

SISTEMA DE GESTIÓN COMERCIAL DE PRODUCTOS ORTOPÉDICOS

Jesús Quintero
Estudiante de Ingeniería de Sistemas
Universidad Bicentenaria de Aragua, Venezuela
jesusqmarquez@gmail.com

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo describir el desarrollo de un sistema de gestión comercial enfocado en productos ortopédicos, el cual permite registrar y consultar clientes, ventas y análisis de ingresos de manera sencilla y organizada. Metodológicamente, la investigación se fundamenta en un enfoque diagramático de sistemas, empleando diagramas de secuencia y actividades para el modelado de procesos, bajo un diseño de software basado en metodologías de desarrollo incremental y controles de calidad sistemáticos. El sistema, implementado en Python con una interfaz gráfica intuitiva, busca facilitar el control y la trazabilidad de las operaciones comerciales, mejorando la eficiencia y precisión de los procesos. La necesidad surge en la gestión efectiva de datos relacionados con la comercialización en empresas del sector ortopédico, permitiendo una administración centralizada y accesible en pequeñas y medianas empresas. Se concluye que la implementación de soluciones tecnológicas de gestión comercial es fundamental para mejorar la competitividad y sostenibilidad en el mercado de productos ortopédicos.

Palabras clave: Gestión Comercial, Productos Ortopédicos, Automatización, Python, Interfaz Gráfica.

COMMERCIAL MANAGEMENT SYSTEM FOR ORTHOPEDIC PRODUCTS

Abstract

The objective of this article is to describe the development of a commercial management system focused on orthopedic products, which allows users to register and query customers, sales, and revenue analysis in a simple and organized manner. Methodologically, the research is based on a diagrammatic systems approach, employing sequence and activity diagrams for process modeling, under a software design rooted in incremental development methodologies and systematic quality controls. The system, implemented in Python with an intuitive graphical interface, seeks to facilitate the control and traceability of commercial operations, improving process efficiency and accuracy. The need arises for effective data management related to marketing in orthopedic sector companies, allowing for centralized and

accessible administration in small and medium-sized enterprises. It is concluded that the implementation of technological commercial management solutions is essential to improve competitiveness and sustainability in the orthopedic products market.

Keywords: Commercial Management, Orthopedic Products, Automation, Python, Graphical Interface.

SYSTÈME DE GESTION COMMERCIALE POUR PRODUITS ORTHOPÉDIQUES

Résumé

L'objectif de cet article est de décrire le développement d'un système de gestion commerciale axé sur les produits orthopédiques, qui permet aux utilisateurs d'enregistrer et de consulter les clients, les ventes et l'analyse des revenus de manière simple et organisée. Du point de vue méthodologique, la recherche est basée sur une approche de systèmes diagrammatiques, utilisant des diagrammes de séquence et d'activité pour la modélisation des processus, dans le cadre d'une conception de logiciels ancrée dans des méthodologies de développement incrémental et des contrôles de qualité systématiques. Le système, implémenté en Python avec une interface graphique intuitive, vise à faciliter le contrôle et la traçabilité des opérations commerciales, améliorant ainsi l'efficacité et la précision des processus. Le besoin découle d'une gestion efficace des données liées à la commercialisation dans les entreprises du secteur orthopédique, permettant une administration centralisée et accessible dans les petites et moyennes entreprises. Il est conclu que la mise en œuvre de solutions technologiques de gestion commerciale est essentielle pour améliorer la compétitivité et la durabilité sur le marché des produits orthopédiques.

Mots-clés: Gestion Commerciale, Produits Orthopédiques, Automatisation, Python, Interface Graphique.

Introducción

Desde los inicios de las empresas dedicadas a la venta y distribución de productos ortopédicos, para mantener una operación eficiente han sido esenciales la organización y control de inventarios, donde se gestionen clientes y ventas, de esta forma para mantener una gestión comercial óptima. La gestión adecuada ayuda a reducir errores, optimizar recursos y brindar un mejor servicio a los clientes. La falta de un sistema organizado puede generar retrasos, pérdidas y una insatisfacción en atención (Valverde, 2018).

Con el avance de la tecnología, las empresas del sector ortopédico han comenzado a incorporar soluciones digitales para mejorar sus procesos administrativos y operativos, tomando en cuenta que los equipos ortopédicos día con día se hacen más solicitados, con una entrada y salida de inventario en cantidades sustanciales; donde, La gestión manual se vuelve ineficiente y propensa a errores, por lo cual la automatización permite reducir tiempos y hacer más confiables los registros, facilitando decisiones estratégicas.

La digitalización es, en ese sentido, una apuesta clave para la competitividad moderna (Valverde, 2018). Por ende, el sistema de gestión comercial que se propone en este proyecto busca centralizar y automatizar las operaciones básicas del negocio: gestión de clientes, control de ventas y análisis de ingresos. La propuesta es una aplicación sencilla e intuitiva, diseñada en Python, que puede ser utilizada sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

Además, este sistema facilitará la generación de reportes y análisis que permitan a los responsables del negocio tomar decisiones informadas en tiempo real. La facilidad de acceso a los datos, el control de las transacciones y la organización del inventario serán aspectos prioritarios para mejorar la eficiencia y reducir pérdidas por errores manuales (Garzón, 2019).

La implementación de una herramienta automatizada también contribuirá a mejorar la experiencia del cliente, garantizando un proceso de compra y atención más rápido y seguro. De esta manera, se reducirá el tiempo empleado en tareas administrativas y se aumentará la satisfacción del cliente final, fortaleciendo la competitividad del negocio en un mercado cada vez más exigente, facilitando su adopción en micro y pequeñas empresas del sector ortopédico.

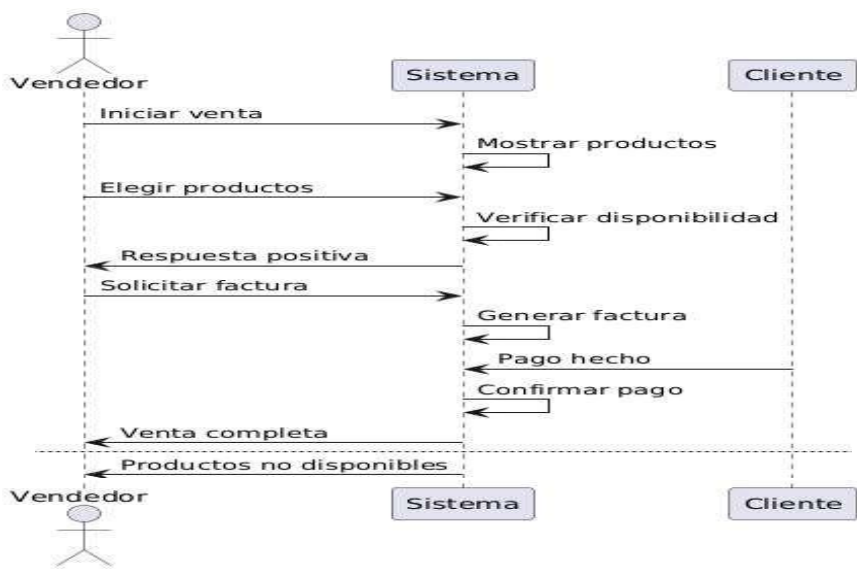
Finalmente, la propuesta tiene un impacto positivo en la gestión interna, permitiendo mayor control y seguridad sobre los datos, y es que, la automatización y organización de la información harán posible un crecimiento sostenido, optimizando recursos y facilitando la adaptación a futuras necesidades del sector ortopédico; mejorando la gestión operacional y administrativa de la empresa.

Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo del sistema de gestión comercial de productos ortopédicos se basa en enfoques diagramáticos, específicamente en los diagramas de secuencia y actividad, que permiten una planificación detallada y una visualización clara de los procesos internos del sistema. Estos diagramas facilitan la identificación de las interacciones y flujos de trabajo requeridos para la correcta operación del sistema, ayudando a definir los pasos y decisiones clave en el proceso de gestión y venta de productos (Lázaro, 2020).

El diagrama de secuencia, como se muestra en la Figura 1, se describe la interacción temporal entre el usuario Vendedor y el sistema durante el proceso de venta, desde la solicitud inicial hasta la confirmación del pago y la actualización del inventario. Este método proporciona una vista detallada de los eventos y las respuestas del sistema, asegurando que todas las funcionalidades estén correctamente coordinadas y que la secuencia de acciones sea lógica y eficiente.

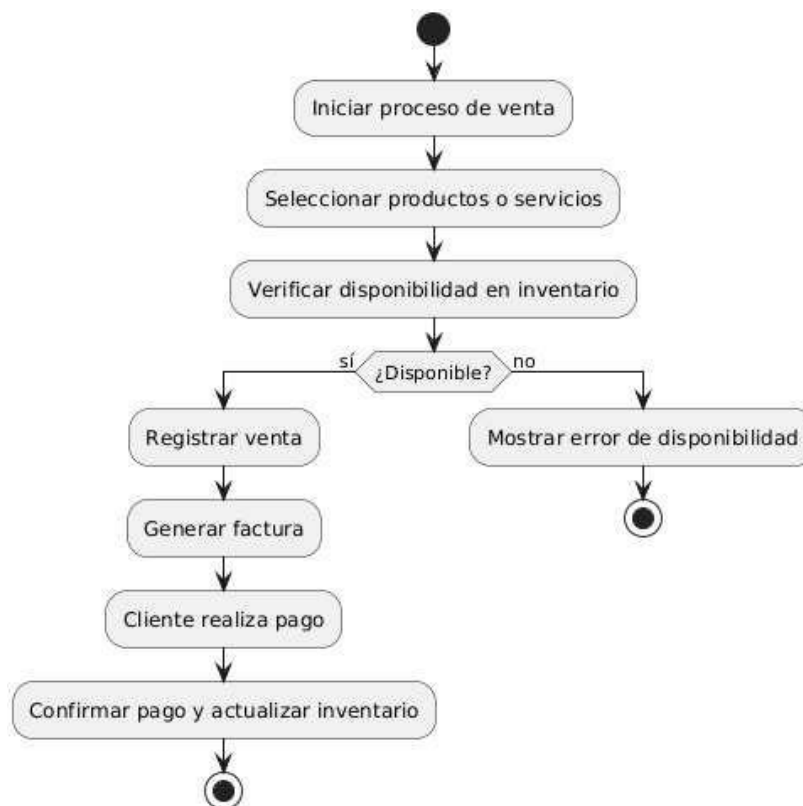
Figura 1.
Diagrama de secuencia



Fuente: Quintero, J. (2025)

Por otro lado, el diagrama de actividades (Figura 2) ilustra el flujo del proceso de compra, partiendo desde la búsqueda de productos por parte del usuario hasta la finalización de la transacción, incluyendo verificaciones de disponibilidad y pagos. Estas representaciones gráficas permiten detectar posibles obstáculos y optimizar los pasos necesarios para una experiencia de compra ágil y segura (Lázaro, 2020).

Figura 2.
Diagrama de actividad



Fuente: Quintero, J. (2025)

La gestión de la calidad en este proyecto se inició desde la fase de planificación, estableciendo estándares y métricas claras para garantizar la calidad del sistema. Se definieron actividades específicas para asegurar la conformidad durante toda la ejecución, incluyendo auditorías periódicas, revisiones de los

entregables, y pruebas funcionales y de rendimiento. Además, se implementaron acciones correctivas basadas en los resultados de las evaluaciones, en línea con las políticas de calidad de la organización.

Se llevaron a cabo auditorías de calidad de forma periódica para verificar el cumplimiento de los requisitos definidos, incluyendo la evaluación del rendimiento del sistema, la seguridad y la usabilidad.

Asimismo, se estableció un procedimiento para la gestión de incidentes críticos que pudieran surgir durante la ejecución del proyecto. Este proceso incluye la detección, análisis y resolución inmediata de incidentes mayores, asegurando que no afecten el alcance, cronograma o costos del proyecto, la intervención rápida y efectiva es esencial para mantener la continuidad y calidad del desarrollo.

De manera que, la metodología combina técnicas visuales de modelado con un enfoque de gestión de calidad sistemático, garantizando que el desarrollo del sistema sea ordenado, eficiente y alineado con los estándares de la organización. Esta estrategia favorece la implementación de un sistema robusto, confiable y adaptable a las necesidades del sector ortopédico, que actualmente es uno de los pioneros en el mercado de productos y servicios médicos.

30

Conceptos clave y áreas de desarrollo

Con el objetivo de crear un sistema fácil de usar y eficiente para administrar las ventas y el inventario de productos ortopédicos, se consideraron diversas áreas y conceptos fundamentales durante su desarrollo:

Gestión de procesos y flujo de trabajo: El sistema se diseñó para facilitar la gestión de las operaciones comerciales, permitiendo a los usuarios consultar productos, realizar ventas, generar facturas y consultar reportes diarios, todo de forma sencilla y ordenada.

Interacción entre usuario y sistema: La interfaz está orientada a mejorar la experiencia del usuario, permitiendo que el Vendedor pueda gestionar las ventas, verificar inventario en tiempo real y generar reportes con facilidad, favoreciendo un proceso ágil y sin complicaciones.

Automatización de inventarios y ventas: Se contempla la automatización de funciones clave para reducir errores y optimizar recursos, asegurando que la disponibilidad de productos esté siempre actualizada y que las transacciones se registren de forma precisa.

- Base de datos: Es fundamental contar con una base de datos que almacene toda la información referente a productos, clientes y ventas. Esta base garantiza que los datos estén organizados, accesibles y seguros, facilitando la gestión y análisis de la información (Beynon, 2018).

Seguridad de la información: Dado que el sistema maneja datos sensibles y críticos para la operación del negocio, se priorizó la implementación de medidas de seguridad que protejan la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos almacenados.

Diseño de interfaz y experiencia de usuario: La interfaz del sistema fue diseñada pensando en la sencillez y comodidad del Vendedor, con el objetivo de que pueda realizar todas las operaciones con facilidad, incluso sin experiencia previa en tecnologías.

Desarrollo de software: La construcción del sistema se llevó a cabo utilizando Python y Tkinter para la interfaz gráfica, junto con herramientas que permiten una integración efectiva con la base de datos. Este proceso garantiza que el sistema sea funcional, estable y escalable.

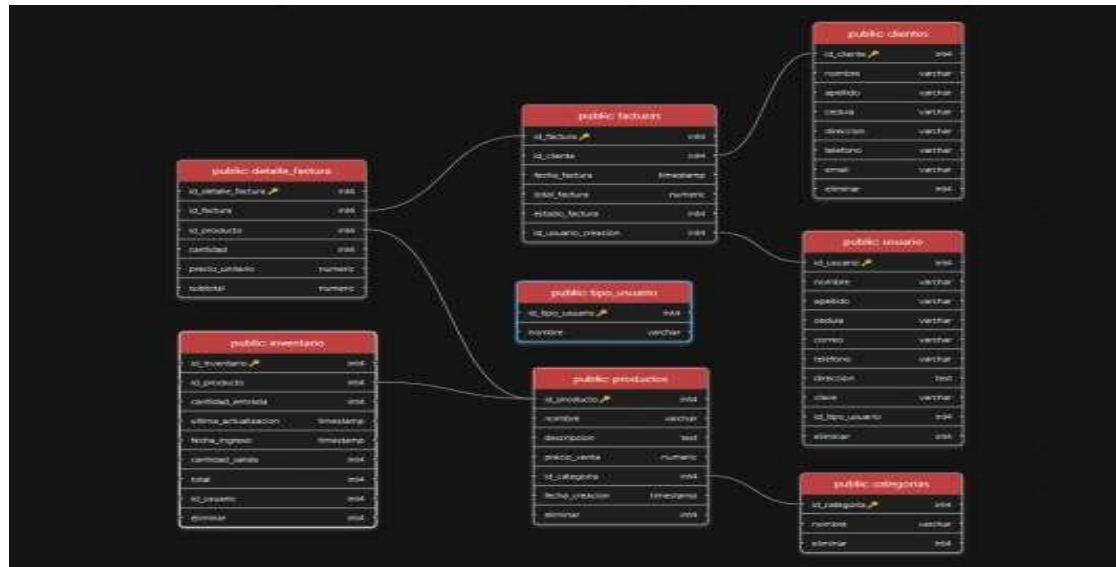
Estas áreas y conceptos han sido fundamentales para garantizar que el sistema cumpla con los objetivos de simplificación, eficiencia y seguridad, además de facilitar su adaptación y mantenimiento en el entorno de una empresa dedicada a la venta de productos ortopédicos.

Resultados

Se puede observar en la figura 3, la información básica y esencial de la documentación del sistema donde se tiene inventario, categorías de productos, usuarios, clientes, productos, factura, detalle de factura.

Figura 3.

Base de datos del sistema



Fuente Quintero, J. (2025)

Esta base de datos tiene ocho (8) tablas, cuya estructura interna y detalles se explican a continuación:

1. Tabla: clientes (public.clientes)
 - id_cliente (int4): Identificador único del cliente, clave primaria. Se genera automáticamente o se asigna al registrar un nuevo cliente.
 - nombre (varchar): Nombre del cliente.
 - apellido (varchar): Apellido del cliente.
 - cedula (varchar): Número de identificación, usado como dato de referencia y único.
 - direccion (varchar): Dirección física del cliente.
 - telefono (varchar): Número de contacto telefónico.
 - email (varchar): Correo electrónico del cliente.
 - eliminar (int4): Campo para indicar si el registro está eliminado o activo (1: activo, 0: eliminado).

2. Tabla: facturas (public.facturas)

- id_factura (int4): Clave primaria, identificador único de la factura.
 - id_cliente (int4): Clave foránea vinculada a clientes.id_cliente.
 - fecha_factura (timestamp): Fecha y hora en que se generó la factura.
 - total_factura (numeric): Monto total de la factura.
 - estado_factura (int4): Estado de la factura (por ejemplo, pagada, pendiente, anulada).
 - id_usuario_creacion (int4): Referencia al usuario que creó la factura.
 - eliminar (int4): Estado del registro (activo/inactivo).
- Tabla: detalle_factura
(public.detalle_factura)
- id_detalle_factura (int4): Clave primaria.
 - id_factura (int4): Clave foránea que referencia a facturas.id_factura.
 - id_producto (int4): Clave foránea que referencia a productos.id_producto.
 - cantidad (int4): Número de unidades del producto en esa factura.
 - precio_unitario (numeric): Precio por unidad en el momento de la compra.
 - subtotal (numeric): Resultado de multiplicar cantidad por precio_unitario.
 - eliminar (int4): Estado del registro.

Tabla: inventario (public.inventario)

- id_inventario (int4): Clave primaria.
- id_producto (int4): Clave foránea a productos.id_producto.
- cantidad_entrada (int4): Total de productos ingresados.
- ultima_actualizacion (timestamp): Fecha y hora de la última actualización en inventario.
- fecha_ingreso (timestamp): Fecha en que se ingresó el producto.
- cantidad_salida (int4): Total de productos retirados.
- total (int4): Stock actual disponible.
- id_usuario (int4): Referencia a quién realizó la última actualización.
- eliminar (int4): Estado del registro.

3. Tabla: productos (public.productos)
 - id_producto (int4): Clave primaria.
 - nombre (varchar): Nombre o descripción del producto.
 - descripcion (text): Detalle del producto.
 - precio_venta (numeric): Precio de venta del producto.
 - id_categoria (int4): Clave foránea a categorias.id_categoria.
 - fecha_creacion (timestamp): Fecha en que se agregó el producto.
 - eliminar (int4): Estado del producto (activo/inactivo).
4. Tabla: categorias (public.categorias)
 - id_categoria (int4): Clave primaria.
 - nombre (varchar): Nombre de la categoría, por ejemplo: "Ortopédicos", "Muletas", etc.
 - eliminar (int4): Estado del registro.
5. Tabla: tipo_usuario (public.tipo_usuario)
 - id_tipo_usuario (int4): Clave primaria.
 - nombre (varchar): Nombre del tipo de usuario, por ejemplo: "Vendedor", "Administrador".
6. Tabla: usuario (public.usuario)
 - id_usuario (int4): Clave primaria.
 - nombre (varchar): Nombre del usuario.
 - apellido (varchar): Apellido del usuario.
 - cedula (varchar): Identificación personal.
 - correo (varchar): Email del usuario.
 - telefono (varchar): Teléfono de contacto.
 - direccion (text): Dirección física.
 - clave (varchar): Contraseña para acceso al sistema.
 - id_tipo_usuario (int4): Clave foránea a tipo_usuario.id_tipo_usuario.
 - eliminar (int4): Estado del registro.

Esquematización del Programa

Interfaz de Usuario:

Tecnología: Utiliza un frameworks de interfaz gráfica como Tkinter (en Python) para crear las ventanas, formularios y botones.

Funciones principales:

- ☐ Entrada de datos para clientes, productos, inventarios, facturas, etc.
- ☐ Visualización de registros y consultas.
- ☐ Funciones para añadir, editar, eliminar registros.

Gestión de Datos:

Base de datos: Se utilizan bases de datos relacionales, probablemente SQLite o MySQL, para almacenar toda la información de las tablas mostradas.

Operaciones:

- ☐ Conexión y consultas SQL para crear, leer, actualizar y eliminar registros (CRUD).
- ☐ La estructura de tablas incluye clientes, facturas, productos, inventario, tipos de usuarios y categorías.

Funcionalidades del Sistema:

Gestión de clientes, productos, inventario, usuarios y categorías mediante formularios.

Generación y visualización de facturas.

Registro y actualización de inventario en tiempo real.

Reportes o listados para monitorear ventas y stock.

Cuadro 1

Librerías principales en Python

Función	Librería	Descripción
Interfaz gráfica	Tkinter	Creación de ventanas, botones, formularios y control de eventos.
Conexión y manejo de base de datos	sqlite3, MySQL connector	Operaciones CRUD, consultas SQL.
Manejo de datos	Pandas	Para procesamiento y análisis de datos, si se requiere.
Manipulación de archivos y tiempos	datetime	Para manejar fechas y tiempos en facturas y registros.

Fuente: Quintero, J. (2025)

Discusión

El desarrollo del sistema de gestión comercial para productos ortopédicos ha permitido crear una herramienta eficiente y amigable para los usuarios, específicamente para los vendedores, facilitando la administración del inventario, las ventas y la generación de reportes en tiempo real. La implementación de una base de datos relacional, junto con una interfaz intuitiva, ha contribuido a mejorar la organización de la información y a reducir errores en los procesos comerciales.

Uno de los aspectos destacados fue la utilización de un modelo de datos bien estructurado, que incluye tablas para clientes, productos, inventarios, facturas y usuarios, lo que garantiza integridad referencial y facilita la gestión de la información.

La relación entre tablas, mediante claves primarias y foráneas, permitió mantener la coherencia de los datos y soportar operaciones complejas, como el registro de ventas y actualización de stock.

Asimismo, la integración de una interfaz gráfica desarrollada con Tkinter proporcionó una experiencia de usuario sencilla, permitiendo a los vendedores gestionar las operaciones sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados, esto es fundamental en entornos comerciales donde la rapidez y precisión en las transacciones son prioritarias. Sin embargo, se identificaron algunas limitaciones en el sistema, relacionadas principalmente con la escalabilidad y seguridad, que luego fueron corregidas.

La dependencia de una base de datos local y una interfaz sencilla puede restringir el crecimiento del sistema en ambientes con mayores volúmenes de datos o con requerimientos de seguridad más estrictos. Por ello, futuras mejoras pueden incluir la implementación de un sistema en la nube, con medidas de protección de datos y control de accesos más riguroso. Por otro lado, la incorporación de funciones adicionales como reportes analíticos, alertas de inventario bajo y gestión de descuentos, contribuiría a potenciar aún más el valor del sistema, permitiendo una toma de decisiones más informada y eficiente.

37

Conclusión

Según los planteamientos expuestos, el desarrollo del sistema de gestión comercial para productos ortopédicos responde a la necesidad imperante de optimizar y organizar de manera eficiente los procesos comerciales y de inventario en empresas del sector salud y ortopedia. La implementación de una plataforma digital permite centralizar la gestión de ventas, inventario, generación de reportes y control de operaciones, reduciendo errores, tiempos de gestión y riesgos asociados a procesos manuales.

Este sistema, fundamentado en una estructura de base de datos bien diseñada y una interfaz intuitiva, se presenta como una herramienta efectiva para mejorar la organización, facilitar el acceso a la información y potenciar la toma de decisiones en tiempo real.

Además, favorece la gestión eficiente de recursos, contribuye al control preciso de inventarios y permite a los usuarios realizar sus funciones de manera más rápida y segura. Asimismo, su aplicación resulta especialmente valiosa en pequeñas y medianas empresas, donde la gestión eficiente y ordenada de los recursos y las operaciones comerciales marca la diferencia para mejorar la competitividad y la atención al cliente.

En un contexto en el que la tecnología avanza rápidamente. Por todo ello, este sistema no solo satisface una necesidad puntual en la gestión comercial y de inventarios, sino que también establece una base sólida para futuras mejoras y adaptaciones que potencien aún más la eficiencia. La implementación de este sistema puede significar un avance sustancial en la profesionalización y sistematización de la gestión empresarial en el sector ortopédico y una referencia académica.

Referencias

- Abrahão, S., & Jansen, S. (2017). Introducción a la ingeniería de software. Editorial Universitaria.
- Beynon, P. (2018). Sistemas de Bases de Datos. Barcelona: Reverte.
- Fernández, A., & Medina, J. (2020). Sistema de información para la gestión de comercialización de productos médicos en clínicas privadas. Revista Latinoamericana de Gestión, 8(3), 77-92.
- Garzón, E. (2019). CRUD: La Base de la Gestión de Datos. Disponible en: <http://ionos.es>. Consulta 2025, Julio 14.
- Kerzner, H. (2013). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (11a ed.). Wiley.
- Laudon, K.C., & Laudon, J.P. (2019). Sistemas de Información Gerencial (13a ed.). Pearson.
- Larman, C., & Basili, V. R. (2003). Iterative and incremental development: A brief history. IEEE Computer, 36(6), 47-56

- Lázaro, E. (2020). Cómo Crear una Aplicación CRUD con PHP y MySQL. Disponible en: <http://NeoGuias.com>. Consulta 2025, Julio 14.
- MacDonald, M. (2012). Creación y Diseño Web 2012. México: O'Reilly/Anaya.
- Pérez, L., & Medina, J. (2018). Gestión de recursos y adquisiciones en proyectos tecnológicos. Revista Latinoamericana de Gestión, 6(2), 45-60.
- Project Management Institute. (2017). Project Management Body of Knowledge 6th. Edition. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Rozanski, N., y Woods, E. (2012). Arquitectura de sistemas de software: Trabajando con las partes interesadas desde diferentes perspectivas. Addison-Wesley.
- Salinas, A. (2018). Fundamentos Teóricos de la Gestión de Inventarios. Disponible en: <http://gestiopolis.com>. Consulta 2025, Julio 13.
- Sommerville, I. (2016). Ingeniería de Software (10a ed.).
- Pearson. Universidad Bicentennial de Aragua (2020). Manual para la elaboración, presentación y evaluación del trabajo de grado y tesis doctoral de los programas de postgrado. San Joaquín de Turmero, Fondo Editorial UBA.