

Sistema web para el monitoreo de hábitos alimenticios en niños de educación primaria

Web system for monitoring eating habits in elementary education children

LUIS ALBERTO LEÓN-BAÑUELOS • GABRIELA GONZÁLEZ-VÁZQUEZ • HORTENCIA ALEJANDRA BASTIDA-GONZÁLEZ

Luis Alberto León-Bañuelos. Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, México. Es Profesor-Investigador con enfoque en tecnologías alternativas y sistemas de información aplicadas a educación y desarrollo sostenible. Cuenta con el reconocimiento al Perfil deseable PRODEP, miembro del Consejo Técnico EGEL-COMPU de CENEVAL y es parte del SNII con el nivel candidato. Ha sido formador docente y responsable de proyectos. Sus áreas de interés son programación, reconocimiento de patrones y teledetección. Actualmente se encuentra realizando proyectos dirigidos a riesgos en las redes sociales y monitoreo de hábitos alimenticios, entre otros. Correo electrónico: luis.lb@vbravo.tecnm.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0332-6228>.

Gabriela González-Vázquez. Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, México. Es Profesora-Investigadora con enfoque en tecnologías alternativas y sistemas de información aplicadas a educación y desarrollo sostenible. Cuenta con el reconocimiento al Perfil deseable PRODEP. Durante su carrera académica ha sido formadora docente y responsable de proyectos de investigación. Sus áreas de interés son sistemas de información, aplicaciones web y procesamiento de datos. Actualmente se encuentra realizando proyectos dirigidos a riesgos en las redes sociales, monitoreo de hábitos alimenticios y prototipos para cultivos hortícolas automatizados. Correo electrónico: gabriela.gv@vbravo.tecnm.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0780-6392>.

Resumen

El sobrepeso y la obesidad infantil representan problemas de salud pública a nivel global, y México no es la excepción, con un preocupante 35.6% de su población infantil afectada, siendo más prominente durante la educación primaria. Una de las causas por las cuales se desarrolla el sobrepeso tan a temprana edad en los niños es por la accesibilidad que tienen al consumo de alimentos ultraprocesados. El Consejo de Actividad Física (PAC) señala que aproximadamente 82 millones de niños mayores de seis años no mantienen una actividad física regular y carecen de supervisión en su alimentación. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) propone estrategias para la nutrición materno-infantil 2020-2030, integrando la prevención del sobrepeso infantil apoyándose de aplicaciones e información en la nube, por tanto, las TIC se pueden enfocar positivamente para desempeñar un papel crucial que contribuya positivamente en la concientización, la educación y el monitoreo de los hábitos alimenticios. El presente proyecto propone la creación de una plataforma web diseñada para ofrecer planes de alimentación previamente establecidos por especialistas en nutrición infantil, los cuales serán dirigidos a estudiantes de educación primaria, quienes tendrán un seguimiento por parte de la institución educativa. El objetivo es fomentar y fortalecer hábitos saludables de alimentación entre los estudiantes, abordando así el problema de la obesidad infantil en México y aportando estrategias que beneficien a la salud pública en general.

Palabras clave: Hábitos de salud, niños, obesidad, sitio web, TIC.

Abstract

Childhood overweight and obesity represent global public health issues, and Mexico is not the exception, with an alarming 35.6% of its child population affected, especially during elementary education. One of the reasons why overweight develops at such a young age in children is

Hortencia Alejandra Bastida-González. Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, México. Es estudiante del noveno semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales con especialidad en programación web empresarial. Ha participado en eventos de innovación científicos y tecnológicos, desarrollando plataformas para incentivar los buenos hábitos alimenticios. Sus áreas de interés son programación web, bases de datos y *machine learning*. Correo electrónico: l201907047@vbravo.tecnm.mx. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6869-8046>.

their accessibility to ultra-processed foods. The Physical Activity Council (PAC) reports that approximately 82 million children over the age of six do not engage in regular physical activity and lack supervision in their diet. The United Nations Children's Fund (UNICEF) proposes strategies for maternal and child nutrition for 2020-2030, integrating the prevention of childhood overweight using cloud-based applications and information, therefore, Information and Communication Technologies (ICTs) can be positively focused to play a crucial role in raising awareness, educating, and monitoring dietary habits. This project aims to create a web platform designed to offer pre-established nutrition plans by child nutrition specialists, addressed to elementary school students who will be monitored by the educational institution. The goal is to promote and strengthen healthy eating habits among students, thus addressing the issue of childhood obesity in Mexico and providing strategies that benefit public health in general.

Keywords: Health habits, children, obesity, website, ICT.

INTRODUCCIÓN

La obesidad y el sobrepeso infantil son obstáculos de salud que han llegado a alcanzar grandes cifras tanto a nivel mundial como nacional (Shahid et al., 2021; Esteban, 2021; Huamaní-Cahuana y Cabanillas-Carbonell, 2021). Debido a la contingencia sanitaria que tuvo lugar durante el periodo 2020-2022, el fomento y fortalecimiento de hábitos alimenticios en niños se vieron comprometidos debido al incremento del sedentarismo (Neuspiiller, 2022; Oliver, 2021; Bretón et al., 2021).

Se identifica a la obesidad infantil como una afectación crónica que proviene principalmente por el consumo de alimentos ultraprocesados (Aguilera et al., 2022; Daza et al., 2023) y del exceso de grasa acumulada en el organismo de los niños (González et al., 2020; Angela y Mattke, 2019). La obesidad infantil se encuentra constituida por factores biológicos, psicológicos y sociales, afectando a la población en general, sin embargo, incide especialmente en zonas con bajos recursos y marginadas (De Jongh et al., 2023). De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el 2019 se reveló que 3.6 millones de personas padecen problemas de obesidad, afectando al 7.3 por ciento de los niños (Quintero et al., 2020; FAO et al., 2020). Se estima que en México el 35.6% de la población infantil presenta sobrepeso u obesidad a lo largo de la etapa de educación primaria (Rodríguez, 2022; Pérez-Herrera y Cruz-López, 2020; INEGI, 2020).

El proceso de globalización ha llevado a un aumento significativo en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los niños y adolescentes (computadoras, teléfonos móviles y videojuegos). Además se ha observado que el uso excesivo de las TIC está relacionado con la falta de actividad física, una alimentación inadecuada y cambios en el índice de masa corporal (IMC) de los adolescentes, lo que aumenta el riesgo de sobrepeso y obesidad (Pedraza, 2022).

Es indispensable determinar la relación que existe entre el uso de las TIC, el sobrepeso y la obesidad, ejemplo de ello lo aborda Pedraza (2022) a través de un estudio comparativo entre variables sexo, edad y grado escolar. En dicho estudio se pudo apreciar en cuanto al uso de las TIC que el 97.5% de la población entrevistada usa internet todos los días, el 38.7% de la población juega videojuegos por lo menos una vez a la semana, y el 94.1% utiliza el celular todos los días; esto disminuye el tiempo para la activación física (Pedraza, 2022).

Sin embargo, las TIC también se pueden orientar de forma positiva, para fortalecer estrategias que permitan mitigar distintos problemas. Por ejemplo, a causa de la contingencia sanitaria por COVID-19 la Organización Mundial de Salud (OMS) lanzó recomendaciones para permanecer activos a larga distancia, planteando realizar actividad física, tomar clases *on line* e implementar videos y aplicaciones móviles para preservar la salud física y mental en los niños (Lozano, 2021; Portela y Vidarte, 2021). Desde otra perspectiva, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) propone una estrategia para la nutrición materno-infantil 2020-2030, la cual incluye acciones para la prevención del sobrepeso infantil apoyándose de aplicaciones e información en la nube (UNICEF et al., 2019).

Estado del arte

Se han abordado diversas investigaciones que aportan a la temática con diferentes enfoques que fortalecen el estado del arte. A continuación se mencionan algunos trabajos relevantes para el diseño de esta investigación.

El enfoque actual para abordar la obesidad implica estrategias multisectoriales que promuevan una dieta saludable y la actividad física. Sin embargo, los tratamientos tradicionales tienen limitaciones en términos de accesibilidad, costo y eficacia. Las nuevas tecnologías como las aplicaciones móviles, sistemas web, información en la red, material multimedia, entre otras, se presentan como una alternativa prometedora para abordar la obesidad. Estas aplicaciones pueden proporcionar información, monitoreo y apoyo para el cambio de comportamientos saludables, como la mejora de la nutrición y la promoción de la actividad física. Aunque todavía hay desafíos en cuanto a la calidad de la información y la confiabilidad de las aplicaciones, su uso está en aumento, enfocado al abordaje de enfermedades relacionadas con el estilo de vida (García et al., 2021).

Existen preocupaciones sobre cómo la publicidad de alimentos influye en las elecciones dietéticas de los niños y jóvenes y su posible relación con la obesidad. El estudio realizado por Soto Núñez y Martín Salinas (2021) explora la literatura disponible sobre publicidad alimentaria y su influencia en los hábitos alimentarios de la población infantil y juvenil. Comprender cómo la publicidad afecta a las elecciones alimentarias es importante para informar las estrategias de prevención y promoción de la salud. Como resultados se obtuvo que la exposición a la publicidad de alimen-

tos contribuye a una brecha energética positiva, lo que podría conducir al desarrollo de sobrepeso y obesidad. Muchos de los anuncios no cumplen con las normas de regulación, a menudo utilizan estrategias emocionales para fomentar el consumo de alimentos procesados (Soto y Martín, 2021).

El cambio climático es un proceso en curso que impacta directa e indirectamente en la salud humana, contribuyendo a la alta prevalencia de la obesidad infantil. Se utilizaron términos como “clima”, “cambio climático”, “inseguridad alimentaria” y “obesidad infantil”. De los 119 artículos encontrados en los últimos 15 años, se seleccionaron 50 que abordaban la relación entre cambio climático, inseguridad alimentaria y obesidad infantil, determinando que el cambio climático es un fenómeno irreversible que afecta especialmente a la agricultura, lo que compromete la producción de alimentos saludables; esto puede llevar a ciertos grupos de población, incluyendo niños, a enfrentar inseguridad alimentaria y recurrir a alimentos poco saludables, con alto contenido energético, contribuyendo a la prevalencia de la obesidad infantil (Borrego, 2019).

El tiempo excesivo frente a las pantallas en niños y adolescentes se asocia principalmente con comportamientos sedentarios, lo que a su vez está relacionado con bajos niveles de gasto energético. Estos patrones sedentarios pueden influir en el desarrollo físico, social, emocional y cognitivo de los niños y adolescentes. Además se ha observado que el uso excesivo de pantallas está vinculado a factores como el empeoramiento de los perfiles lipídicos, el aumento de la presión arterial, una mayor prevalencia de obesidad, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2. Es crucial establecer patrones saludables de actividad física desde una edad temprana, ya que estos hábitos tienden a perdurar en la adolescencia y la edad adulta. Sin embargo, si se gestiona de manera adecuada el uso de dispositivos, puede generarse un impacto positivo en la salud (Fung et al., 2020).

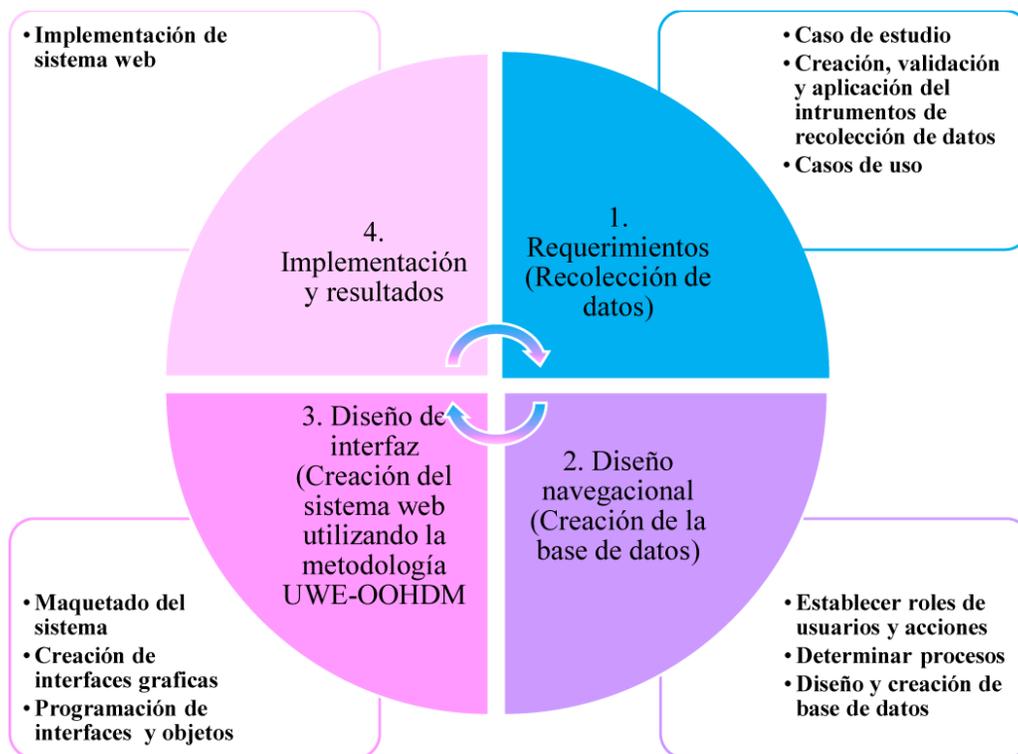
Es de suma importancia establecer medidas de prevención para que los porcentajes de sobrepeso y obesidad infantil disminuyan, una de las formas en que se puede lograr es fomentando el desarrollo de buenos hábitos de alimentación, principalmente en la etapa de educación primaria, considerando que es la etapa en la cual se incrementa porcentualmente dicho problema. Por ello este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una aplicación web, la cual propone planes de alimentación para los diferentes tiempos de comida que se realizan a lo largo del día: desayuno, almuerzo, comida, cena y merienda, en los cuales será posible seleccionar los alimentos que más le agraden al menor, siempre y cuando exista un equilibrio entre los alimentos.

A lo anterior se suma la participación de los padres de familia, tutores y docentes de la institución en la cual se encuentren inscritos los estudiantes, con el objetivo de llevar a cabo un seguimiento y monitorear el cumplimiento del programa encomendado. Para ello el registro del cumplimiento de los planes de alimentación debe estar bajo la revisión constante de padres-tutores y docentes asignados.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la aplicación web se tomaron como base las metodologías UWE y OOHDM, debido a la flexibilidad que tienen para el desarrollo de *software* basándose en diagramas UML y los principales procesos distribuidos en las diferentes etapas. Esta metodología integrada aprovecha los aspectos de ingeniería de *software* de UWE y la estructuración de contenido hipermedia de OOHDM para ofrecer un enfoque completo y efectivo para el diseño y desarrollo de aplicaciones web e hipermedia de alta calidad. La fusión de estos enfoques puede proporcionar una base sólida para crear aplicaciones web ricas y navegables (Aguilar et al., 2021). En la primera etapa se hace énfasis en el proceso de recolección de datos, la segunda lleva un enfoque al desarrollo de la aplicación web, y la tercera se centra en el análisis de resultados (véase Figura 1).

Figura 1
Estructura de la metodología



Fuente: Elaboración propia.

Caso de estudio

Como caso de estudio se estableció a la escuela primaria Justo Sierra, dicha institución se ubica en la comunidad de Barrio de Santiago, perteneciente al municipio de Villa de Allende, Estado de México. La escuela opera en un único turno durante la jornada matutina atendiendo una matrícula de 252 alumnos distribuidos en seis grados. Para

llevar a cabo el muestreo de la población de interés se empleó la herramienta en línea SurveyMonkey, la cual permitió el cálculo de la muestra (véase Figura 2).

Figura 2

Cálculo de la muestra



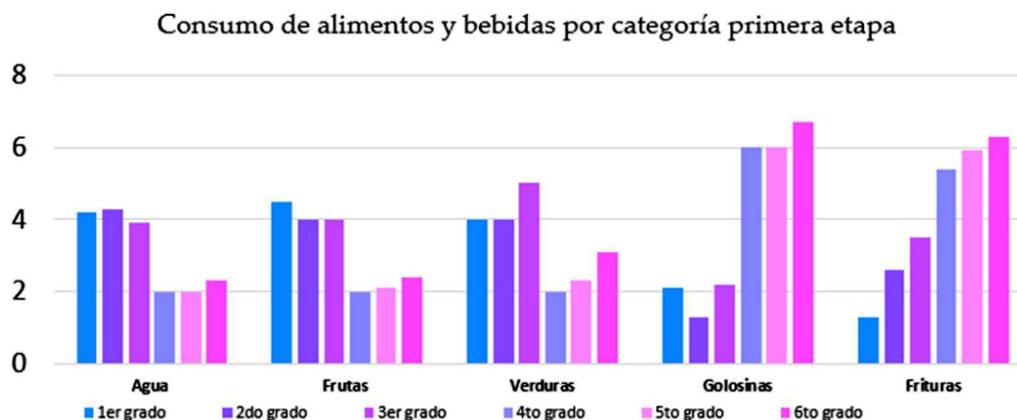
Fuente: Elaboración propia.

Instrumento de recolección de datos

Se diseñó una encuesta como instrumento de recolección de datos a través de preguntas politómicas, basando el formato en la escala de Likert, validándola a través del Alfa de Cronbach y obtenido como resultado un porcentaje de confiabilidad del 0.90292. Dicha encuesta fue realizada con el objetivo de conocer los hábitos de alimentación que llevan a cabo los estudiantes de educación primaria, observando

Figura 3

Resultados de la encuesta de hábitos alimenticios.



Nota: Se visualizan índices de consumo de alimentos en niños de educación primaria de acuerdo con la muestra establecida.

Fuente: Elaboración propia.

que en los grados de primero a tercero la alimentación saludable se denota más, mientras que en los grados de cuarto a sexto es mayor el consumo de golosinas y frituras (véase Figura 3).

Diseño de la base de datos

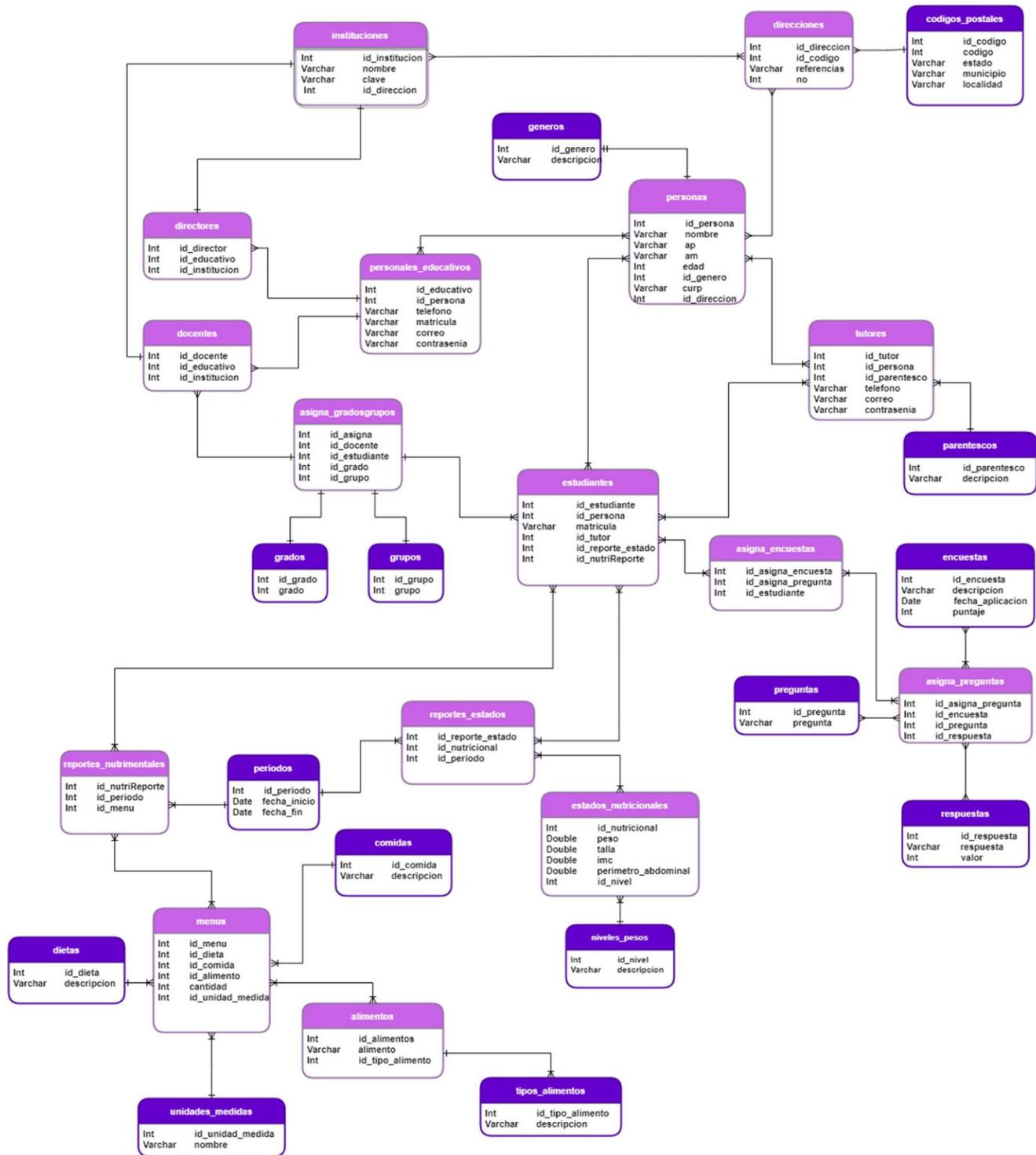
Una vez establecidos los roles, actividades y procesos que deben realizar cada uno de los usuarios en el sistema, se obtuvieron las características necesarias para alimentar la base de datos, de tal forma que se puedan generar los reportes necesarios para el seguimiento de los planes de alimentación de los estudiantes. Derivado del análisis y atracción de información se procedió a diseñar y crear la base de datos en el gestor MariaDB, aplicando las reglas de normalización para que no se vean afectadas la integridad y consistencia de los datos almacenados, de esa forma se evita la inconsistencia y redundancia de datos (véase Figura 4).

Diagramas UML

Para que la selección de alimentos sea posible, es necesario registrar las diferentes comidas que se realizan a lo largo del día, para que dicho proceso se lleve a cabo se requiere pasar por tres fases el registro, la primera fase es donde se llena un formulario con lo requerido, en la fase dos se validan los datos que se encuentran establecidos en los campos requeridos y por último la fase tres del proceso consiste en almacenar los datos ingresados a la base de datos (véase Figura 5).

El proceso principal del sistema es la selección de los planes de alimentación, para realizar dicho proceso es necesario ingresar al perfil del estudiante, seleccionar la comida que desea realizar (desayuno, almuerzo, comida, cena o merienda), posteriormente el usuario tiene la oportunidad de seleccionar los alimentos que sean de su mayor agrado; una vez seleccionados, dichos datos se registrarán y quedaran almacenados, para mostrarse en un resumen que contiene los alimentos que se han consumido a lo largo del día (véase Figura 6).

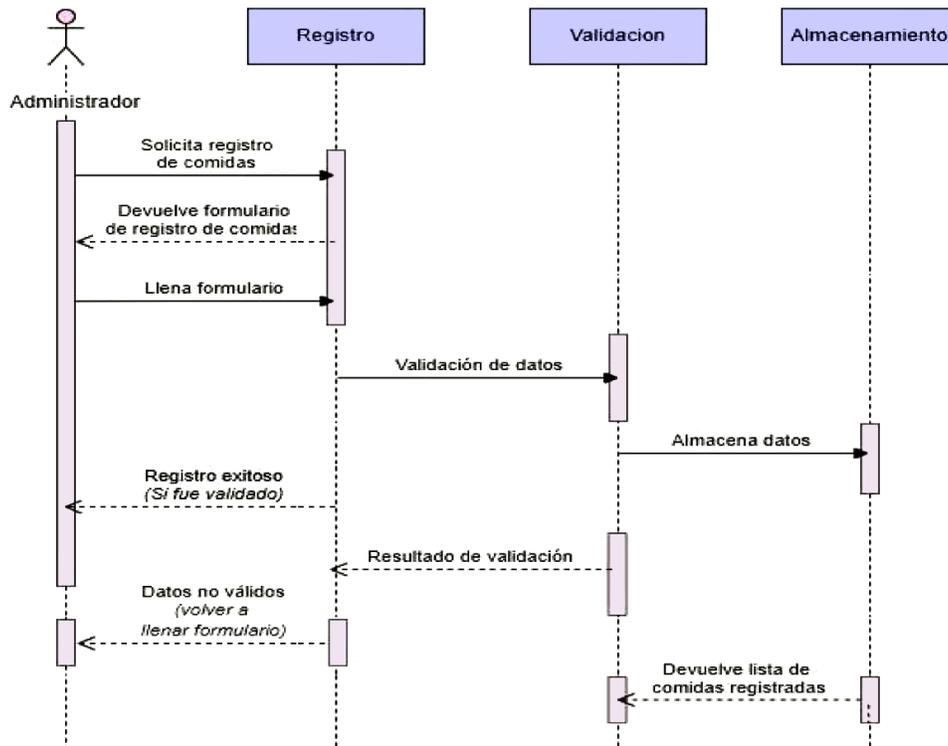
Figura 4
Modelo de base de datos



Nota: Total de las tablas incluidas y relacionadas en la base de datos que almacenan la información del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

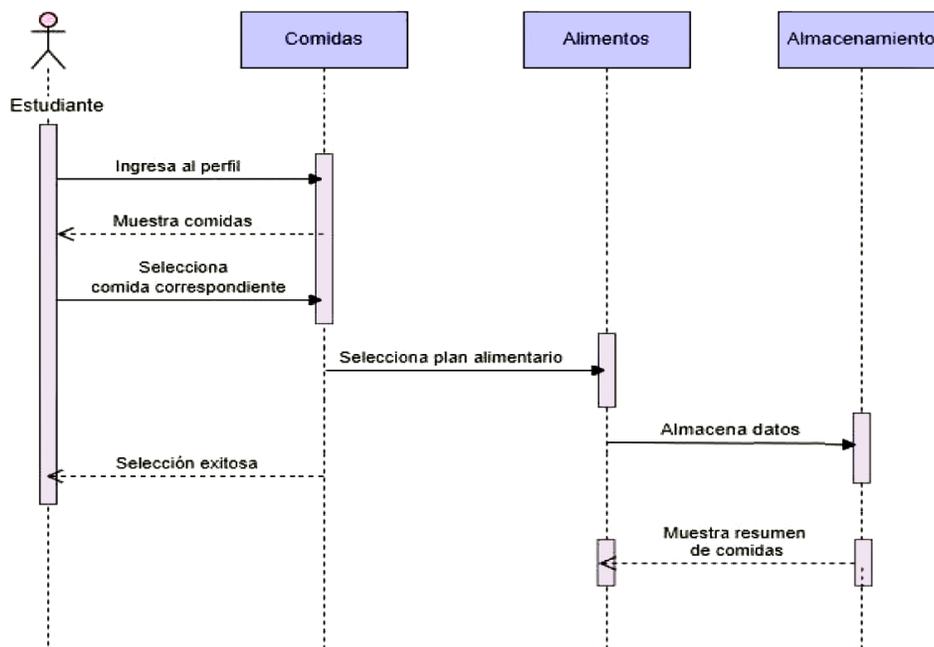
Figura 5
Registro de comidas



Nota: Proceso que se debe seguir para poder realizar el registro de comidas.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6
Planes de alimentación.



Nota: Proceso que a seguir para poder elegir el plan de alimentación que más le agrade al usuario.

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

En conjunto con especialistas en nutrición infantil se estableció el número de veces en que se deben consumir los alimentos a lo largo de la semana (véase Figura 5).

Tabla 1

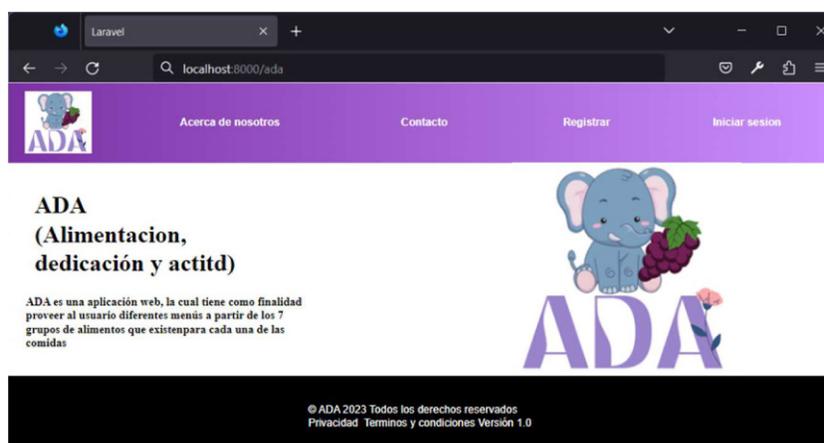
Plan de alimentación por semana

Grupos de alimentos	Frecuencia de consumo
Hortalizas	Mínimo en la comida y cena
Cereales	Algunas comidas al día
Frutas frescas	Mínimo 3 al día
Frutos secos	De 3 a 7 puñados por semana
Leche, yogurt, queso, y bebidas enriquecidas con calcio y sin azúcares añadidos	De 1 a 3 veces por día
Legumbres, huevo, pescado y carne	No más de 2 veces al día, alternando
Legumbres	De 3 a 4 veces por semana
Huevos	De 3 a 4 veces por semana
Pescado	De 2 a 3 veces por semana
Carne	De 3 a 4 veces por semana (máximo 2 veces a la semana en caso de ser carne roja)
Agua	De ½ a 2 litros por día
Bebidas azucaradas y zumos, embutidos y carnes procesadas, frituras, golosinas, postres lácteos, galletas, entre otros	Como máximo 1 vez a la semana

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Pantalla principal



Nota: La aplicación consta de una vista principal a través de la cual se puede realizar el registro e inicio de sesión de los usuarios.

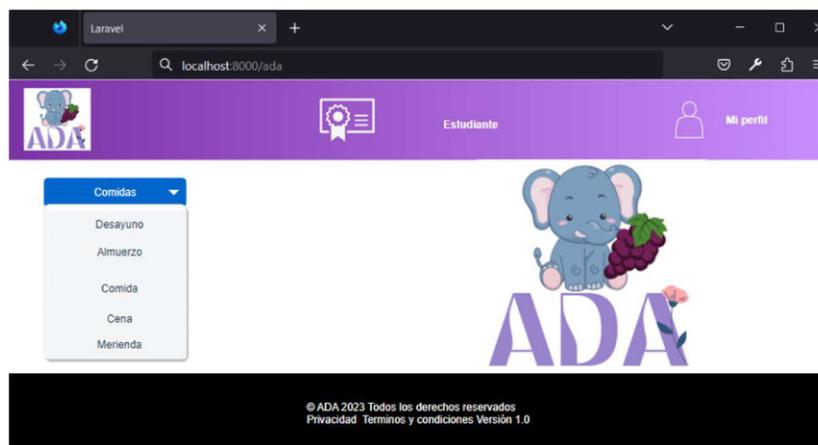
Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo del sistema fue realizado mediante el *framework* Laravel. Inicialmente la aplicación tiene una presentación en la cual se aprecia información importante acerca de la plataforma y los menús principales con los cuales interactuarán los diferentes usuarios (véase Figura 7).

El usuario estudiante podrá visualizar información de sus planes de alimentación, además se presenta un menú que contiene los diferentes tiempos de comida que puede realizar a lo largo del día. Es importante recalcar que los tiempos de comida están limitados de acuerdo con la zona horaria en la que se encuentre (véase Figura 8).

Figura 8

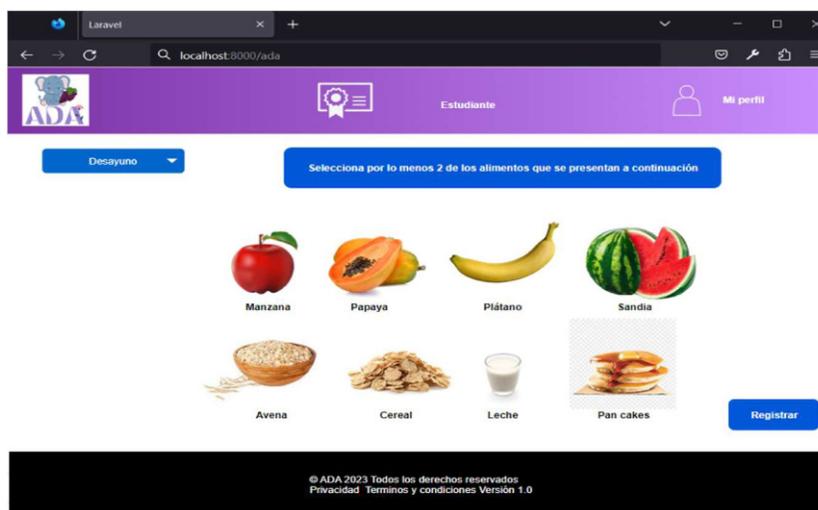
Presentación de comidas al día



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9

Selección de alimentos



Nota: Se da la oportunidad al estudiante de elegir los alimentos que más le agraden para formar su plan de alimentación.

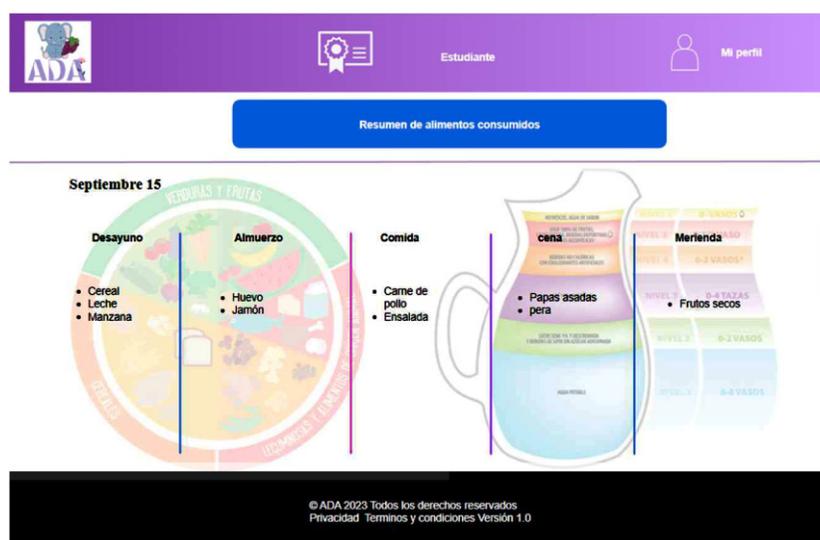
Fuente: Elaboración propia.

Dependiendo de la selección que el usuario haya realizado son las opciones de alimentos que aparecerán para que posteriormente pueda elegir los que le agraden, haciendo énfasis en que se deben atender las indicaciones visibles en los recuadros azules, ya que en ellos se encuentran recomendaciones y restricciones como el número de alimentos que debes elegir y cómo se debe realizar una correcta selección para que el plan de alimentación sea balanceado y con ello cumplir una de las metas del día (véase Figura 9).

Una vez seleccionados los alimentos, se genera un reporte por alumno de cada una de las propuestas de las comidas que realizará al día con base en el menú que seleccionó (véase Figura 10).

Figura 10

Resumen diario

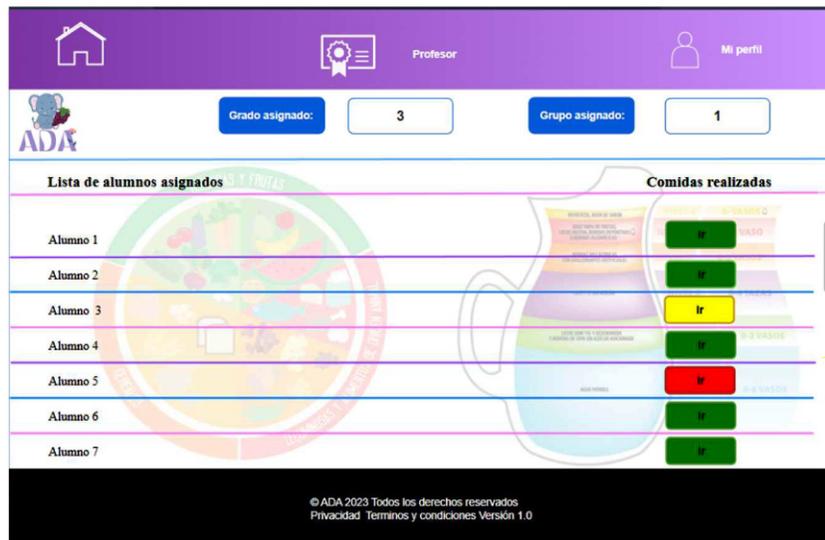


Nota: El usuario visualiza todos los alimentos que realizó al día, por comida.

Fuente: Elaboración propia.

En el perfil del profesor se puede visualizar el grupo que tiene asignado, mostrando una lista con los estudiantes que se encuentran en su grupo, además se podrá visualizar un botón de acuerdo al estatus en que se encuentre cada uno de los estudiantes: si ha cumplido con lo requerido el botón se mostrará de color verde, si no ha realizado de una a dos comidas se mostrará de color amarillo, y en caso de que no haya realizado ninguna de las comidas se mostrará el botón de color rojo (véase Figura 11). Cabe mencionar que el registro de alimentos es por parte de los estudiantes con ayuda de sus padres-tutores como principales responsables de la alimentación.

Figura 11
Grupos de alumnos

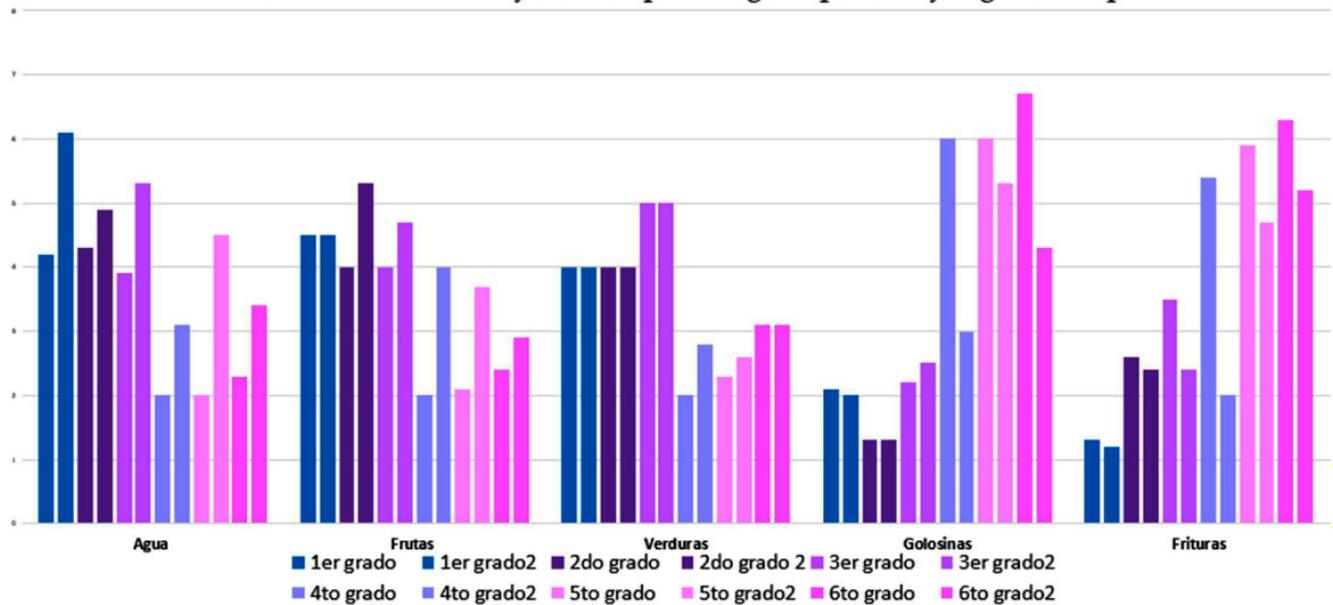


Nota: Cada maestro dentro su perfil puede visualizar a los alumnos que tiene asignados y puede revisar el estatus en el que se encuentra cada uno de los alumnos asignados.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12
Análisis de resultados

Consumo de alimentos y bebidas por categoría primera y segunda etapa



Nota: Análisis comparativo entre la primera etapa y segunda etapa de aplicación de encuesta con respecto a la implementación del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados

Una vez implementada la plataforma se aplicó la encuesta de hábitos alimenticios y se pudo determinar que, con la propuesta de planes de alimentación, el consumo de comida chatarra disminuyó en los grados de cuarto, quinto y sexto, que presentaban el mayor consumo en la encuesta inicial, así mismo estos grupos incrementaron el consumo de alimentos saludables; por otra parte los grupos de primero, segundo y tercero mantuvieron un consumo estable de alimentos con respecto a la primera encuesta, determinando que la plataforma impactó de manera positiva el desarrollo y fortalecimiento de hábitos alimentarios (véase Figura 12).

CONCLUSIONES

Llevar a cabo la implementación de hábitos alimentarios es complicado debido a las costumbres de alimentación que se llevan arraigadas, sin embargo, se puede aprovechar la tecnología para la generación de herramientas de apoyo que contribuyan al desarrollo de los menores; la creación de la plataforma surge como un incentivo para que los estudiantes vean la implementación de la buena alimentación como un juego que aporte a su bienestar y no como una obligación aburrida con la que deben cumplir. No obstante, el seguimiento depende totalmente de la participación del estudiante en conjunto con los padres de familia y los docentes para que los resultados sean viables. De igual forma es importante concientizar y sensibilizar a los usuarios para que tomen con seriedad el cumplimiento de las actividades que se plantean en el sistema.

Si bien los resultados indican una disminución moderada del consumo de alimentos chatarra, esto puede mejorar a largo plazo siempre y cuando se les dé un seguimiento puntual a los planes de alimentación. De igual forma la plataforma se debe complementar con actividades de difusión y concientización sobre los buenos hábitos alimenticios.

En trabajos futuros se pretende implementar una aplicación cien por ciento móvil a partir de la aplicación web (responsiva y adaptable a dispositivos móviles), con la finalidad de mejorar la disponibilidad y experiencia de usuario; además se pretende brindar acceso para el público en general, proponiendo planes de alimentación de acuerdo con las necesidades de cada usuario a través de algoritmos de inteligencia artificial.

REFERENCIAS

- Aguilar, G., Carranza, J., Hernández, J. M., y Montero, V. J. (2021). Implementación de la metodología OOHDM en el desarrollo del sistema web SIREG. *Revista Tecnología Digital*, 11(1), 145-155. https://revistatecnologiadigital.com/pdf/11_01_014_implementaci%C3%B3n_metodologia_OOHDM_desarrollo_sistema_web_SIREG.pdf
- Aguilera, S. P., Gamez, A., Navarro, J., Solares, A. P., Tinajero, C. M., Trejo, E. P., y Ozuna, C. (2022). El sobrepeso y la obesidad infantil en México su relación con el consumo de azúcares. *Jóvenes en la Ciencia*, (16), 1-7.

- Angela, C., y Mattke, M. (2019). *Mayo Clinic guide to raising a healthy child*. Mayo Clinic Press.
- Borrego, C. E. (2019). Cambio climático, inseguridad alimentaria y obesidad infantil. *Revista Cubana de Salud Pública*, 45(3).
- Bretón, I., de Hollanda, A., Vilarrasa, N., Rubio, M. A., Lecube, A., Salvador, J., García-Luna, P., Tinahones, F., Sánchez, R., Gómez, R., Carretero, J., Moizé, V., García, J., Tranche, S., Fernández-Pro, A., y Escalada, J. (2021). Obesity and COVID-19. A necessary position statement. *Endocrinology Diabetes & Nutrition*, 68(8), 573-576.
- Daza, M., Rosetti, M. F., y Díaz, A. (2023). Obesidad infantil: influencia de la nutrición y el estrés materno. *Revista Digita Universitaria*, 24(4).
- De Jongh, O., Escalante, E. I., y Ojeda, A. (2023). Comprendiendo la obesidad infantil como una condición bio-psico-social. *Revista Cubana de Psicología*, 4(6).
- Esteban, C. F. (2021, ago. 4). *Cómo prevenir la obesidad infantil, uno de los problemas de salud más graves del siglo XXI*. <https://businessinsider.mx/prevenir-obesidad-infantil-problemas-de-salud-mas-graves-del-siglo-xxi/>
- FAO, FIDA, OPS, WFP, y UNICEF (2020). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2020*. <https://www.fao.org/3/cb2242es/cb2242es.pdf>
- Fung, M. P., Rojas, E. J., y Delgado, L. G. (2020). Impacto del tiempo de pantalla en la salud de niños y adolescentes. *Revista Médica Sinergia*, 5(6).
- García, J., Mendoza, L. M., y Serna, N. L. (2021). Influencia de las aplicaciones (apps) en la prevención de la obesidad. *Teseopress*. <https://doi.org/10.55778/ts877233216>
- García, S. R. (2018). *Diagramas UML. Introducción al UML, modelando con UML, utilidad del UML, conceptos de USE CASE, objetos, clases y atributos, operaciones, Aplicaciones*. Universidad Nacional de Educación.
- González, E., Zamarripa, R. G., Carrillo, J. M., Guerrero, F., y Martínez, G. (2020). Prevalence of overweight and obesity in school-age children. *Gaceta Médica de México*, 156(3), 184-187.
- Huamaní-Cahuana, J., y Cabanillas-Carbonell, M. (2021). Analysis of mobile applications reporting on nutritional recipes: A review of the scientific literature. *E3S Web of Conferences*, 229(01060), 5.
- INEGI (2020, nov. 11). *Estadísticas a propósito del día mundial contra la obesidad (12 de noviembre)*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Obesidad20.pdf
- Jordan, M. J., Valdovinos, R., Lera, G., Ezquerra, S., Gutiérrez, M., y Reblet, C. (2023). La obesidad infantil. *Revista Sanitaria de la Investigación*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/la-obesidad-infantil/>
- Lindo, D. C. (2021). The Cascade Method in the understanding of academic texts in university students. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22).
- Lozano, M. G. (2021). Obesidad infantil en tiempos de COVID-19. *Revista Española Endocrinología Pediátrica*, 12(1).
- Machado, K., Gil, P., Ramos, I., y Pérez, C. (2018). Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 89(1).
- Neuspiiller, S. (2022, may. 14). Obesidad infantil, una epidemia que avanza. *Infobae*. <https://www.infobae.com/opinion/2022/05/14/obesidad-infantil-una-epidemia-que-avanza/>
- Oliver, D. (2021, jun. 2). Cómo ha impactado la covid-19 en la obesidad infantil. *El País*. <https://elpais.com/mamas-papas/2021-06-03/como-ha-impactado-la-covid-19-en-la-obesidad-infantil.html>
- Pedraza, A. L. (2022). *Relación entre el uso de las TIC's, el sobrepeso y obesidad en adolescentes de secundaria* [Tesis de maestría]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla,

- México. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/81b47410-7aed-46b3-8b08-ebcc231cfaeb/content>
- Pérez-Herrera, A., y Cruz-López, M. (2020). Situación actual de la obesidad infantil en México. *Nutrición Hospitalaria*, 36(2).
- Portela, C. A., y Vidarte, A. (2021). Niveles de actividad física y gasto frente a pantallas en escolares: diferencias de edad y género. *Universidad y Salud*, 23(3).
- Quintero, Y., Bastardo, G., Angarita, C., Rivas, J. G., Irama, C., y Uzategui, A. (2020). El estudio de la obesidad desde diversas disciplinas. Múltiples enfoques una misma visión. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 18(3).
- Rodríguez, G. J. (2022, may. 9). *Obesidad en niños y adolescentes en México*. <https://alimentacionysalud.unam.mx/obesidad-en-ninos-y-adolescentes-en-mexico/#:~:text=La%20prevalencia%20de%20sobrepeso%20m%C3%A1s,sobrepeso%20fue%20de%201%2C989%2C501%20ni%C3%B1os>
- Shahid, A., Ngoc, T.-A., y Kechadi, M.-T. (2021). Big Data warehouse for healthcare-sensitive data applications. *MDPI Sensores Inteligentes*, (21), 2353.
- Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Méndez-Gómez, I., Morales-Ruán, C., Valenzuela-Bravo, D. G., Gaona-Pineda, E. B., Ávila-Arcos, M. A., y Rivera-Dommarco, J. (2022). Prevalencia y predisposición a la obesidad en una muestra nacional de niños y adolescentes en México. *Salud Pública de México*, 62(6).
- Soto, M., y Martín, C. (2021). Análisis de la publicidad alimentaria y su relación con la obesidad infantil. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 41(4), 55-67. <https://doi.org/10.12873/414soto>
- SurveyMonkey (2023). *Calculadora del tamaño de muestra*. <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- Ucán-Pech, J.-P., Aguilar-Vera, R.-A., Díaz-Mendoza, J.-C., y Gómez-Gómez, O.-S. (2023). Faltas en el aprendizaje del modelado de clases y casos de uso: una revisión sistemática. *Revista Científica*, 46(1), 93-106. <https://doi.org/10.14483/23448350.19655>
- UNICEF, Arts, M., Bégin, F., y Aguayo, V. (2019). *Guía programática de UNICEF. Prevención del sobrepeso y la obesidad en niños, niñas y adolescentes*. UNICEF.

Cómo citar este artículo:

León-Bañuelos, L. A., González-Vázquez, G., y Bastida-González, H. A. (2023). Sistema web para el monitoreo de hábitos alimenticios en niños de educación primaria. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 7, e1986. <https://doi.org/10.33010/recie.v7i0.1986>



Todos los contenidos de RECIE. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.
