unidades, así como la caducidad de los mismo sin tener la certeza que el medicamento sea ministrado a las usuarias.

Figura 6

Diagrama que explica el proceso interno de farmacia



Nota. El diagrama explica que una vez adquirido el medicamento, se tiene que hacer el registro de ingreso para confirmar su existencia y evitar pérdidas del mismo.

De manera administrativa dentro de farmacia interna resulta un conflicto el rastreo de información, ya que al registrar en una libreta como bitácora, el medicamento y la fecha que se entrega las cajas del medicamento, es complicado identificar la duplicidad de solicitudes de medicamento, principalmente cuando por alguna eventualidad una usuaria tiene que ser transferida de manera temporal de una unidad a otra, el no conocer el histórico de consumo dentro de las unidades donde el ajuste de tratamiento es

mínimo, no es posible comparar con la existencia de medicamento en farmacia, si es suficiente para cubrir las necesidades de los distintos servicios o es necesario hacer la solicitud de nuevo medicamento.

Erróneamente se espera a que la existencia del medicamento sea insuficiente para realizar esta solicitud, lo que lleva a que en ocasiones las usuarias no cuenten con el tratamiento, ya que no es garantía que de manera inmediata el medicamento sea comprado. De manera similar el realizar pedidos sin contemplar las necesidades, lleva a la compra de grandes cantidades de medicamento que no se utilizan dentro del hospital, generando un gran almacén de medicamento que inevitablemente caducara.

El proceso de entrega de medicamentos para el consumo de las usuarias que se encuentran internadas, históricamente ha tenido varios detalles, siendo parte el sistema aplicado dentro de la farmacia del hospital.

Con relación al envío de medicamento, la jefa de enfermera responsable de cada unidad hace una solicitud de medicamento por caja, para cubrir las necesidades de todas sus usuarias, tomando en cuenta las indicaciones médicas que realiza el médico especificando el nombre del medicamento, el gramaje, la presentación, la dosis y horarios a consumir, indicando para cuánto tiempo está solicitando el medicamento. El personal de farmacia no tiene acceso a esas notas médicas, teniendo como inconveniente no conocer los datos reales del consumo.

De acuerdo con Bellido y Rodríguez (2018) resaltan que la innovación es uno de los principales motores para el cambio social, pero un factor importante es establecer hacia donde se dirige ese cambio, de no definirlo de manera concreta esto se volverá un nuevo problema.

Para cubrir dichas necesidades se diseñó la siguiente alternativa para el control del medicamento, la creación de un sistema a la medida para cubrir las necesidades dentro de farmacia, identificando los distintos procesos y sistematizándolos, entre los cuales se pueden especificar: el registro de las usuarias, expedientes digitales, consumo de medicamento, solicitudes, almacén, análisis financiero.

Figura 7

Interfaz principal del sistema.

MENÚS		ING. NOGUEZ RIVERO MIGUEL ANGEL SISTEMA MEDICAMENTOS									
		lunes, 7 de julio de 2025					SEMANA DEL				
		domingo, 13 de julio de 2025					AL				
RESIDENCIA	USUARIA	USUARIA	USUARIA	USUARIA	USUARIA	USUARIA	Nº	NOMBRE	FECHA DE NAC	EXPEDIENTE	ALERTAS
R1 PSCD	USUARIA 1	USUARIA 1	USUARIA 1	USUARIA 1	USUARIA 1	USUARIA 1	1	ALFARO SILVA MARICELA	18-09-63	1762	Ninguna
R1 PSCD	USUARIA 2	USUARIA 2	USUARIA 2	USUARIA 2	USUARIA 2	USUARIA 2	2	ALVAREZ HERNANDEZ ISIANA	01-01-76	2485	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 3	USUARIA 3	USUARIA 3	USUARIA 3	USUARIA 3	USUARIA 3	3	BARNA GONZALEZ FRANCISCA	01-01-54	21054	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 4	USUARIA 4	USUARIA 4	USUARIA 4	USUARIA 4	USUARIA 4	4	IBÁÑUELOS HERNANDEZ MA. DE LA LUZ	16-09-44	2370	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 5	USUARIA 5	USUARIA 5	USUARIA 5	USUARIA 5	USUARIA 5	5	CASTILLO CARDI OLIVIA YANNET	07-04-80	10143	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 6	USUARIA 6	USUARIA 6	USUARIA 6	USUARIA 6	USUARIA 6	6	CASTRO ALVAREZ CAROLINA	07-01-46	21627	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 7	USUARIA 7	USUARIA 7	USUARIA 7	USUARIA 7	USUARIA 7	7	DESCONOCIDA GUADALUPE	01-01-75	21973	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 8	USUARIA 8	USUARIA 8	USUARIA 8	USUARIA 8	USUARIA 8	8	DESCONOCIDA JANELTH	01-01-89	21975	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 9	USUARIA 9	USUARIA 9	USUARIA 9	USUARIA 9	USUARIA 9	9	DESCONOCIDA ROSA	01-01-94	2853	Ninguna Reportada
DISPONIBLE	USUARIA 10	USUARIA 10	USUARIA 10	USUARIA 10	USUARIA 10	USUARIA 10	10				Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 11	USUARIA 11	USUARIA 11	USUARIA 11	USUARIA 11	USUARIA 11	11	FLORES CERVANTES MARIA GUADALUPE	09-11-62	2575	Ninguna Reportada
R1 PSCD	USUARIA 12	USUARIA 12	USUARIA 12	USUARIA 12	USUARIA 12	USUARIA 12	12	FLORES SANCHEZ SERAFINA	14-10-36	3488	Ninguna Reportada

Nota. Ventana donde se permite el registro e identificación de las usuarias dentro de las distintas residencias, con datos de identificación, y fechas de actualización de los mismos.

El sistema permite un control diario y semanal del registro de pacientes y su consumo de medicamento dentro de las unidades, haciendo énfasis que solo se contempla a las usuarias que se encuentran internadas dentro del hospital, dejando de lado los pacientes de consulta externa, ya que esos se les entrega medicamento en cajas cerradas.

Como se muestra en la figura 7, en la parte superior se muestra la semana en la que se encuentra, iniciando en lunes y haciendo corte el domingo ya que administrativamente se tiene un control semanal para la compra de medicamento faltante.

El apartado de datos, en la parte izquierda muestra un semáforo de colores en el cual indica en rojo si el Kardex semanal contiene datos, es decir ya tiene algún medicamento prescrito o en verde si se encuentra sin indicaciones, posteriormente se visualiza la residencia en la que se encuentra la usuaria, proporcionando el código y el nombre de la residencia y en caso de que no se tenga un nombre registrado se mostrará como disponible.

Para evitar el error humano de captura de datos al momento de mover a alguna usuaria de residencia se crearon dos grupos de botones unos que permiten la modificación tanto de su registro en la ventana principal y otros en los Kardex individuales, el número de usuaria permite estandarizar las referencias.

Figura 8

Opciones de Menú del nuevo Ecosistema Computacional.



Nota. La figura muestra los distintos apartados que cuenta el sistema, para usuarios generales, para administrador y para almacén.

Al dar clic en la opción de menú en la ventana principal (Figura 7) se muestran las distintas opciones que se pueden realizar dentro de este sistema, en el cual como se puede ver en la figura 8, que existen varias posibilidades en las que se puede manipular directamente para su utilización (color azul) y las que están ajustadas para el funcionamiento del sistema (color rojo) las cuales están bloqueadas con una contraseña de administrador para evitar la modificación accidental del usuario, así mismo se da una opción para control de almacén (color amarillo), el cual se explicara más adelante.

Figura 9

Contadores de unidad.

CONTADORES POR UNIDAD					
RESIDENCIA 1			RESIDENCIA 2		
USUARIAS	31	USUARIAS	52	USUARIAS	52
DISPONIBLES	7	DISPONIBLES	6	DISPONIBLES	6
TOTALES	38	TOTALES	58	TOTALES	58
D A CONTADOR DE CONSUMO DE U					
RESIDENCIA 3			RESIDENCIA 4		
USUARIAS	5	USUARIAS	1	USUARIAS	1
DISPONIBLES	20	DISPONIBLES	17	DISPONIBLES	17
TOTALES	25	TOTALES	18	TOTALES	18
D A CONTADOR DE CONSUMO DE U					
HOSPITALIZACIÓN			ANEXO RIESGO SUICIDA		
USUARIAS	3	USUARIAS	1	USUARIAS	1
DISPONIBLES	9	DISPONIBLES	11	DISPONIBLES	11
TOTALES	12	TOTALES	12	TOTALES	12
D A CONTADOR DE CONSUMO DE U					
VILLA VILLITA			VILLA ESMERALDA		
USUARIAS	12	USUARIAS	8	USUARIAS	8
DISPONIBLES	0	DISPONIBLES	4	DISPONIBLES	4
TOTALES	12	TOTALES	12	TOTALES	12
D A CONTADOR DE CONSUMO DE U					
CONTADOR LARGA EST.			CONTADOR COSTA EST.		
USUARIAS	84	USUARIAS	7	USUARIAS	7
DISPONIBLES	26	DISPONIBLES	48	DISPONIBLES	48
TOTALES	110	TOTALES	55	TOTALES	55
D A CONTADOR DE CONSUMO LARGO					

Nota. La figura muestra el nombre de las residencias, así como los distintos lugares dentro de ella.

En la figura 9, se visualizan los contadores de las distintas unidades, estos muestran la cantidad de camas totales disponibles permitidas dentro de cada unidad, las camas que se encuentran ocupadas por las

usuarias que se han registrado dentro de la unidad y las camas libres o disponibles dentro de la misma, esto con la finalidad de evitar una sobre saturación de dentro de una unidad, por diversas razones, entre las cuales se encuentra el movimiento de alguna usuaria de su unidad a hospitalización, el aumento o la disminución del riesgo que presenta la usuaria, o el internamiento prolongado de una usuaria. Identificando los dos tipos de internamiento, larga estancia, correspondiente a la residencia 1, residencia 2, hospitalización, villa villita y villa esmeralda y corta estancia en las cuales contempla la residencia 3, residencia 4 y anexo riesgo suicida.

Figura 10

Acceso a expedientes digitales del ecosistema digital propuesto.

Nota. La figura muestra el acceso directo a los expedientes de todos los usuarios disponibles los cuales están almacenados en formato PDF.

Para Gómez, Vences, Martínez, Rodríguez, López, Herrera y Villareal (2025) como se citó en Hernández-Nariño, (2022), la aplicación de las nuevas tecnologías y la integración de herramientas digitales en la práctica de enfermería es fundamental en la digitalización del expediente clínico, ya que esto nos permite mayor eficacia en la administración, almacenamiento, comunicación y presentación de la información de los pacientes

La opción de expedientes digitales es el acceso a cada carpeta individual de la usuaria, como identificador se observa el código el cual se obtiene de la ventana principal (Figura 7) además del código de color correspondiente a la cada residencia, mismos que de manera predeterminada se guardan en formato PDF con el código y fecha de creación como nombre.

Figura 11

Formato de registro de alta que permite el control interno dentro del ecosistema automatizado.

REGISTRO DE ALTA	
FECHA:	viernes, 8 de agosto de 2025
RESIDENCIA	SELECCIONE RESIDENCIA
USUARIA	SELECCIONE USUARIA
EXPEDIENTE	SELECCIONE PRIMEROS USUARIOS
MÉDICO QUE DA DE ALTA	SELECCIONE MÉDICO
CEUDULA	SELECCIONE PRIMEROS MÉDICOS
ESTADO DE ALTA	INGRESE TIPO DE ALTA
ULTIMA VALORACIÓN	INGRESE ÚLTIMA VALORACIÓN
MEDICAMENTOS DOSIS HORAS	
INGRESE MEDICAMENTOS	X - X - X
INGRESE MEDICAMENTOS	X - X - X
INGRESE MEDICAMENTOS	X - X - X
INGRESE MEDICAMENTOS	X - X - X
INGRESE MEDICAMENTOS	X - X - X

Nota. La figura representa la última valoración médica con la que el usuario fue dado de alta.

El proceso de alta alguna usuaria correspondiente a las usuarias de corta estancia se encuentra este formato en el cual se registra el alta, con la finalidad de evitar que se sigan solicitando medicamentos a nombre de la usuaria una vez que sea dada de alta, y en caso de un posible reingreso, farmacia tendrá a la mano los datos y último tratamiento.

Para evitar errores de captura de los datos de las usuarias, solo es necesario seleccionar en primera instancia dentro de la lista de las residencias disponibles, una vez seleccionada en el apartado de residencia mostrará sólo las usuarias pertenecientes a esa residencia, y su expediente correspondiente, sin la necesidad de buscar dentro de todas las usuarias del hospital.

Así mismo, al seleccionar dentro de la lista de médicos psiquiatras disponibles dentro del hospital, revelará su cédula profesional, ya que sólo ellos son los encargados de dar estos tipos de altas, especificando la fecha de su última valoración, así como el motivo del alta, si es una alta voluntaria por parte de la familia, una alta médica indicando que requiere consultas de manera periódica, o si la usuaria se retira del hospital por defunción.

La selección de los medicamentos, de la misma manera se selecciona mediante la lista de medicamentos utilizados en el hospital, la dosis y el horario en el que se tiene que ministrar las dosis necesarias de medicamentos.

Existe un medicamento que los médicos lo llaman de depósito, debido a que no se tiene que aplicar de manera continua o con un periodo de tiempo muy corto, los ejemplos que se muestran en la Figura 12, son los medicamentos que se tiene que inyectar a las usuarias cada 14, 21, o 30 días según lo indique el médico, con la finalidad de tener control sobre esta aplicación, maneja una escala de colores indicando que la aplicación fue la semana pasada (color rojo), se aplica el día de hoy (color verde), o se aplica la siguiente semana (color amarillo).

Figura 12

Calendario de medicamento de depósito o almacén.

CALENDARIO MEDICAMENTO DE DEPÓSITO		III A ENTREGA DE MEDICAMENTO DE DEPÓSITO					
RESIDENCIA 1	NOMBRE	MEDICAMENTO	AMPULAS	DIAS	PRIMER APLIC	PROX APLIC	PROX APLIC
	ALVAREZ HERNANDEZ JUANA	Zidopentixol 200mg Amp	1 AMPOLLETA	30	07/07/25	06/08/25	05/09/25
	ALFARO SILVA MARICELA	Decanato Haloperidol 50mg/ml	1 AMPOLLETA	21	18/07/25	08/08/25	29/08/25
	BAENA GONZALEZ FRANCISCA	RUSPERIdona 25mg Amp	1 AMPOLLETA	30	10/07/25	09/08/25	08/09/25

Nota. La figura muestra los distintos medicamentos y las fechas en las que serán aplicadas para cada usuaria.

Como se muestra en la figura 13, la utilización de un marbete electrónico permite identificar los distintos medicamentos que se cuentan dentro de farmacia interna, mostrando el nombre del medicamento y su presentación, su clave dentro del sector salud o indicando que es medicamento de compra directa, su lote y fecha de caducidad.

La figura 13, muestra el consumo de ese medicamento, por semana y por día, con la finalidad de identificar si el medicamento existente permite solventar la demanda del mismo, del lado derecho se muestra una escala de colores sobre la existencia mostrando en color verde que se puede cubrir la demanda semanal, el amarillo hace la indicación que no se alcanza cubrir el consumo semanal pero al menos el del día, es aquí donde se analiza realizar la solicitud para adquirir nuevo medicamento, el color rojo resalta que la existencia es igual o menor al consumo por día, y por ultimo el fondo blanco con números rojos indica que ese medicamento no tiene existencia dentro de farmacia.

Estos marbetes facilitan el análisis del flujo de medicamento, permitiendo realizar solicitudes específicas de los medicamentos, sin los problemas que se tenía anteriormente, que se pedía la misma cantidad de todos

los medicamentos sin contemplar su consumo y mucho menos su flujo, evitando así el almacenamiento excesivo y por ende su caducidad.

Figura 13

Marbete de unidosis.

MARBETE DE EXISTENCIA DE UNIDOSIS						
MEDICAMENTO:		Acido Valproico 250mg Cap				
CLAVE:		010.000.2620.00				
LOTE:		1542654			CADUCIDAD:	
CONSUMO X SEMANA		CONSUMO X DIA				
DIA	INGRESOS	SALIDAS	DEVOLUCIONES	EXISTENCIA		
35	Tab	5	0	45		
02-ene	50	5	0	40		
03-ene	0	5	0	35		
04-ene	0	5	0	30		
05-ene	0	5	0	25		
06-ene	0	5	0	20		
07-ene	0	5	0	15		
08-ene	0	5	0	10		
09-ene	0	5	0	5		
10-ene	0	5	0	0		
11-ene	0	5	0	0		

Nota. Los marbetes permiten identificar fechas de ingreso y egreso de medicamento.

Como se muestra en la figura 14, dentro de las distintas residencias se realiza un concentrado colectivo por unidad del consumo de cada medicamento, en el cual de manera específica muestra el consumo de cada residencia por día, y por semana. Del lado derecho, se muestran las características del medicamento a adquirir, el costo por caja, la cantidad de medicamento que contiene cada caja, realiza la comparación en cuanto al consumo de la unidad hospitalaria, e indica cuántas cajas de medicamento se requieren comprar para solventar la demanda del mismo, indicando el costo total de la compra de ese medicamento.

Figura 14

Ánalisis financiero del inventario automatizado del ecosistema computacional.

CONSUMO SEMANAL DE USUARIOS DE LARGA ESTANCIA		REGISTROS		CONTEO		viernes, 8 de agosto de 2025		TOTALES		ANÁLISIS FINANCIERO					
Medicamento	Residencia	CLAVE	RESIDENCIA 1 PSICOGERIATRÍA	RESIDENCIA 2 NEUROPSICOLOGÍA	HOSPITALIZACIÓN	VILLA VILLA	VILLA ENFERMERÍA	TOTAL DÍA	TOTAL SEMANA	PRECIO POR CAJA/FRASCO	CANTIDAD CONTENIDA	CANTIDAD DE MEDICAMENTO	CAJAS REQUERIDAS	costo semanal	
MEDICAMENTO PSICOANTRÍCO															
Acido Valproico 250mg Cap		010.000.2620.00	7	0	0	28	0	5	35	\$246.26	60	35	1	\$246.26	
ALPRAZOLAM 0.25mg Tab		010.000.2500.00	7	0	0	14	0	3	21	\$24.90	30	21	1	\$24.90	
ARI-Prazol 15mg Tab		010.000.0499.00	0	7	0	14	0	3	21	\$70.20	20	21	2	\$140.40	
ARI-Prazol 30mg Tab		010.000.0499.00	0	0	0	0	0	0	0	\$430.10	10	0	0	\$0.00	
Biperideno 2mg Tab		010.000.2212.00	119	63	0	31.5	0	30.5	213.5	\$33.60	50	213.5	5	\$168.00	
CARBAMAZEPINA 200mg Tab		040.000.2608.00	77	159.25	0	56	0	41.75	292.25	\$8.84	20	292.25	15	\$132.60	
Cetazolano de Rito 500mg Tab		040.000.3253.00	0	0	0	0	0	0	0	\$52.00	50	0	0	\$0.00	

Nota. La figura muestra un análisis breve de consumo de medicamento y económico indicando el costo semanal para abastecer de medicamentos a toda la unidad.

En la figura 15, al contemplar que se tienen actualizaciones en las indicaciones médicas, en las que al realizar los ajustes puede subir o bajar la demanda de algún medicamento, al menos se tiene un promedio de consumo, lo cual tiene como resultado que las compras extraordinarias de medicamento se reduzcan casi en su totalidad salvo casos muy particulares.

El desarrollo del *Kardex* individual es un sistema de control para el departamento de farmacia, en el cual de manera paralela a la hoja de indicaciones médicas en la que el médico realiza las prescripciones del tratamiento el cual maneja enfermería.

Este *Kardex* identifica los medicamentos que se le tiene que administrar a cada usuaria dentro de los tres turnos establecidos, indicando fecha, horario y cantidad, así mismo en caso de que se le sea indicado un medicamento al que la usuaria sea alérgica, de manera inmediata se resaltara en color rojo, la indicación de tratamientos temporales como antibióticos o cremas, permite la identificación de la duración del tratamiento, resaltando en color azul el término del mismo.

La aplicación específica de medicamentos denominados de depósito consta de la inyección de un medicamento que al ser fuerte su reacción sólo se realiza cada 14, 21 o 30 días, mostrándolo de manera automática si es necesario en color amarillo.

Figura 15

Kardex individual.

Nota. En la figura se muestran los medicamentos indicados de manera semanal y tratamientos temporales.

CONCLUSIONES

La puesta en marcha de un sistema computacional orientado a la gestión de los recursos hospitalarios a probado ser una estrategia efectiva para incrementar una eficiencia operativa y fortalecer los mecanismos de control. Aún que no se contó con financiamiento para adquirir nuevos equipos, fue posible desarrollar el sistema en el hospital tanto público como privado, reutilizando tecnología considerada como obsoleta. Entre los principales logros destacan la disminución de los tiempos de operación, una administración más precisa de los recursos, así como una planificación eficiente en específico al manejo de medicamentos los cuales al ser de un elevado costo y de poca existencia requiere una gestión rigurosa.

Este estudio confirma que la incorporación de tecnología, particularmente mediante la reingeniería de procesos y la gestión de conocimientos a través de soluciones computacionales representa un factor decisivo para fortalecer la competitividad en el ámbito hospitalario. En un sector de salud que también se ve inmerso en dinámicas competitivas, una administración eficiente de los centros hospitalarios resulta fundamental para responder de manera adecuada a las demandas de los pacientes asegurar la calidad en la atención médica, lo anterior se logró con un ecosistema que fluye de manera ordenada, cuyos componentes funcionan de manera orgánica.

El diseño de un sistema personalizado, ajustado a las particularidades de cada unidad hospitalaria facilita una gestión mas ordenada, eficiente y precisa de medicamentos, ayudando a evitar el desabasto como la caducidad de los insumos. En síntesis, este proyecto resalta que la integración que de las tecnologías de la información y comunicación representa un elemento clave para el desempeño competitivo en el sector salud, al generar ventajas estratégicas, promover la eficiencia organizacional y fortalecer la administración de los recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellido, D. L., & Rodríguez, B. P. (2018) INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL Y EFICIENCIA. en farmacia hospitalaria onco-hematológica.

Díaz, A. E. C., & Condori, C. R. C. (2024). Transformación digital y gestión financiera en la administración hospitalaria en una institución pública de salud, 2023. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores.

Gómez, A. M. R., Vences, A. J., Martínez, F. I. L., Rodríguez, G. I. G., López, R. G. C., Herrera, Y. P., & Villarreal, D. L. N. (2025). Tecnologías de la información y sus beneficios en la práctica de enfermería. Revista Científica FEMUAS.

Malagón-Londoño, G., Laverde, G. P., & Morera, R. G. (2008). *Administración hospitalaria*. Ed. Médica Panamericana.

Moreno-Domínguez, M.J., Escobar-Rodríguez, T., & Pelayo-Díaz, Y.M. (2023). Influencia del liderazgo en gestión del conocimiento y eficiencia hospitalaria. *Gaceta hospitalaria*.

Ramírez, P., J.F. López, T., V.G. & Morejón, V., M. (2021). Tecnologías de la información, gestión del conocimiento y competitividad en salud, una revisión actualizada de la literatura. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*.