

## Diseño y evaluación de un sistema de gestión de pedidos para restaurantes basado en prototipado rápido

Design and evaluation of a restaurant order management system based on rapid prototyping

Conceção e avaliação de um sistema de gestão de encomendas para restaurantes baseado na prototipagem rápida

Carreño-Sandoya, Stalin Daniel  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
[sdcarreno@uteq.edu.ec](mailto:sdcarreno@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-2154-403X>



Rodriguez-Gavilanes, Nancy Magali  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
[nrodriguez@uteq.edu.ec](mailto:nrodriguez@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-0861-4352>



Panamá-Murillo, Moisés Antonio  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
[mpanamam@uteq.edu.ec](mailto:mpanamam@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0009-8113-242X>



Llerena-Guevara, Lucrecia Alejandrina  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
[lllerena@uteq.edu.ec](mailto:lllerena@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-4562-6723>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v7/n1/1462>

### Como citar:

Carreño-Sandoya, S. D., Rodríguez-Gavilanes, N. M., Panamá-Murillo, M. A., & Llerena-Guevara, L. A. (2026). Diseño y evaluación de un sistema de gestión de pedidos para restaurantes basado en prototipado rápido. *Código Científico Revista De Investigación*, 7(1), 125–163.

**Recibido:** 20/04/2026

**Aceptado:** 25/05/2026

**Publicado:** 30/06/2026

## Resumen

La gestión tradicional de pedidos en restaurantes aún presenta problemas relacionados con errores humanos, pérdida de órdenes y retrasos en la atención al cliente; afectando la eficiencia operativa y la experiencia del usuario. El objetivo de esta investigación fue diseñar y evaluar un sistema de gestión de pedidos para restaurantes basado en prototipado rápido, orientado a automatizar procesos administrativos y optimizar la gestión de órdenes. La metodología incorporó una revisión bibliográfica exploratoria y aplicada y se aplicó prototipado rápido para el desarrollo iterativo del sistema de software. Además, se realizó una evaluación de usabilidad basada en entrevistas estructuradas y encuestas aplicadas a usuarios reales. El software fue desarrollado en C# utilizando Windows Forms e incorporó módulos de gestión de pedidos, facturación y administración de productos. Los resultados evidenciaron mejoras en la organización de pedidos, reducción de errores operativos y una percepción positiva de usabilidad, donde el 75 % de los participantes calificó favorablemente la interfaz del sistema. Así mismo se identificaron oportunidades de mejora en la interfaz visual y la navegación. Se concluye que el prototipo constituye una alternativa tecnológica funcional y accesible para la digitalización de restaurantes, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del usuario.

**Palabras clave:** gestión de pedidos, usabilidad, automatización, interfaz gráfica.

## Abstract

Traditional restaurant order management still faces challenges related to human errors, lost orders, and delays in customer service, negatively affecting operational efficiency and user experience. The objective of this research was to design and evaluate a restaurant order management system based on rapid prototyping, aimed at automating administrative processes and optimizing order management. The methodology incorporated an exploratory and applied literature review, together with the use of rapid prototyping for the iterative development of the software system. In addition, a usability evaluation was conducted through structured interviews and surveys involving real users. The software was developed in C# using Windows Forms and included modules for order management, billing, and product administration. The results demonstrated improvements in order organization, a reduction in operational errors, and a positive perception of usability, with 75% of participants rating the system interface favorably. Furthermore, opportunities for improvement were identified regarding the visual interface and navigation. It is concluded that the proposed prototype represents a functional and accessible technological solution for restaurant digitalization, contributing to improved operational efficiency and enhanced user experience.

**Keywords:** order management, usability, automation, graphical interface, Windows Forms.

## Resumo

A gestão tradicional de pedidos em restaurantes continua a enfrentar desafios relacionados com erros humanos, pedidos perdidos e atrasos no atendimento ao cliente, o que afeta negativamente a eficiência operacional e a experiência do utilizador. O objetivo desta investigação foi conceber e avaliar um sistema de gestão de pedidos para restaurantes baseado na prototipagem rápida, com o intuito de automatizar os processos administrativos e otimizar a gestão de pedidos. A metodologia incorporou uma revisão exploratória e aplicada da literatura, juntamente com o uso de prototipagem rápida para o desenvolvimento iterativo do sistema de software. Além disso, foi realizada uma avaliação de usabilidade por meio de entrevistas estruturadas e questionários envolvendo utilizadores reais. O software foi desenvolvido em C# utilizando Windows Forms e incluiu módulos para gestão de pedidos, faturação e

administração de produtos. Os resultados demonstraram melhorias na organização dos pedidos, uma redução nos erros operacionais e uma percepção positiva da usabilidade, com 75% dos participantes a classificarem a interface do sistema de forma favorável. Além disso, foram identificadas oportunidades de melhoria no que diz respeito à interface visual e à navegação. Conclui-se que o protótipo proposto representa uma solução tecnológica funcional e acessível para a digitalização de restaurantes, contribuindo para uma maior eficiência operacional e uma melhor experiência do utilizador.

**Palavras-chave:** gestão de encomendas, usabilidade, automatização, interface gráfica, Windows Forms.

## **Introducción**

Este trabajo analiza la importancia de la tecnología en el contexto actual, tanto en el ámbito social como en el industrial, enfocándose en la optimización de la gestión de pedidos en restaurantes mediante soluciones digitales. Un sistema de gestión de un restaurante nos ayuda a mejorar la gestión de órdenes, y así ya no tener algunas equivocaciones humanas y potencia la eficiencia en las operaciones (Abell et al., 2024; Gallardo, 2007). El sistema de gestión contempla dos tipos de usuarios: Cliente y Administrador, cada uno con funcionalidades específicas acorde a sus responsabilidades. Los clientes podrán visualizar el menú disponible, elegir productos y hacer pedidos de forma fácil. Los Administradores tendrán dominio sobre la administración del menú, los proveedores y los métodos de pago, garantizando un funcionamiento adecuado del restaurante. El objetivo de este proyecto es asistir a los usuarios para obtener una orden más segura y exacta. El sistema no solo apoya el proceso de pedidos, sino que también contribuye a una mejor organización del restaurante, contribuyendo una gestión más eficiente y precisa., facilitando una gestión eficaz y eliminando algunos posibles fallos en la realización de pedidos y facturación.

En los restaurantes físicos, los personales de trabajo en atención al cliente pueden presentar algunos inconvenientes como la pérdida de pedidos, pérdida de la cuenta, fallos en las órdenes del menú, hacer perder tiempo al cliente en decir que si se dispone lo pedido y después ya no esté disponible dicho pedido. Esto impacta negativamente en la experiencia del cliente y en la eficiencia del restaurante. Por lo tanto, la solución sería la implementación de

un sistema de gestión de pedidos, asegurando una mejor precisión y rapidez en la gestión de pedidos del restaurante.

El objetivo principal es diseñar un software de un sistema de gestión de pedidos de un restaurante que nos puede ayudar a reducir errores operativos asociados a procesos manuales, porque todavía existen restaurantes que se apoyan en técnicas manuales. Con el sistema podremos tener una mejor organización y funcionamiento, disminuyendo algunos inconvenientes como los más comunes que son las pérdidas de tiempo al cliente. Nos ayuda a tener un mayor control y efectividad seguras en las ordenes de pedidos como cliente, mientras que por el lado de administrador nos ayuda a mantener mejor organizado el todo el sistema del restaurante, mejorando el servicio, productividad y la satisfacción del cliente.

### **Revisión de literatura**

El desarrollo de sistemas de gestión aplicados a la industria gastronómica ha cobrado gran relevancia en los últimos años debido a la necesidad de optimizar procesos operativos y mejorar la experiencia del cliente mediante soluciones tecnológicas. La literatura especializada aborda diversos enfoques relacionados con automatización de pedidos, control de inventarios, facturación digital y administración de servicios en restaurantes, destacando el impacto positivo de las tecnologías de información en la eficiencia operativa. Asimismo, distintos estudios resaltan la importancia de integrar interfaces usables y metodologías iterativas de desarrollo que permitan adaptar progresivamente el software a las necesidades reales de los usuarios. En este contexto, la revisión bibliográfica permitió identificar fundamentos conceptuales, tecnológicos y metodológicos que respaldan el desarrollo de sistemas digitales orientados a mejorar la gestión de restaurantes y fortalecer la calidad del servicio ofrecido.

### **Contexto Tecnológico y Operacional**

Los sistemas de gestión de restaurantes se conciben como plataformas tecnológicas orientadas a integrar procesos relacionados con administración de pedidos, control de mesas,

facturación y gestión de clientes. Estas soluciones contribuyen a reducir errores humanos, aumentar la productividad del personal y ofrecer una atención más rápida y precisa al cliente. Singh et al. (2024) sostiene que los sistemas inteligentes aplicados al sector gastronómico mejoran significativamente la eficiencia operativa al automatizar tareas que tradicionalmente dependían de procedimientos manuales. Asimismo, la transformación digital en restaurantes ha impulsado la adopción de herramientas capaces de optimizar la coordinación entre cocina, caja y atención al cliente, permitiendo mejorar el flujo operativo y disminuir inconsistencias en la gestión de pedidos. En consecuencia, la automatización de procesos representa actualmente una estrategia fundamental para fortalecer la competitividad y sostenibilidad de los servicios gastronómicos modernos.

La evolución de las tecnologías digitales ha favorecido el desarrollo de soluciones basadas en software especializado, aplicaciones móviles y terminales de punto de venta orientadas a optimizar la administración de restaurantes. Estas herramientas permiten mejorar la rapidez del servicio, facilitar la comunicación entre las diferentes áreas operativas y mantener una trazabilidad eficiente de las transacciones realizadas. De acuerdo con Liu et al. (2025), la incorporación de dispositivos digitales para la toma de pedidos representa un avance importante en términos de precisión y rapidez, además de influir positivamente en la aceptación tecnológica por parte de los usuarios. De manera complementaria, diversos estudios coinciden en que las interfaces intuitivas y centradas en el usuario favorecen la experiencia de interacción y reducen la probabilidad de errores durante el proceso de pedidos y facturación. Por tanto, la usabilidad y accesibilidad del sistema se convierten en factores determinantes para garantizar una implementación tecnológica efectiva en entornos gastronómicos.

Además de las funcionalidades operativas, la literatura especializada destaca la necesidad de incorporar mecanismos relacionados con seguridad, mantenimiento y confiabilidad del software para garantizar la estabilidad de los sistemas de gestión. Qin et al.

(2024) enfatizan la importancia de implementar medios de pago electrónicos seguros capaces de proteger las transacciones digitales y preservar la confianza del usuario. Por otra parte, Butt et al. (2025) sostiene que la seguridad debe integrarse desde las primeras etapas del ciclo de vida del software con el propósito de reducir vulnerabilidades y prevenir fallos operativos. En complemento, Butt et al. (2025) señalan que el mantenimiento de software constituye un proceso continuo orientado a corregir errores y adaptar los sistemas a nuevos requerimientos funcionales. De igual manera, Stoller (2025) destaca que la gestión de confianza en bases de datos resulta esencial para garantizar la integridad y consistencia de la información procesada en sistemas modernos de administración gastronómica.

El análisis comparativo de los estudios revisados evidencia enfoques complementarios relacionados con automatización, usabilidad y gestión estratégica de restaurantes. Singh et al. (2024) centra su investigación en la eficiencia operativa derivada de la implementación de sistemas inteligentes, destacando la reducción de errores humanos y la mejora en la satisfacción del cliente. Por su parte, Liu et al. (2025) enfatiza la aceptación tecnológica y el impacto de las interfaces digitales en la experiencia del usuario final, resaltando la importancia de la usabilidad como factor clave para la adopción efectiva del sistema. Desde una perspectiva administrativa, Tyagi et al. (2022) subraya el valor estratégico de las plataformas digitales para la gestión de ingresos y la toma de decisiones dentro de restaurantes modernos. Estos enfoques se complementan con los aportes de Pressman (2005), quien sostiene que las metodologías iterativas como el prototipado rápido permiten ajustar progresivamente el software a los requerimientos reales del usuario y disminuir riesgos durante el desarrollo.

En los estudios más recientes también se evidencia una creciente orientación hacia la integración estratégica de capacidades tecnológicas y enfoques centrados en el cliente dentro de la industria gastronómica. En este sentido, Universitas Pelita Harapan desarrolló una investigación orientada al análisis de capacidades de innovación y desempeño en restaurantes

de mercados emergentes. Juliana et al. (2026) determinaron que la integración entre capacidades tecnológicas, innovación centrada en el consumidor y desarrollo de nuevos servicios influye significativamente en el rendimiento operativo y comercial de los restaurantes. Los autores destacan que la adopción de herramientas digitales no debe entenderse únicamente como un proceso de automatización, sino como una estrategia integral capaz de fortalecer la competitividad organizacional y mejorar la experiencia del cliente mediante servicios más eficientes y personalizados. Estos hallazgos respaldan la necesidad de diseñar sistemas de gestión que integren funcionalidades tecnológicas alineadas con las necesidades reales del entorno gastronómico.

De manera complementaria, investigaciones recientes sobre aplicaciones móviles inteligentes para pedidos de comida evidencian el impacto de la inteligencia artificial en la experiencia del usuario y en la interacción digital dentro de restaurantes modernos. Shorbaji et al. (2025), mediante una revisión sistemática basada en la metodología PRISMA 2020, identificaron que funcionalidades impulsadas por inteligencia artificial, como recomendaciones personalizadas y chatbots, mejoran significativamente la usabilidad, la satisfacción y el compromiso emocional del cliente durante el proceso de pedido. Asimismo, los autores señalan que factores como la confianza en el manejo de datos, la claridad de las interfaces y la facilidad de interacción son determinantes para la aceptación tecnológica de este tipo de aplicaciones. En consecuencia, estos aportes fortalecen la importancia de desarrollar sistemas de gestión gastronómica centrados en la experiencia del usuario, incorporando interfaces intuitivas, automatización inteligente y mecanismos que incrementen la confianza y eficiencia operativa en entornos digitales.

En conjunto, la literatura revisada demuestra que la automatización de procesos, la usabilidad y las metodologías iterativas de desarrollo constituyen pilares fundamentales para el éxito de los sistemas de gestión de pedidos en restaurantes. Los diferentes autores coinciden

en que la digitalización de operaciones contribuye a incrementar la eficiencia operativa, mejorar la organización interna y fortalecer la experiencia del usuario mediante herramientas tecnológicas accesibles e intuitivas. Asimismo, se evidencia que la incorporación de evaluaciones de usabilidad durante el desarrollo facilita la identificación temprana de problemas de interacción y contribuye a mejorar la aceptación tecnológica del sistema por parte de los usuarios finales. Estos fundamentos teóricos respaldan el enfoque metodológico adoptado en el presente estudio y justifican el desarrollo de un sistema de gestión de pedidos basado en prototipado rápido y evaluación continua de usabilidad.

### **Metodología**

Lo En esta sección se describen los materiales, técnicas y metodologías empleadas durante el desarrollo del proyecto, considerando tanto el proceso de revisión bibliográfica como el diseño, implementación y evaluación del sistema de gestión de pedidos propuesto. Asimismo, se presentan las estrategias metodológicas utilizadas para la construcción progresiva del prototipo de software y las actividades de validación funcional y evaluación de usabilidad realizadas con usuarios participantes. El enfoque metodológico adoptado permitió integrar fundamentos teóricos y tecnológicos con procedimientos prácticos orientados a desarrollar una solución funcional alineada con las necesidades operativas del entorno gastronómico.

### **Revisión Bibliográfica y Fundamentación Teórica**

La presente investigación incorporó una revisión bibliográfica con enfoque exploratorio y aplicado, orientada a identificar fundamentos conceptuales, tecnológicos y metodológicos relacionados con automatización de procesos, sistemas de gestión de restaurantes, usabilidad y metodologías de desarrollo de software. El propósito principal de esta revisión fue sustentar teóricamente el diseño y construcción del prototipo propuesto, así como identificar enfoques

tecnológicos relevantes aplicables al contexto operativo de restaurantes. A diferencia de una revisión sistemática exhaustiva de alto impacto, el análisis bibliográfico desarrollado se enfocó en recopilar información académica pertinente que permitiera orientar el desarrollo funcional del sistema y fortalecer las decisiones metodológicas adoptadas durante el proyecto.

Para la recopilación de información se consultaron bases de datos científicas y repositorios académicos reconocidos en el ámbito de la ingeniería de software y tecnologías de información, entre ellos SpringerLink, Scopus, y E-Libro. La selección de estas fuentes respondió a su cobertura temática en áreas relacionadas con sistemas inteligentes, automatización de servicios, usabilidad, desarrollo de software y transformación digital aplicada a entornos empresariales. SpringerLink permitió recuperar estudios técnicos asociados al desarrollo de sistemas digitales y automatización de procesos, mientras que Scopus facilitó el acceso a literatura científica indexada y de alto impacto. Por otra parte, E-Libro fue utilizado como fuente complementaria para consultar materiales metodológicos en español relacionados con evaluación de usabilidad, entrevistas estructuradas y técnicas de recopilación de información.

Las búsquedas bibliográficas se realizaron utilizando palabras clave relacionadas con “restaurant management systems”, “digital restaurant technologies”, “software prototyping”, “restaurant process automation” y “usability”. Los estudios revisados coinciden en señalar que la incorporación de herramientas digitales en la gestión de restaurantes contribuye significativamente a reducir errores operativos, optimizar tiempos de atención y mejorar la coordinación entre las diferentes áreas de servicio. Asimismo, diversos autores destacan que las interfaces intuitivas y centradas en el usuario favorecen la aceptación tecnológica y fortalecen la experiencia de interacción tanto del personal administrativo como de los clientes. Estos hallazgos permitieron orientar el diseño funcional del sistema y establecer criterios relacionados con accesibilidad, validación de pedidos y organización de la interfaz.

De manera complementaria, la revisión bibliográfica permitió identificar la importancia de incorporar mecanismos relacionados con control de inventario, generación automática de reportes, validación de transacciones y mantenimiento continuo del software. Los enfoques revisados evidencian además que las metodologías iterativas como el prototipado rápido facilitan la adaptación progresiva del sistema a los requerimientos reales de los usuarios y permiten incorporar mejoras continuas derivadas de la retroalimentación obtenida durante el desarrollo. Estos fundamentos teóricos y metodológicos respaldaron el enfoque aplicado en el presente estudio y contribuyeron a sustentar las decisiones técnicas adoptadas durante el diseño, implementación y evaluación del sistema de gestión de pedidos propuesto.

### **Metodología de Desarrollo de Software**

El desarrollo del sistema de gestión de pedidos para restaurantes se llevó a cabo mediante la metodología de prototipado rápido, debido a su capacidad para generar versiones funcionales del software en ciclos iterativos y permitir la incorporación continua de retroalimentación por parte de los usuarios. Este enfoque metodológico fue seleccionado porque facilita la validación temprana de funcionalidades, reduce errores durante el desarrollo y permite ajustar progresivamente el sistema a los requerimientos reales del entorno gastronómico. Asimismo, la metodología resulta adecuada para proyectos orientados a la interacción constante con usuarios finales, ya que favorece la identificación temprana de problemas de usabilidad y operatividad.

Para cumplir con las restricciones temporales del proyecto y garantizar una implementación funcional del prototipo, se adoptó un enfoque basado en prototipado rápido aplicado a sistemas distribuidos en tiempo real. Este modelo permite utilizar herramientas y procedimientos previamente establecidos para desarrollar soluciones tecnológicas ágiles, accesibles y escalables (Sahraoui & Labeled, 2022). La metodología se estructuró en cinco fases

principales: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue, las cuales guiaron el proceso de análisis, diseño, implementación y evaluación del sistema propuesto:

*Comunicación:* La fase de comunicación tuvo como objetivo identificar las necesidades funcionales y operativas relacionadas con la gestión de pedidos en restaurantes. Para ello, se estableció interacción con usuarios potenciales mediante actividades de evaluación preliminar y pruebas exploratorias de usabilidad orientadas a recopilar información sobre problemas frecuentes en procesos tradicionales de atención y administración de pedidos. Entre los principales inconvenientes identificados se encontraron la pérdida de órdenes, retrasos en la atención, errores en la facturación y dificultades en la coordinación entre cocina y atención al cliente.

La información recopilada durante esta fase permitió definir los requerimientos iniciales del sistema, así como establecer las funcionalidades prioritarias del prototipo. Además, las observaciones obtenidas mediante entrevistas y retroalimentación de usuarios facilitaron la identificación de criterios relacionados con accesibilidad, claridad visual y facilidad de navegación. Estos elementos resultaron fundamentales para orientar el diseño del sistema hacia una solución centrada en el usuario y alineada con las necesidades operativas reales del contexto gastronómico.

*Planeación:* La fase de planeación permitió estructurar las actividades técnicas necesarias para el desarrollo del sistema, considerando los recursos disponibles, las funcionalidades requeridas y los posibles riesgos asociados al proyecto. En esta etapa se definieron las tareas relacionadas con el diseño de interfaces, implementación de módulos funcionales, validación de algoritmos y evaluación de usabilidad, estableciendo además una secuencia de desarrollo orientada a la construcción progresiva del prototipo.

Como parte del proceso de planificación, se identificaron dos tipos principales de usuarios dentro del sistema: cliente y administrador. Cada uno de estos perfiles fue diseñado

con funcionalidades específicas de acuerdo con sus necesidades operativas. El rol de cliente fue orientado a facilitar la visualización del menú, selección de productos y realización de pedidos de manera rápida y segura. Por otra parte, el rol de administrador incorporó funcionalidades relacionadas con la gestión de productos, generación de reportes, control de ventas, facturación y administración de proveedores. Esta diferenciación funcional permitió estructurar la arquitectura del sistema de manera organizada y coherente con los procesos reales de gestión de restaurantes.

*Modelado:* La fase de modelado se enfocó en la representación conceptual y funcional del sistema mediante el diseño de estructuras lógicas orientadas a comprender el comportamiento de los diferentes módulos implementados. Durante esta etapa se definieron los componentes principales relacionados con la gestión de pedidos, control de productos, validación de stock y facturación, permitiendo establecer una arquitectura funcional alineada con los requerimientos identificados previamente.

El modelado también permitió organizar las especificaciones técnicas necesarias para la implementación del prototipo y facilitar la distribución de tareas entre los desarrolladores del sistema. Cada requisito funcional fue analizado y asociado a una propuesta de solución específica, la cual fue posteriormente validada por un mentor con el propósito de verificar su coherencia y factibilidad técnica. Este proceso contribuyó a disminuir inconsistencias durante el desarrollo y facilitó la construcción progresiva de funcionalidades adaptadas a las necesidades operativas del restaurante.

*Construcción:* La fase de construcción correspondió al desarrollo e integración de los diferentes módulos funcionales del sistema mediante el uso del lenguaje de programación C# y la tecnología Windows Forms. Durante esta etapa se implementaron funcionalidades relacionadas con la gestión de pedidos, control de inventario, facturación y administración de

productos, incorporando mecanismos de validación orientados a garantizar la consistencia de la información procesada por el sistema.

De manera complementaria, se realizaron pruebas funcionales continuas con el propósito de detectar errores y validar el comportamiento del prototipo durante escenarios simulados de uso. Estas pruebas permitieron verificar aspectos relacionados con disponibilidad de productos, actualización de pedidos y control de stock, contribuyendo a garantizar la estabilidad operativa del sistema. La aplicación del enfoque iterativo propio del prototipado rápido facilitó además la incorporación progresiva de mejoras derivadas de la retroalimentación obtenida durante las pruebas preliminares..

### **Diseño del Algoritmo para la Gestión de carrito de compras**

Como parte del proceso de construcción, se desarrolló un algoritmo orientado a gestionar la adición de productos al carrito de compras dentro del sistema. El algoritmo fue diseñado para validar la selección de productos realizada por el usuario, controlar las cantidades ingresadas y verificar la disponibilidad de stock antes de registrar la información correspondiente en el carrito de compras. Este procedimiento permite mantener coherencia en la gestión de pedidos y disminuir inconsistencias relacionadas con productos no disponibles o cantidades inválidas.

La Figura 1 presenta el diagrama de flujo asociado al proceso de gestión del carrito de compras. El modelo describe la secuencia lógica utilizada para validar los datos ingresados, actualizar productos existentes y registrar nuevos elementos dentro del pedido. La implementación de este algoritmo permitió optimizar el control de disponibilidad de productos y garantizar mayor precisión durante el proceso de compra realizado por el usuario. A continuación, se presenta el pseudocódigo del algoritmo propuesto para la gestión del proceso de adición de productos al carrito de compras.

Algoritmo Gestionar\_Carrito\_Compras

Entrada: lista\_productos\_seleccionados

Salida: estado\_proceso

Pseudocódigo del algoritmo

Entrada: lista\_productos\_seleccionados

Salida: estado\_proceso

*Inicio*

*Si lista\_productos\_seleccionados está vacía Entonces*

*MostrarMensaje("No hay productos seleccionados")*

*estado\_proceso ← "Sin productos"*

*retornar estado\_proceso*

*Fin Si*

*Para cada producto en lista\_productos\_seleccionados Hacer*

*Si producto.cantidad ≤ 0 Entonces*

*Continuar*

*Fin Si*

*existe ← ProductoYaEnCarrito(producto.id\_producto)*

*Si existe Entonces*

*ActualizarCarrito(*

*producto.id\_producto,*

*producto.cantidad,*

*producto.subtotal,*

*producto.id\_sucursal*

*)*

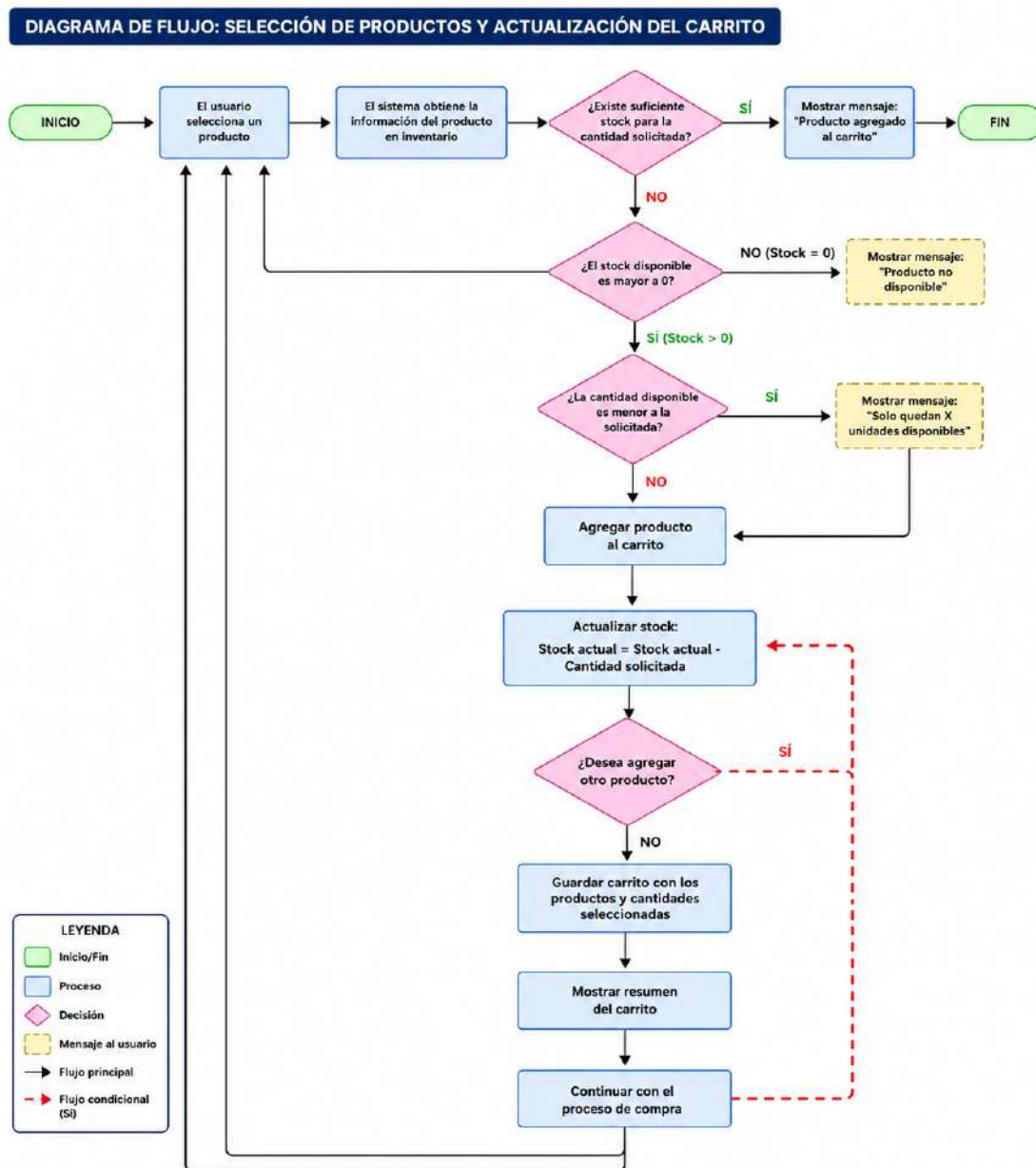
*Sino*

*InsertarEnCarrito(*

```
        producto.id_producto,  
        producto.cantidad,  
        producto.subtotal,  
        producto.id_sucursal  
    )  
    Fin Si  
    Fin Para  
    estado_proceso ← "Proceso completado"  
    retornar estado_proceso  
Fin
```

Análisis de complejidad computacional: Desde el punto de vista computacional, el algoritmo implementado presenta una complejidad temporal  $O(n)$ , donde  $n$  representa la cantidad de productos seleccionados en el carrito de compras. Esta complejidad se debe al recorrido secuencial realizado sobre la lista de productos durante el proceso de validación y actualización de información. Asimismo, la complejidad espacial corresponde a  $O(1)$ , debido a que el algoritmo no requiere estructuras de datos adicionales significativas durante su ejecución. Estos resultados evidencian que el algoritmo mantiene un comportamiento eficiente para escenarios típicos de gestión de pedidos dentro del contexto operativo del sistema desarrollado.

**Figura 1**  
Diagrama de flujo del proceso de adición de productos al carrito



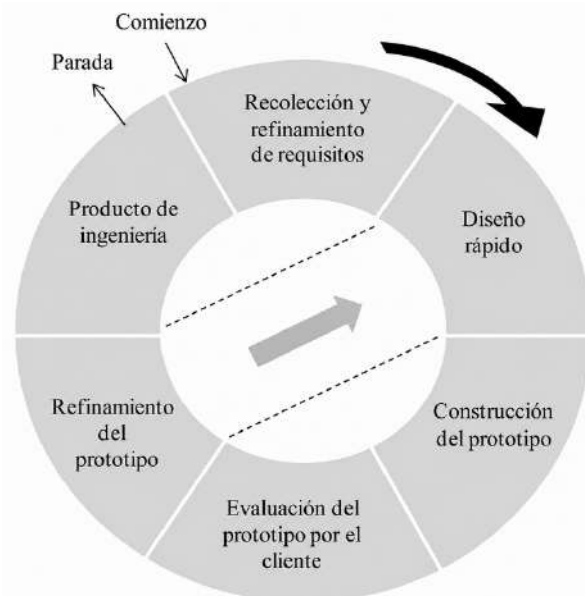
Nota: (Autores, 2026).

*Despliegue:* La fase de despliegue consistió en la entrega progresiva del prototipo funcional a los usuarios participantes para su evaluación y validación operativa. Durante esta etapa se realizaron pruebas de usabilidad orientadas a analizar la interacción usuario–sistema y recopilar retroalimentación relacionada con navegación, accesibilidad, claridad visual y facilidad de uso. Estas evaluaciones permitieron identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes iterativos sobre el diseño del sistema antes de su validación final.

Las pruebas de usabilidad fueron desarrolladas con estudiantes de primer nivel de la carrera de Ingeniería en Software, quienes interactuaron con las funcionalidades principales del sistema mediante escenarios simulados de gestión de pedidos. La información obtenida durante estas evaluaciones permitió refinar aspectos relacionados con organización visual, validación de datos y experiencia de usuario, contribuyendo a mejorar la operatividad y aceptación del sistema. La Figura 2 presenta las fases generales de la metodología de prototipado rápido aplicada durante el desarrollo del proyecto (Lichter et al., 1994).

### Figura 2

Fases de la Metodología de Prototipado Rápido (Lichter et al., 1994).



Nota: (Autores, 2026).

### Evaluación de usabilidad con la técnica Entrevista estructurada

La evaluación de usabilidad se llevó a cabo mediante la aplicación de la técnica de entrevista estructurada, con la participación de siete estudiantes de primer nivel previamente asignados. Para la ejecución de la actividad, se planificó una sesión remota supervisada por un mentor, utilizando las plataformas Zoom y AnyDesk, seleccionadas debido a inconvenientes técnicos presentados con Google Meet. Con anticipación a la sesión se preparó un conjunto de instrumentos para la recolección de datos los cuales son el formulario de consentimiento informado, la guía de tareas a ejecutar en el sistema y la plantilla de preguntas de la entrevista

los cuales fueron organizados y distribuidos a los participantes a través de Google Drive así asegurando su disponibilidad antes y durante la evaluación. Durante la sesión, los participantes ejecutaron las tareas definidas en el prototipo mientras respondían a las preguntas establecidas en la entrevista, permitiendo recopilar información de manera sistemática sobre la interacción usuario–sistema.

### Técnica Entrevista estructurada

La entrevista constituye uno de los métodos más utilizados en distintos procesos de evaluación; sin embargo, diversos estudios han señalado limitaciones relacionadas con su confiabilidad y validez cuando se aplica sin una estructura definida (Choragwicka & Moscoso, 2007). Para superar estas limitaciones distintos autores han propuesto variantes metodológicas centradas en la estandarización de preguntas y procedimientos dando así origen a las entrevistas conductuales estructuradas. Diversos estudios reportan que este tipo de entrevistas alcanza niveles de validez satisfactorios cuando se aplican con rigor y criterios predefinidos y la adopción de marcos regulados para la evaluación no solo fortalece la calidad metodológica del proceso, sino que también garantiza que los sistemas evaluados cumplan con criterios de accesibilidad orientados al usuario final (Fernández, 2016).

La Tabla 1 resume las condiciones adversas identificadas durante la aplicación de la técnica de entrevista estructurada, junto con las adaptaciones implementadas para ajustarla al contexto del proyecto.

**Tabla 1**

*Condiciones adversas y adaptaciones de la técnica Entrevista estructurada*

Nº	Nombre del paso	Condiciones adversas	Adaptaciones Propuestas
1	Definición de los objetivos	Es indispensable contar con un experto en usabilidad para aplicar la técnica.	El experto en usabilidad es sustituido por: Un estudiante o grupo de estudiantes de la UTEQ (bajo la supervisión de un mentor).
2	Identificar el público objetivo	Es necesaria la participación de los usuarios para aplicar la técnica.	Los usuarios participan remotamente a través de: foros o correos electrónicos, o, realizando comentarios en el blog.
3	Diseñar las preguntas	Es indispensable contar con un experto en	El experto en usabilidad es sustituido por: Un estudiante o grupo de estudiantes de la UTEQ (bajo la supervisión de un mentor).

		usabilidad para aplicar la técnica.	
4	Validar las preguntas	Es indispensable contar con un experto en usabilidad para aplicar la técnica.	El experto en usabilidad es sustituido por: Un estudiante o grupo de estudiantes de la UTEQ (bajo la supervisión de un mentor).
5	Analizar los datos	Es indispensable contar con un experto en usabilidad para aplicar la técnica.	El experto en usabilidad es sustituido por: Un estudiante o grupo de estudiantes de la UTEQ (bajo la supervisión de un mentor).

*Nota:* (Autores, 2026).

### **Adaptaciones de la técnica Entrevista estructurada**

Las entrevistas estructuradas, como las dos técnicas previamente detalladas, necesitan adaptaciones debido a las dificultades que se presentan. Para lograrlo, es necesario elaborar materiales e instaurar acciones que simplifiquen la implementación de la metodología (Grasso, 2006). A continuación, se describen los procedimientos realizados en la modificación de esta.

Paso 1: Realizar una prueba piloto. La prueba piloto se realiza para reconocer el funcionamiento de la prueba y conocer las características inherentes que tiene. Además, de evaluar los diferentes insumos que sean creados, estos insumos son la primera versión y por lo tanto requieren de una prueba antes de ser llevados a una prueba de usabilidad real al aplicar la entrevista estructurada.

Paso 2: Utilizar herramientas de comunicación y colaboración. Al igual que las demás técnicas que requieren de una presencia física en un lugar común y debido a la naturaleza de los proyectos OSS no se puede aplicar de manera pura. Las reuniones para la aplicación de la técnica deben ser virtuales, lo que conlleva a la selección de herramientas que permitan a los usuarios comunicarse con los encargados de la realización de las pruebas y los mentores que supervisan la actividad. Para ello, la herramienta que se ha seleccionado es Gmail, y un grupo de WhatsApp.

Paso 3: Adaptar el formato de las entrevistas. Es crucial que los resultados puedan consolidarse en un solo documento. Por lo tanto, se formulan preguntas que se centran en los factores a evaluar en el proyecto de sistema de gestión de pedidos de un restaurante. Estas

preguntas representan una versión inicial que se discute con el mentor; una vez que se verifica y valida, se procede a aplicar la técnica y utilizarlas en la evaluación

Paso 4: Realizar la evaluación de usabilidad. Con todos los insumos preparados se ejecuta una serie de pasos que permitan conocer a los usuarios el trabajo que será realizado y como se dará su participación. Estos pasos, son los siguientes.

- a. Definir la fecha para la aplicación de la técnica.
- b. Comunicación mediante correo electrónico con los usuarios. El comunicado contiene las siguientes características o factores.
- c. Enlace a la llamada en Google Meet para la aplicación de la técnica.
- d. Enlace a un grupo de WhatsApp para una comunicación constantes en caso de errores durante la instalación de la aplicación.
- e. Documento de consentimiento, donde el usuario autoriza ser autografiado y grabado con fines educativos para el proceso de evaluación al proyecto sistema de gestión de pedidos de un restaurante.
- f. Documento de invitación formal a la prueba de usabilidad donde se detalla en qué consistirá la participación de los usuarios expertos.
- g. Documento o guía de instalación con pasos detallados para una correcta implementación del sistema en el computador de los usuarios con las modificaciones respectivas realizadas en la prueba piloto.
- h. Documento que contiene las tareas que debían ser realizadas sobre el sistema en la reunión en la fecha acordada.
- i. Plantilla con preguntas relacionadas a la usabilidad de los sistemas para que los usuarios detallen los aspectos definidos una vez haya finalizado su participación en la prueba.

Una carpeta donde se encuentra un video guía para la instalación del sistema haciendo uso del manual de instalación.

## **Resultados**

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de la metodología aplicada, considerando tanto la revisión bibliográfica realizada como el desarrollo y evaluación del prototipo de software. Los resultados permiten analizar el aporte de las soluciones digitales en la optimización de procesos de gestión de pedidos en restaurantes, así como evaluar la funcionalidad y usabilidad del sistema propuesto. Para facilitar la interpretación de los hallazgos, esta sección se organiza en tres apartados principales: resultados de la revisión bibliográfica, resultados del desarrollo del software y resultados de la evaluación de usabilidad. Cada uno de estos componentes aporta evidencia relacionada con la viabilidad tecnológica y operativa del sistema desarrollado.

### **Resultados de la revisión bibliográfica**

La revisión bibliográfica realizada permitió identificar tendencias, enfoques recurrentes y aportes relevantes relacionados con el desarrollo de sistemas de gestión aplicados al sector gastronómico. Los estudios revisados coinciden en señalar que la automatización de procesos administrativos y operativos constituye una estrategia fundamental para reducir errores humanos, agilizar la atención al cliente y mejorar la eficiencia operativa en restaurantes. Asimismo, la literatura destaca como áreas de interés recurrente la digitalización de pedidos, la integración de módulos de facturación en tiempo real y el diseño de interfaces intuitivas orientadas a facilitar la adopción tecnológica por parte del personal y de los usuarios finales. De manera complementaria, diversos autores enfatizan que la incorporación de herramientas digitales permite optimizar la coordinación entre cocina, caja y atención al cliente, fortaleciendo la organización interna y la experiencia de usuario. La Tabla II sintetiza los

principales enfoques identificados en la literatura y su aporte específico al sistema desarrollado en el presente estudio.

**Tabla 2**

*Síntesis de resultados de la revisión bibliográfica*

<b>Enfoque identificado</b>	<b>Principales hallazgos en la literatura</b>	<b>Aporte al sistema propuesto</b>
Automatización de procesos	La automatización de pedidos, inventarios y facturación contribuye a reducir errores operativos y mejorar la eficiencia en restaurantes con alta demanda de atención.	Fundamenta la digitalización de los procesos administrativos implementados en el sistema.
Gestión de pedidos	Los sistemas centralizados optimizan la comunicación entre cocina y atención al cliente, incrementando la rapidez y precisión del servicio.	Justifica la implementación de un módulo de gestión de pedidos en tiempo real.
Uso de tecnologías digitales	El empleo de software especializado y terminales POS permite mejorar la productividad y trazabilidad de las operaciones realizadas.	Respalda la adopción de tecnologías digitales como base funcional del sistema desarrollado.
Usabilidad e interfaces intuitivas	Las interfaces claras y fáciles de utilizar favorecen la aceptación tecnológica por parte del personal y de los usuarios finales.	Sustenta el diseño de una interfaz amigable y centrada en el usuario.
Reportes administrativos	Los sistemas automatizados permiten generar reportes dinámicos que apoyan la toma de decisiones estratégicas.	Apoya la incorporación de funcionalidades orientadas a la generación automática de reportes.

*Nota:* (Autores, 2026).

## Resultados Desarrollo del Software

En esta sección se presentan los resultados obtenidos durante el proceso de desarrollo e implementación del sistema de gestión de pedidos para restaurantes. El desarrollo del prototipo se realizó a partir de la información recopilada durante la revisión bibliográfica y el análisis de requerimientos funcionales, permitiendo definir módulos orientados a la automatización de pedidos, facturación y administración de productos. Asimismo, el sistema fue diseñado considerando principios de usabilidad y accesibilidad con el propósito de facilitar la interacción de usuarios con distintos niveles de experiencia tecnológica. Finalmente, el prototipo fue sometido a procesos de validación funcional y evaluación de usabilidad, permitiendo analizar tanto su comportamiento operativo como la percepción de los usuarios durante la interacción con las principales funcionalidades implementadas.

## Diseño de Interfaces resultantes del proyecto

### Resultados de la ejecución del algoritmo

Los resultados obtenidos durante la validación del algoritmo evidencian que el sistema mantiene consistencia en el control de disponibilidad de productos, evitando inconsistencias relacionadas con pedidos simultáneos o cantidades superiores al stock disponible. Esto demuestra que el algoritmo implementado contribuye directamente a mejorar la integridad operativa del proceso de ventas y a reducir errores asociados a la gestión manual de inventario. Además, el sistema permite validar automáticamente la disponibilidad de productos antes de confirmar una transacción, lo que disminuye la probabilidad de inconsistencias en la facturación y mejora la coordinación entre las áreas de atención y administración. La Tabla III presenta diferentes escenarios de validación ejecutados durante las pruebas funcionales, evidenciando la capacidad del sistema para responder adecuadamente tanto en casos exitosos como en situaciones de stock insuficiente.

**Tabla 3**

*Resultados de la validación de stock durante la ejecución del algoritmo*

Producto	Stock inicial	Cantidad solicitada	Stock final	Estado
Combo Clásico	15	3	12	Éxito
Hamburguesa Simple	10	12	10	Stock insuficiente
Bebida Gaseosa	20	5	15	Éxito

*Nota:* (Autores, 2026).

### Validación del Algoritmo mediante el Prototipo

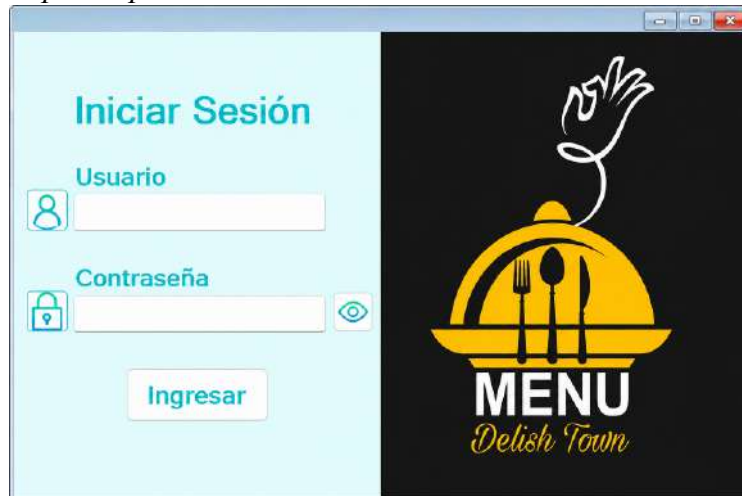
Desde el punto de vista computacional, el algoritmo presenta una complejidad temporal  $O(n)$ , donde  $n$  corresponde al número de productos seleccionados en el carrito, debido al recorrido secuencial de la lista de pedidos. Este comportamiento resulta adecuado para entornos de gestión de restaurantes con volúmenes moderados de transacciones, ya que permite mantener tiempos de respuesta estables durante la validación de productos y actualización del stock. Por otra parte, la complejidad espacial  $O(1)$  evidencia que el algoritmo no requiere estructuras de almacenamiento adicionales significativas durante su ejecución, favoreciendo

un uso eficiente de recursos computacionales. Estos resultados permiten concluir que el algoritmo implementado presenta un desempeño funcional adecuado para integrarse en sistemas de gestión de pedidos en tiempo real orientados a pequeñas y medianas empresas gastronómicas.

### **Validación Funcional del prototipo Propuesto**

La validación funcional del prototipo propuesto permitió verificar el correcto funcionamiento de los principales módulos implementados en el sistema, incluyendo autenticación de usuarios, gestión de pedidos, facturación y administración de productos. El diseño del sistema incorpora interfaces gráficas orientadas a facilitar la interacción del usuario mediante iconografía intuitiva, accesos rápidos y una organización jerárquica de las funcionalidades disponibles. Estas características permiten reducir la complejidad de navegación y mejorar la eficiencia operativa durante la ejecución de tareas relacionadas con la gestión de pedidos y control administrativo del restaurante. A continuación, se presentan las principales interfaces desarrolladas para los roles de cliente y administrador. La Figura 3 muestra la interfaz de autenticación del sistema, diseñada para controlar el acceso de usuarios de acuerdo con sus roles y privilegios dentro de la plataforma. Este módulo permite diferenciar las funcionalidades disponibles para clientes y administradores, fortaleciendo la seguridad y organización operativa del sistema. Además, la estructura visual simplificada facilita el proceso de inicio de sesión y reduce posibles errores durante el acceso a la plataforma.

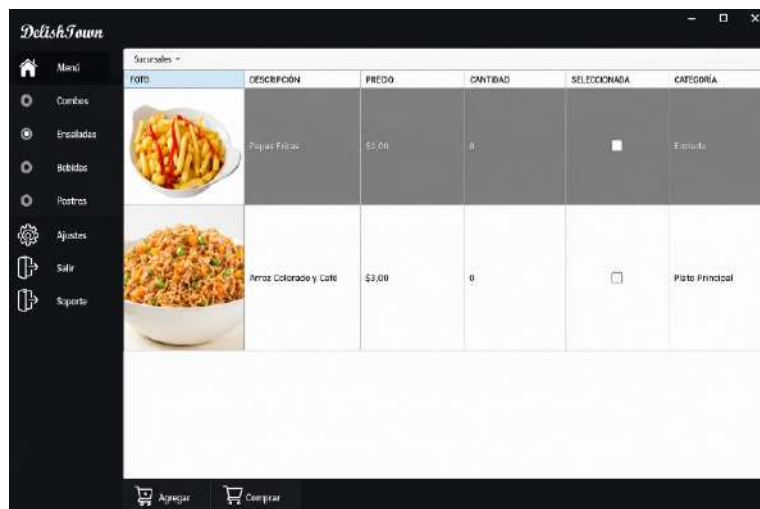
**Figura 3**  
Gráfica de login del prototipo



Nota: (Autores,2026).

La Figura 4 presenta la interfaz principal de navegación del sistema, diseñada para facilitar el acceso rápido a las funcionalidades de gestión de pedidos. La organización visual de los elementos permite reducir la complejidad de interacción y mejorar la eficiencia operativa durante el proceso de selección de productos. Además, la disposición jerárquica de las opciones contribuye a optimizar la experiencia de usuario mediante accesos intuitivos y una navegación simplificada. Este diseño favorece la rapidez en la atención al cliente y disminuye el tiempo requerido para registrar pedidos dentro del sistema.

**Figura 4**  
Interfaz de menú



Nota: (Autores, 2026).

La Figura 5 evidencia la implementación del módulo de pagos del sistema, el cual permite procesar las órdenes seleccionadas por el usuario de manera estructurada y organizada. Esta interfaz fue diseñada para facilitar la validación de productos, el cálculo automático de montos y la confirmación de transacciones, contribuyendo a disminuir errores durante el proceso de cobro. Asimismo, la automatización del flujo de pago permite optimizar el tiempo de atención al cliente y mejorar la precisión en el registro de las operaciones comerciales.

**Figura 5**  
*Interfaz de Paga*

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL
-------------	----------	--------	----------

Total: \$0,00  
IVA: \$0,00  
Descuento: \$0,00  
Total a Pagar: \$0,00

*Nota:* (Autores, 2026).

La Figura 6 evidencia la implementación del módulo de facturación automatizada, el cual permite registrar de manera estructurada la información correspondiente a los productos seleccionados y al cálculo total de la compra. Este componente contribuye a disminuir errores manuales durante el proceso de cobro y mejora la trazabilidad de las transacciones realizadas en el sistema. Además, la generación automática de comprobantes facilita el control administrativo y fortalece la organización de los registros comerciales dentro del restaurante.

Los resultados observados en esta interfaz evidencian que la automatización del proceso de facturación permite disminuir errores asociados al registro manual de transacciones y optimizar el tiempo requerido para completar operaciones comerciales. Asimismo, la

integración automática de cálculos y validación de productos contribuye a fortalecer la precisión operativa del sistema y mejorar la organización administrativa del restaurante.

**Figura 6**  
Facturación

```

***** NOTA DE LA VENTA *****
Nombre de la Empresa: Mi Negocio
Dirección: Mi Casa
Teléfono: 123-456-789
Correo Electrónico: contacto@mingreso.com
Fecha : 21/03/2025
Hora : 21:10:28
Número de factura: 38540182
=====
Método de Pago: Efectivo
-----
Nombre prod      Cant    P/U    Subtotal
Hamburguesa y Coca Cola      1    $3,25    $3,25
Combo de Arroz              1    $3,50    $3,50
Hamburguesa Papas y Refrez... 1    $2,75    $2,75
Coca Cola                   1    $1,15    $1,15
Pepsi                       1    $1,15    $1,15
kdfjskdjfkzjdfkjarifejjnd... 10   $1,00    $10,00
-----
SUBTOTAL: $21,80
DESC: -$0,17
IVA: $2,25
TOTAL: $23,88
=====
Pago en efectivo: $25,00
Cambio: $1,12
=====
Le atendió: Moisés Antonio Panamá Murillo
¡Gracias por su compra!
    
```

Nota: (Autores, 2026).

La Figura 7 presenta el módulo de administración de clientes, el cual permite registrar, actualizar y organizar la información de los usuarios dentro del sistema. Esta funcionalidad facilita el control de clientes frecuentes y mejora la gestión administrativa relacionada con pedidos y facturación. Asimismo, la centralización de la información permite optimizar el seguimiento de transacciones y fortalecer la organización operativa del restaurante.

**Figura 7**  
Interfaz de registro de clientes

### Registro de Clientes

Guardar 
Cancelar

<b>Código</b>	<input type="text" value="IOSG"/>
<b>Nombre</b>	<input type="text" value="Mauricio"/>
<b>Apellido</b>	<input type="text" value="Cedeño"/>
<b>Cédula ID</b>	<input type="text" value="1234785967"/>
<b>Teléfono</b>	<input type="text" value="0938596741"/>
<b>Correo</b>	<input type="text" value="cmauri@gmail.com"/>
<b>País</b>	<input type="text" value="Ecuador"/>
<b>Dirección</b>	<input type="text" value="Una dirección"/>

Nota: (Autores, 2026).

La Figura 8 muestra la interfaz destinada a la gestión y registro de productos del menú. Este módulo permite agregar, actualizar y administrar la disponibilidad de los productos

ofrecidos por el restaurante, facilitando el control dinámico del inventario y la actualización de precios. La automatización de estas tareas contribuye a mantener consistencia en la información presentada a los clientes y mejora la administración de recursos dentro del sistema.

### Figura 8

Interfaz de registro de productos



**Registro de Productos**

Guardar  Cancelar 

ID:

Descripción:

Precio:

Categoría:

IVA:

Ruta de Imagen:



Nota: (Autores, 2026).

La Figura 9 evidencia el módulo de configuración de descuentos aplicado a productos específicos del menú. Esta funcionalidad permite implementar promociones y estrategias comerciales de manera automatizada, facilitando la gestión de precios y mejorando la flexibilidad operativa del restaurante. Además, la integración de descuentos dentro del sistema reduce errores manuales asociados a modificaciones directas en los valores de venta.

### Figura 9

Interfaz de descuentos



**Descuentos**

Guardar  Cancelar 

ID:

Descripción:

Tipo:

Valor:

Fecha Inicio:

Fecha Fin:

Nota: (Autores, 2026).

La Figura 10 presenta el módulo de generación de reportes de ventas, diseñado para proporcionar información organizada sobre las transacciones realizadas dentro del sistema. Esta funcionalidad permite visualizar el comportamiento de ventas, controlar productos comercializados y facilitar la toma de decisiones administrativas basadas en datos. Asimismo, la generación automática de reportes contribuye a optimizar el seguimiento financiero y mejorar el control operativo del restaurante.

**Figura 10**  
*Interfaz de reporte*



*Nota:* (Autores, 2026).

De manera general, los resultados obtenidos durante el desarrollo y validación funcional del prototipo evidencian que el sistema implementado cumple adecuadamente con los requerimientos operativos definidos para la gestión de pedidos en restaurantes. Las pruebas realizadas permitieron comprobar la estabilidad de los módulos desarrollados, la consistencia en el control de productos y la integración adecuada entre las funcionalidades de pedidos, facturación y administración. Asimismo, el diseño de interfaces orientadas a la usabilidad favoreció una interacción intuitiva por parte de los usuarios, fortaleciendo la viabilidad del sistema como una herramienta tecnológica aplicable en entornos gastronómicos reales.

### **Resultados de la Evaluación de Usabilidad**

La evaluación de usabilidad tuvo como propósito analizar la efectividad del sistema de gestión de pedidos, su facilidad de uso y el nivel de satisfacción percibido por los usuarios al

interactuar con las principales funcionalidades del prototipo desarrollado. Para ello, se aplicaron encuestas y entrevistas estructuradas orientadas a recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre la experiencia de uso del sistema. La evaluación permitió identificar fortalezas relacionadas con la organización de procesos, claridad de la interfaz y reducción de errores operativos, así como oportunidades de mejora vinculadas al diseño visual y la navegación interna. Los resultados obtenidos constituyen evidencia relevante sobre la viabilidad funcional y la aceptación tecnológica del sistema en contextos reales de gestión gastronómica.

### **Resultados de la encuesta de usabilidad**

Las encuestas fueron aplicadas a participantes con conocimientos básicos en sistemas y experiencia relacionada con el ámbito gastronómico, con el propósito de evaluar aspectos asociados a la claridad de la interfaz, eficiencia operativa y facilidad de interacción con el sistema. A partir de las respuestas obtenidas, se identificaron problemáticas frecuentes presentes en la gestión tradicional de pedidos en restaurantes, entre ellas la falta de sincronización entre cocina y atención al cliente, la pérdida o mala interpretación de órdenes registradas manualmente y las dificultades para gestionar múltiples pedidos de manera simultánea. Asimismo, los usuarios señalaron que los métodos tradicionales generan retrasos en la atención debido a la necesidad de verificar continuamente la disponibilidad de productos y mesas, afectando la experiencia general del cliente.

En relación con la utilidad del sistema propuesto, los participantes coincidieron en que la automatización de pedidos, control de mesas y gestión de productos disponibles mejora significativamente la organización interna del restaurante. Los usuarios destacaron que el sistema facilita el seguimiento de pedidos en tiempo real, optimiza la coordinación entre áreas operativas y reduce considerablemente los errores humanos asociados a registros manuales. Además, indicaron que la posibilidad de gestionar reservas y pedidos anticipados contribuye a

una mejor planificación del servicio, permitiendo agilizar los tiempos de atención y mejorar la eficiencia operativa durante periodos de alta demanda.

Respecto al diseño de la interfaz, los resultados reflejan una percepción positiva en términos de claridad visual, accesibilidad y facilidad de navegación. El 75 % de los participantes calificó la interfaz con valores de 4 o 5 sobre 5, mientras que el 25 % restante otorgó una valoración de 3, sin registrarse evaluaciones negativas. Estos resultados evidencian un nivel favorable de aceptación tecnológica y sugieren que la estructura visual del sistema facilita la interacción del usuario con las funcionalidades implementadas.

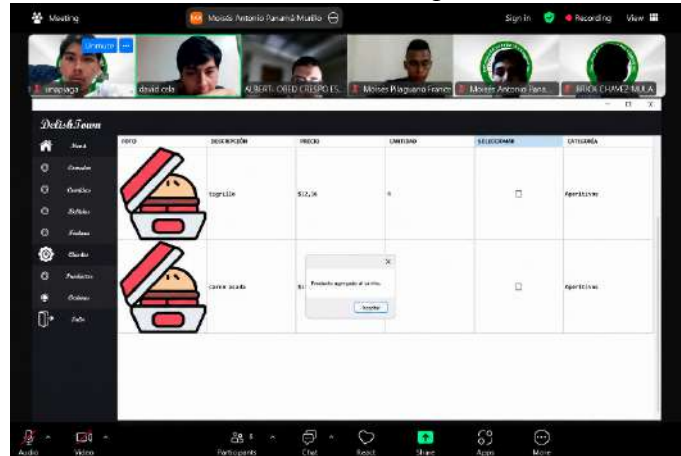
En términos generales, los participantes describieron el sistema como intuitivo, eficiente y menos propenso a errores en comparación con los procesos manuales tradicionalmente utilizados en restaurantes. Entre los aspectos mejor valorados se encuentran la seguridad en la gestión de pagos, la facilidad para registrar pedidos y la organización estructurada de la información relacionada con productos y clientes. Estos resultados permiten evidenciar que el prototipo no solo cumple una función operativa, sino que también mejora la experiencia de usuario al reducir la complejidad de interacción durante el proceso de gestión de pedidos.

### **Resultados de la entrevista estructurada**

La técnica de entrevista estructurada fue aplicada a siete estudiantes de primer nivel bajo la supervisión de un mentor, mediante sesiones virtuales desarrolladas a través de las plataformas Zoom y AnyDesk. Durante la evaluación, los participantes interactuaron con el sistema ejecutando tareas relacionadas con el inicio de sesión, navegación por el menú, selección de productos y procesamiento de pagos. Este procedimiento permitió observar directamente la interacción usuario–sistema y recopilar información detallada sobre la facilidad de uso, comprensión de la interfaz y comportamiento de navegación. Las Figuras 11 y 12

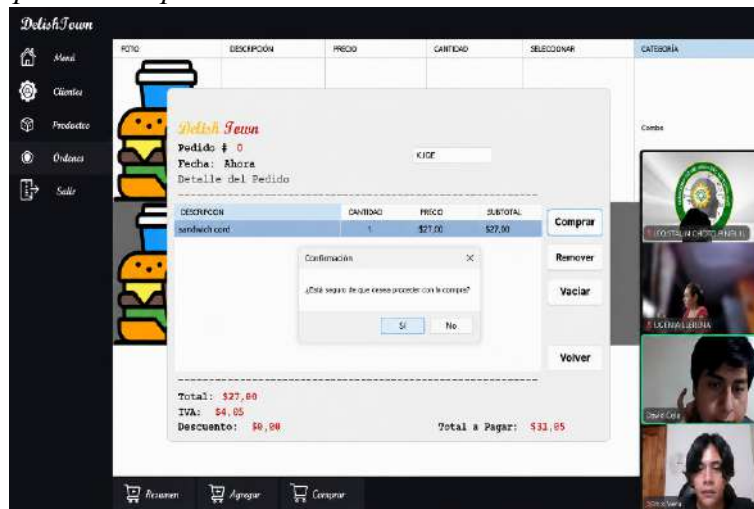
muestran ejemplos de las tareas ejecutadas por los participantes, mientras que la Figura 13 presenta parte de los instrumentos utilizados durante la recolección de información.

**Figura 11**  
*Usabilidad del menú al momento de realizar una compra*



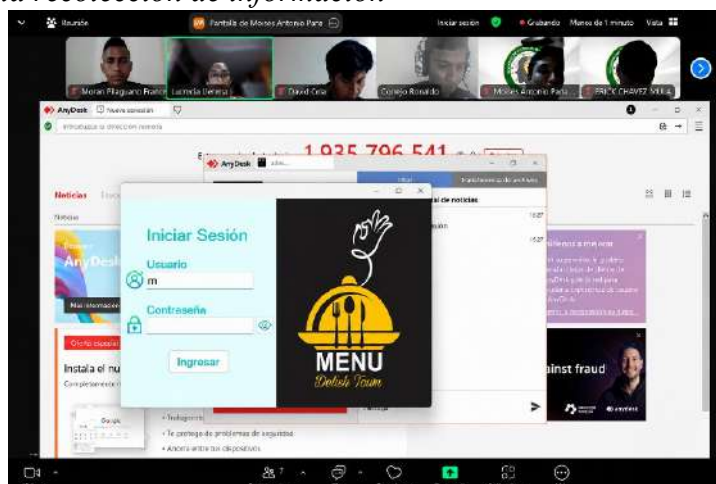
Nota: (Autores, 2026).

**Figura 12**  
*Hacer la paga respectiva del producto seleccionado del menú*



Nota: (Autores, 2026).

**Figura 13**  
*Documentos para la recolección de información*



*Nota: (Autores, 2026).*

El análisis de las entrevistas permitió identificar un conjunto de observaciones recurrentes relacionadas principalmente con la experiencia de usuario y la interacción con las diferentes funcionalidades del sistema. Entre los problemas detectados se destacan dificultades asociadas a la navegación interna, necesidad de mejorar la iconografía del sistema, ajustes en la paleta de colores y limitaciones en algunos mecanismos de validación de datos. Asimismo, los participantes señalaron la ausencia de opciones visibles para nuevos usuarios y la necesidad de incorporar herramientas de ayuda que faciliten el aprendizaje inicial del sistema. La Tabla IV presenta una síntesis de los principales problemas identificados durante la aplicación de la técnica de entrevista estructurada.

**Tabla 4**  
*Problemas comunes identificados durante la aplicación de la técnica Entrevista Estructurada.*

Nº	Problema identificado	Descripción
1	Mejorar la navegación	Se requiere un diseño más intuitivo para facilitar la búsqueda de productos y clientes.
2	Modificar imágenes más entendibles	Las imágenes deben representar con mayor claridad las funciones y secciones del sistema.
3	Mejorar la paleta de colores	Se recomienda aplicar colores diferenciados por módulo y evitar la saturación visual.
4	Validación del número telefónico	Algunos usuarios reportaron inconvenientes al ingresar datos en este campo.
5	Ausencia de opción para nuevos usuarios	No se identificó un acceso visible para el registro inicial.
6	Incluir apartado de ayuda	Se sugiere incorporar un módulo o botón de asistencia para guiar al usuario.

*Nota: (Autores, 2026).*

Los resultados obtenidos mediante las entrevistas permitieron identificar aspectos relevantes para futuras mejoras del sistema, especialmente en relación con el diseño centrado en el usuario y la optimización de la experiencia de navegación. A pesar de las observaciones registradas, los participantes manifestaron que las funcionalidades principales del sistema fueron comprendidas y ejecutadas correctamente, evidenciando un nivel adecuado de usabilidad y accesibilidad. Esto sugiere que el prototipo presenta una estructura funcional comprensible incluso para usuarios con experiencia técnica limitada, aspecto relevante para su posible implementación en entornos gastronómicos reales.

### **Análisis general de los resultados**

La técnica de entrevista estructurada fue aplicada a siete estudiantes de primer nivel bajo la supervisión de un mentor, con el propósito de evaluar la funcionalidad, operatividad y percepción de usabilidad del sistema desarrollado. De manera general, los resultados evidenciaron una aceptación positiva del prototipo, destacándose su capacidad para optimizar procesos operativos relacionados con gestión de pedidos, facturación y control de productos dentro del entorno gastronómico. Los participantes valoraron favorablemente la interfaz del sistema, describiéndola como intuitiva y de fácil navegación, mientras que las funcionalidades asociadas a facturación y registro de pedidos fueron consideradas rápidas y seguras. Estos hallazgos demuestran que el sistema cumple adecuadamente con los objetivos de diseño orientados a mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la experiencia del usuario.

Si bien el sistema implementado cumplió con las funcionalidades previstas durante el desarrollo del prototipo, las observaciones recopiladas permitieron identificar oportunidades de mejora relacionadas principalmente con refinamiento visual, navegación interna y soporte al usuario. No obstante, las pruebas funcionales confirmaron que el sistema presenta un comportamiento estable y una interacción accesible incluso para usuarios con conocimientos básicos en tecnologías digitales. En este sentido, los resultados obtenidos evidencian que el

sistema constituye una herramienta tecnológica viable para la digitalización de procesos en restaurantes, alineándose con los principios de accesibilidad y experiencia de usuario señalados por Fernández (2016), quien destaca la importancia de desarrollar interfaces claras y adaptadas a las necesidades reales de los usuarios finales.

Desde una perspectiva operativa, el sistema desarrollado demuestra una contribución significativa a la mejora de los procesos internos del restaurante mediante la integración de funcionalidades relacionadas con gestión de pedidos, facturación y control de productos en una única plataforma digital. La disminución de errores operativos, la optimización del tiempo de atención y la mejora en la organización interna evidencian que el sistema no solo cumple una función técnica, sino que también aporta valor al fortalecimiento de la calidad del servicio y satisfacción del cliente. Asimismo, los resultados de usabilidad reflejan que la solución tecnológica propuesta posee potencial de aplicación en contextos reales de gestión gastronómica, especialmente en escenarios donde se requiere rapidez operativa y facilidad de interacción.

## **Discusión**

El desarrollo e implementación del prototipo de software evidenció resultados favorables en relación con el objetivo principal del estudio, orientado a optimizar la gestión de pedidos en restaurantes mediante la automatización de procesos operativos y administrativos. Los hallazgos obtenidos durante las pruebas funcionales y evaluaciones de usabilidad muestran que el sistema desarrollado constituye una alternativa tecnológica funcional y accesible para fortalecer la organización interna y reducir errores asociados a procedimientos manuales. Estos resultados coinciden con Singh et al. (2024), quien sostiene que los sistemas inteligentes aplicados al sector gastronómico permiten mejorar significativamente la eficiencia operativa y optimizar la precisión en la gestión de servicios.

Los resultados obtenidos a través de las entrevistas estructuradas y pruebas de usabilidad validaron la funcionalidad y estabilidad operativa del prototipo en escenarios simulados de gestión de pedidos. El sistema permitió reducir problemas frecuentes en restaurantes tradicionales, como pérdida de órdenes, inconsistencias en la comunicación entre cocina y atención al cliente y errores asociados al registro manual de pedidos. Estos hallazgos guardan relación con los planteamientos de Pressman (2005), quien destaca que la aplicación de metodologías iterativas y procesos de retroalimentación continua facilita la identificación temprana de errores y mejora progresivamente la calidad del software desarrollado.

En cuanto a la experiencia del usuario, los resultados evidenciaron una percepción positiva respecto a claridad visual, facilidad de navegación y eficiencia de las funcionalidades implementadas. El 75 % de los participantes otorgó valoraciones altas a la interfaz del sistema, lo cual refleja un nivel favorable de aceptación tecnológica y satisfacción durante la interacción con el prototipo. Estos resultados coinciden con Liu et al. (2025), quien enfatiza que las interfaces intuitivas y centradas en el usuario constituyen un factor determinante para facilitar la adopción de sistemas digitales en entornos de servicios. En consecuencia, la incorporación de principios de usabilidad durante el desarrollo del sistema contribuyó directamente a mejorar la experiencia de interacción y reducir la complejidad operativa del software.

Desde una perspectiva metodológica, el uso del prototipado rápido permitió desarrollar versiones funcionales del sistema mediante ciclos iterativos de construcción y evaluación continua. Este enfoque facilitó la incorporación progresiva de mejoras derivadas de la retroalimentación obtenida durante las pruebas preliminares y contribuyó a mantener coherencia entre los requerimientos identificados y las funcionalidades implementadas. En este sentido, los resultados obtenidos evidencian que la combinación entre automatización de procesos, diseño centrado en el usuario y evaluación continua constituye una estrategia efectiva para el desarrollo de sistemas de gestión aplicados al sector gastronómico.

## **Conclusión**

Se concluye que el desarrollo del prototipo de software para la gestión de pedidos en restaurantes cumplió satisfactoriamente con el objetivo principal del estudio, al proporcionar una solución tecnológica funcional orientada a automatizar y optimizar procesos operativos relacionados con pedidos, facturación y administración de productos. La aplicación de la metodología de prototipado rápido y el uso de herramientas como C# y Windows Forms permitieron construir un sistema estable, accesible y adaptable a las necesidades operativas identificadas durante el proceso de análisis y evaluación.

Los resultados obtenidos durante las pruebas funcionales y evaluaciones de usabilidad evidenciaron mejoras relacionadas con reducción de errores operativos, optimización del tiempo de atención y fortalecimiento de la organización interna del restaurante. Asimismo, la percepción positiva manifestada por los usuarios participantes confirmó que el sistema posee un nivel adecuado de accesibilidad, facilidad de uso y coherencia funcional, aspectos fundamentales para favorecer la aceptación tecnológica y mejorar la experiencia del usuario en entornos gastronómicos digitales.

Como principal aporte, la investigación demuestra que la integración de automatización de procesos, diseño centrado en el usuario y evaluación continua de usabilidad constituye una estrategia efectiva para el desarrollo de sistemas de gestión aplicados al sector gastronómico. Además, el estudio permitió evidenciar la importancia de incorporar procesos iterativos de retroalimentación durante el desarrollo del software con el propósito de ajustar progresivamente las funcionalidades del sistema a las necesidades reales de los usuarios. Finalmente, los hallazgos obtenidos representan una base relevante para futuras investigaciones orientadas a fortalecer la digitalización de servicios y optimizar procesos de gestión en restaurantes mediante soluciones tecnológicas accesibles y usables.

## Referencias bibliográficas

- Abell, A., Biswas, D., & Arroyo Mera, C. (2024). Food and technology: Using digital devices for restaurant orders leads to indulgent outcomes. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 52(6), 1673–1691. <https://doi.org/10.1007/s11747-024-01029-6>
- Butt, shariq, Melisa, A.-C., & Misra, S. (2025). *Modern Practices and Trends in Expert Applications and Security* (V. S. Rathore, V. Devedzic, S. Saha, & N. R. Khan, Eds.; Vol. 1378). Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-96-5781-0>
- Choragwicka, B., & Moscoso, S. (2007). Validez de contenido de una Entrevista Conductual Estructurada. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 23(1), 75–92.
- Fernández, J. (2016). *Aplicación de técnicas de usabilidad y accesibilidad en el entorno cliente*. IC Editorial.
- Gallardo, D. (2007). *Tecnologías de gestión* (1st ed.). Editorial Maipue.
- Grasso, L. (2006). *Encuestas: elementos para su diseño y análisis* (1st ed.). Encuentro Grupo Editor.
- Juliana, J., Hubner, I. B., Lemy, D. M., Djakasaputra, A., & Jie, F. (2026). From Consumer-Centric Innovation to Sustainable Restaurant Performance: A Study of Strategic Capability Integration in an Emerging Market Context. *Administrative Sciences*, 16(5), 201. <https://doi.org/10.3390/admsci16050201>
- Lichter, H., Schneider-Hufschmidt, M., & Zullighoven, H. (1994). Prototyping in Industrial Software Projects-Bridging the Gap Between Theory and Practice. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 20(11), 825–832. <https://doi.org/10.1109/32.368126>
- Liu, C.-H., Chou, S.-F., & Lin, J.-Y. (2025). Critical criteria for restaurant technology application: the interrelationship effect of influencing technology acceptance and brand equity. *Journal of Marketing Analytics*. <https://doi.org/10.1057/s41270-025-00375-w>
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. <https://www.casadellibro.com/libro-ingenieria-del-software-6-ed/9789701054734/1045552>
- Qin, Z., Wang, G., Deng, W., & Hao, Y. (2024). *E-Commerce Payment* (pp. 273–324). [https://doi.org/10.1007/978-981-97-7790-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-97-7790-7_4)
- Sahraoui, Z., & Labeled, A. (2022). Methodology for fast prototyping of distributed real-time systems. *2022 5th International Symposium on Informatics and Its Applications (ISIA)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISIA55826.2022.9993590>
- Shorbaji, M. F., Alalwan, A. A., & Algharabat, R. (2025). AI-Enabled Mobile Food-Ordering Apps and Customer Experience: A Systematic Review and Future Research Agenda. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 20(3), 156. <https://doi.org/10.3390/jtaer20030156>
- Singh, C., Chopra, Y., Gupta, I., Singh, H., Kumar, A., & Dias, I. (2024). *IoT-Enabled Smart Restaurant Management System* (pp. 395–404). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-60935-0\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-031-60935-0_36)
- Stoller, S. D. (2025). Trust Management in Databases. In *Encyclopedia of Cryptography*,

*Security and Privacy* (pp. 2661–2663). Springer Nature Switzerland.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-71522-9\\_693](https://doi.org/10.1007/978-3-030-71522-9_693)

Tyagi, M., & Bolia, N. B. (2022). Approaches for restaurant revenue management. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 21(1), 17–35. <https://doi.org/10.1057/s41272-021-00288-0>