**Red de Intercambio de Alimentos de Desperdicio Cero**

Alejandro M. Guadamuz

Julián Clot Córdoba

*Sebastián Rojas Guzmán*

*Fabián Guevara Passot*

*Facultad de Ciencias de la Computación, Universidad Fidelitas*

[amunoz20341@ufide.ac.cr](mailto:amunoz20341@ufide.ac.cr)

[*Jclot60815@ufide.ac.cr*](mailto:Jclot60815@ufide.ac.cr)

srojas20500@ufide.ac.cr

[*Fguevara90591@ufide.ac.cr*](mailto:Fguevara90591@ufide.ac.cr)

***Abstract-*Este proyecto propone una aplicación web para crear una red colaborativa de intercambio de alimentos en riesgo de ser desperdiciados. La plataforma conectará a personas y comercios que no utilizarán ciertos alimentos con usuarios u organizaciones que puedan aprovecharlos. Usará geolocalización para facilitar encuentros cercanos y un sistema de reputación para generar confianza. El objetivo es reducir el desperdicio, fomentar el consumo responsable y fortalecer el apoyo comunitario con un enfoque sostenible y social.**

**Keywords-Intercambio de alimentos, desperdicio cero, geolocalización, reputación digital, sostenibilidad, economía colaborativa, app solidaria, reducción de desperdicio, comunidad digital, donación alimentaria.**

1. **Introducción**

En la actualidad, el desperdicio de los alimentos se ha convertido en un problema crítico a nivel mundial. Grandes cantidades de productos comestibles terminan en la basura diariamente, tanto en hogares como en comercios, mientras millones de personas enfrentan dificultades para acceder a una alimentación digna y que sea suficiente. Esta contradicción revela una falla profunda en la gestión de los recursos alimentarios, así como una desconexión entre quienes tienen y quienes los necesitan.

El desarrollo tecnológico ha evolucionado a tal punto de crear oportunidades para poder enfrentar este tipo de problemáticas sociales mediante soluciones que son innovadoras y colaborativas. En este contexto, surge la necesidad de diseñar plataformas digitales que promuevan la sostenibilidad, reduzcan el desperdicio y fomenten una cultura de responsabilidad compartida.

Este proyecto propone la creación de una aplicación web orientada a la construcción de una **Red de Intercambio de Alimentos de Desperdicio Cero**, en la cual personas, pequeños comercios y organizaciones sociales puedan ofrecer alimentos que no utilizarán, permitiendo que otros usuarios los reclamen o intercambien antes de que se conviertan en desechos. La solución incluye herramientas tecnológicas como geolocalización para facilitar Los Encuentros cercanos, y un sistema de reputación para fortalecer la confianza entre usuarios.

1. **Planteamiento del problema**

El desperdicio de alimentos es un problema importante que afecta a muchas personas y comunidades. Diariamente, en hogares y comercios, se tiran grandes cantidades de alimentos que aún están en buen estado y podrían ser consumidos. Esto no solo representa una pérdida económica, sino que también contribuye al daño ambiental, ya que se desperdician recursos como agua, tierra y energía que se usaron para producir esos alimentos. Según Hidalgo y Martín-Marroquín (2020), la producción de alimentos genera emisiones de CO₂ que contribuyen al cambio climático, y los alimentos desechados se convierten en residuos que requieren recursos adicionales para su gestión. Por ejemplo, se usan aproximadamente 15,000 litros de agua para producir un kilo de carne de vacuno, y casi el 30% de las tierras agrícolas a nivel mundial se destinan a alimentos que finalmente no se consumen, incrementando la presión sobre la biodiversidad y los recursos naturales. [1]

Al mismo tiempo, muchas personas enfrentan dificultades para acceder a alimentos suficientes y nutritivos, generando una desigualdad social evidente: mientras una parte de la población desperdicia alimentos, otra lucha por conseguirlos. Aunque existen algunas iniciativas para donar o compartir alimentos, estas suelen ser limitadas, poco accesibles o no cuentan con herramientas tecnológicas que faciliten el intercambio. Además, la falta de sistemas confiables para validar a los usuarios y la dificultad para encontrar alimentos cerca limitan la efectividad de estas soluciones.

Por eso, es necesario desarrollar una aplicación que permita a personas, negocios y organizaciones ofrecer alimentos que no van a utilizar y conectar a quienes los necesitan. Esta plataforma debe incluir herramientas como geolocalización para facilitar el intercambio cercano, y un sistema de reputación para generar confianza entre los usuarios. De esta manera, se podrá reducir el desperdicio de alimentos, apoyar a quienes tienen escasez y promover una cultura de consumo más responsable y solidaria.

1. **Antecedentes**

El desperdicio de alimentos es un problema que ocurre en todas las etapas de la cadena alimentaria: desde las granjas hasta los hogares. Según Hidalgo y Martín-Marroquín (2020), “las pérdidas y el desperdicio pueden ocurrir en todos los eslabones de la cadena alimentaria: en la granja, en las industrias de procesamiento, en la fase de distribución, en comedores y restaurantes y en los hogares de los propios consumidores”. Estas pérdidas pueden deberse al tipo de producto, la forma de almacenamiento, el transporte, el empaque y también a la falta de conciencia de las personas sobre el valor de los alimentos.

Además de ser una oportunidad perdida para alimentar a quienes lo necesitan, este problema afecta al medio ambiente, ya que “la mala gestión en muchas regiones del mundo de los desechos de alimentos no utilizados contribuye al cambio climático”, y se desperdician recursos naturales como el agua y la tierra. En Europa, “se estima que las pérdidas y el desperdicio de alimentos alcanzan aproximadamente 89 millones de toneladas por año”, de las cuales el “42% proviene de hogares, de los cuales el 60% sería evitable”.

Aunque existen leyes como la Directiva Marco de Residuos de la Unión Europea, que busca reducir a la mitad este desperdicio para 2030, todavía hacen falta soluciones que ayuden a que las personas puedan compartir o donar alimentos de manera práctica, segura y cercana. Por eso, es importante crear herramientas tecnológicas que conecten a quienes tienen alimentos para donar con quienes los necesitan, y así reducir el desperdicio de forma real y efectiva. [2]

1. **Justificación**

El desperdicio de alimentos hoy en día es una gran problemática de nivel social y ambiental. Mientras muchos productos comestibles, que aún cumplen con estándares básicos de salud y calidad, terminan en la basura, una parte grande de la población puede llegar a enfrentar inseguridad alimentaria y limitaciones para acceder a alimentos suficientes y, al mismo tiempo, nutritivos. Esta situación es una pérdida por dos, por un lado, todos los recursos naturales como el agua, la energía y todo el abastecimiento; por el otro lado, hay un perjuicio directo sobre la calidad de vida de muchas familias y comunidades.

Producir un kilogramo de carne puede requerir hasta 15 mil litros de agua, y se estima que alrededor del 30% de las tierras agrícolas se destinan a cultivos que finalmente no se consumen. A la vez, en países grandes como España, se desperdician cerca de 90 millones de toneladas de alimentos al año, en sí, el 60% podrían haberse consumido si existieran mecanismos eficientes para su redistribución. A nivel local, lo podemos ver en restaurantes, tiendas de barrio, fruterías [1].

Todo lo que existe sobre el tema, la mayoría de las veces puede estar limitado por logísticas, falta de visión de los alimentos disponibles y ausencia de confianza. No existen, o existen muy pocas, herramientas tecnológicas que dificultan la coordinación efectiva; no hay plataformas que integran geolocalización, sistema de reputaciones y facilidades de comunicación en tiempo real. Este conjunto de esto impide maximizar y aprovechar los alimentos que serán desechados al final del día.

Por eso nuestra idea surge de la necesidad de desarrollar una aplicación web de intercambio de alimentos en riesgo de desperdicio, que esté orientada a conectar a personas que tienen excedentes alimenticios con quienes los puedan aprovechar. La plataforma va a incorporar geolocalización, lo que nos ubica ofertantes y demandantes cercanos a sí mismos, así como un sistema que genere confianza como el de reputación.

1. **Objetivo general**

Desarrollar una plataforma web colaborativa que facilite el intercambio o donación de alimentos próximos a vencer, mediante un sistema integrado de geolocalización, reputación digital y comunicación directa, con el fin de minimizar el desperdicio alimentario y fomentar la solidaridad comunitaria.

* 1. Objetivos específicos
     1. Implementar un sistema de geolocalización que permita a los usuarios visualizar alimentos disponibles cerca de su ubicación.
     2. Desarrollar un sistema de reputación que brinde confianza en las interacciones entre los participantes.
     3. Diseñar una interfaz intuitiva que permita publicar, buscar y reservar alimentos de manera rápida y segura.
     4. Establecer un módulo administrativo para monitorear el uso de la plataforma y generar estadísticas de impacto.

1. **Detalle de la solución a desarrollar**

Resumidamente, la solución consiste en una plataforma web interactiva que se compone de varios módulos funcionales:

* Registro y autenticación de usuarios, esto permitirá a cada usuario crear su propia cuenta, tanto para personas como tal o para organizaciones/comercios.
* Publicación de alimentos: aquí los usuarios podrán subir de manera online los alimentos disponibles con foto, descripción, fecha de caducidad y ubicación.
* Geolocalización: Los alimentos serán visibles en un mapa con filtros de búsqueda como tipo de alimento, distancia y fecha.
* Sistema de reserva y comunicación; también las personas que de alguna forma estén interesadas podrán enviar solicitudes para recoger alimentos y poder mensajearse directamente mediante un chat interno implementado.
* Sistema de reputación: tras cada intercambio exitoso, los usuarios podrán calificar su experiencia y dejar comentarios para que las personas, ya sea, dejen una crítica mala o buena.
* Panel de usuario: Cada usuario contará con un panel donde se podrá ver y gestionar sus publicaciones, reservas e historial.
* Notificaciones; además, se enviará notificación sobre alimentos cercanos, reservas activas o vencidas si el usuario lo desea.
* Administración: Esto está hecho para los administradores que controlan el sistema, que permitirá la gestión de usuarios sobre la moderación de contenido y generación de estadísticas.

Para garantizar una entrega bien hecha, vamos a dividir los trabajos en las diferentes fases para mejorar la calidad y eficiencia del producto final.

**Fase 1:**

* Autenticación (registro, inicio de sesión).
* Publicación de alimentos.
* Búsqueda en lista simple con filtros básicos (categoría, fecha).
* Reservas.
* Panel de control de usuario limitado (solo publicaciones y reservas).

**Fase 2:**

* Integración de geolocalización y mapas.
* Chat interno en tiempo real.
* Sistema de reputación básico (calificación + promedio).
* Notificaciones push y por correo.
* Panel de administración con moderación de contenido.

**Fase 3:**

* Dashboard de estadísticas de impacto.
* Mejoras en UI/UX basadas en feedback de usuarios (pruebas de usabilidad).

**Fase 4:**

* Mecanismos de patrocinio y gamificación (insignias, recompensas por donar).
* Localización a diferentes idiomas según la región de despliegue.

1. **Funciones específicas**
2. **Registro usuarios**
   * Verificación con documento de identidad (para individuos).
   * Validación de ONGs o comercios con documentación oficial.
   * Distinción visual entre usuarios verificados y no verificados.
   * Inicio de sesión con autenticación segura.
3. **Publicación de alimentos disponibles**
   * Carga de alimentos con descripción, foto, fecha de expiración estimada.
   * Clasificación como “no perecedero”
   * Clasificación por tipo (fruta, verdura, pan, etc.).
4. **Búsqueda con geolocalización**
   * Muestra de alimentos disponibles en un radio configurable.
   * Filtros por categoría, fecha y tipo de usuario.
5. **Solicitudes de reserva y chat interno**
   * Envío de solicitudes para retirar alimentos.
   * Comunicación directa entre usuarios.
6. **Reporte de problemas o comportamientos indebidos**
   * Opción para reportar usuarios, alimentos en mal estado, o actividades sospechosas.
   * Sistema de revisión por parte de administradores.
7. **Sistema de reputación**
   * Valoraciones y comentarios tras cada intercambio.
   * Reputación visible en los perfiles.
8. **Panel de control de usuario**
   * Historial de publicaciones e intercambios.
   * Gestión de alimentos activos, reservas y valoraciones.
9. **Notificaciones**
   * Alertas sobre nuevos alimentos cercanos.
   * Recordatorios de reservas activas o vencidas.
10. **Módulo de administración**
    * Moderación de contenido y usuarios.
    * Estadísticas de uso e impacto (alimentos rescatados).

### **Metodología**

Para el desarrollo de la solución propuesta, se utilizará una metodología ágil basada en **Scrum**, permitiendo entregas incrementales y la validación continua del producto mediante iteraciones llamadas **sprints**. Esta metodología favorece la adaptabilidad a cambios, la colaboración constante y la mejora continua del sistema, factores clave en proyectos tecnológicos de impacto social.

El proceso se dividirá en fases (como ya fue detallado en el documento), cada una con entregables definidos:

* En cada sprint se realizarán reuniones de planificación, revisión y retrospectiva.
* Se emplearán herramientas como **Trello o Jira** para la gestión de tareas y seguimiento del avance.
* Las pruebas funcionales se llevarán a cabo de forma continua para asegurar la calidad de los módulos desarrollados, junto con pruebas de usabilidad en etapas intermedias con usuarios reales.
* Además, se implementará **control de versiones** con Git y GitHub, permitiendo una colaboración efectiva entre los miembros del equipo y el resguardo de los avances del sistema.

Este enfoque permitirá entregar una solución funcional desde etapas tempranas, con mejoras progresivas según el feedback de los usuarios y las prioridades del producto.

### **Tecnologías por utilizar**

La aplicación web estará compuesta por un **frontend** dinámico, un **backend** robusto y una base de datos eficiente, siguiendo una arquitectura cliente-servidor clásica. Las tecnologías seleccionadas son las siguientes:

**Frontend (cliente):**

* **HTML5**: estructura semántica del contenido web.
* **CSS3** con **Flexbox/Grid** y posibles frameworks como **Tailwind CSS** o **Bootstrap** para el diseño responsivo.
* **JavaScript** moderno (ES6+).
* **Framework de JavaScript**: Se utilizará **React.js** para una interfaz dinámica, reactiva y reutilizable.
* **PHP** es un lenguaje ampliamente utilizado para el desarrollo web, ideal para manejar formularios, sesiones y conexión con bases de datos como MySQL. Además, es fácil de integrar con herramientas como XAMPP, facilitando el desarrollo local.

**Backend (servidor):**

* **Node.js** con **Express.js** como framework principal para la lógica del servidor y las APIs REST.
* **Autenticación JWT** para el manejo seguro de sesiones y acceso a recursos.

**Base de datos:**

* **MySQL** es una base de datos relacional de código abierto ideal para proyectos académicos, ya que es gratuita, ampliamente documentada y compatible con lenguajes como PHP. Su estructura permite organizar eficientemente la información mediante relaciones entre tablas.

**Otras herramientas y servicios:**

* **Mapbox** o **Google Maps API** para la geolocalización y visualización de alimentos cercanos.
* **Firebase Cloud Messaging** o **OneSignal** para el envío de notificaciones.
* **Socket.io** para la implementación del chat en tiempo real.
* **Docker** para la contenedorización del entorno de desarrollo y producción.
* **Netlify** (frontend) y **Render o Heroku** (backend) para el despliegue inicial del sistema.

Esta combinación de tecnologías permite crear una plataforma escalable, moderna y de fácil mantenimiento, con una excelente experiencia para los usuarios finales.

1. **Mapa de solución**
2. **MÓDULO DE ACCESO Y REGISTRO**

* **Registro de usuarios (particular, ONG, comercio).**
  + Verificación por documento / validación institucional.
* **Inicio de sesión seguro.**

1. **MÓDULO INFORMATIVO**

* **Página de Inicio.**
* ¿Cómo funciona?
* Impacto social.
* Testimonios.
* **Acerca del proyecto.**
* **Contacto.**

1. **MÓDULO DE BÚSQUEDA Y EXPLORACIÓN**

* **Buscar alimentos.**
* Vista en mapa (geolocalización).
* Vista en lista.
* Filtros: Categoría, distancia, fecha, tipo de usuario.
* **Vista de detalles del alimento.**

1. **MÓDULO DE PUBLICACIÓN**

* **Publicar alimentos**
* Formulario con: título, descripción, foto, cantidad, caducidad, ubicación.
* **Clasificación por categoría**

1. **MÓDULO DE INTERCAMBIO**

* **Mis publicaciones**
* Publicaciones activas
* Finalizadas / Históricas
* Editar / Eliminar
* **Solicitudes recibidas**
* Aprobar / Rechazar / Mensaje
* **Historial de intercambios.**

1. **MÓDULO DE RESERVAS**

* **Mis reservas**
* Confirmadas
* Vencidas
* Canceladas
* **Recordatorio de expiración**

1. **MÓDULO DE COMUNICACIÓN**

* **Mensajes**
* Chat uno a uno con historial de intercambio.
* **Historial por publicación.**

1. **MÓDULO DE REPUTACIÓN Y PERFIL**

* **Perfil de usuario:**
* Información personal.
* Ver reputación y comentarios.
* **Valoraciones tras cada intercambio.**

1. **MÓDULO DE NOTIFICACIONES**

* **Alertas de nuevos alimentos cercanos**
* **Recordatorios de reservas**

1. **MÓDULO DE REPORTES Y SEGURIDAD**

* **Reporte de usuarios o alimentos indebidos.**
* **Moderación por parte de administradores.**

1. **MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN**

* **Gestión de usuarios (activación / bloqueo).**
* **Moderación de publicaciones.**
* **Reportes y estadísticas de impacto (alimentos rescatados, número de intercambios).**

1. **Diagrama Relacional**

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

***Figura 1. Diagrama Relacional.***

***Elaboración Propia***

1. **Repositorio de GitHub**

[**https://github.com/aleguadamuzzz/G3\_SC502\_KN\_Avance2.git**](https://github.com/aleguadamuzzz/G3_SC502_KN_Avance2.git)

**Referencias**

[1] D. Hidalgo y J. M. Martín-Marroquín, "El desperdicio de alimentos, un problema global," CARTIF Centro Tecnológico, Boecillo, 2020 <https://www.industriambiente.com/media/uploads/noticias/documentos/AT_Desperdicios_alimentarios.pdf>