

Aplicación inteligente para una máquina dispensadora de alimentos saludables

RODRÍGUEZ-LOZANO, Karla*†, SALINAS-ESPINOZA, Luis y CABELARIS-CAMARILLO, Yxchel.

Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Av. Tecnológico N°. 1555 Sur Periférico Gomez-Lerdo Km. 14.5 C.P. 35150 Cd. Lerdo, Dgo.

Recibido Julio 28, 2016; Aceptado Septiembre 21, 2016

Resumen

Según un estudio realizado por la OCDE, México es uno de los dos países con mayor índice de sobrepeso. Ante esta preocupante realidad es necesario mejorar los hábitos nutricionales. Los expertos recomiendan comer alimentos saludables por sus muchas cualidades para la salud. Una manera de acercar estos productos a la población es a través del *vending saludable*. Algunos emprendedores han comenzado a desarrollar una industria de expendedoras saludables y micro-mercados que están marcando una nueva tendencia en expansión. El presente proyecto corresponde al desarrollo de una aplicación inteligente para una máquina dispensadora de alimentos saludables que sea capaz de generar un menú de acuerdo a las necesidades energéticas basales calculados con la fórmula propuesta por Mifflin-st. Jeor la cuál requiere como datos sexo, peso, estatura, edad y actividad física de la persona. Dicho menú es generado conforme a la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, servicios básicos de salud. Este sistema fue desarrollado en el lenguaje JAVA® y es montado en una Raspberry 3.0® al cuál se le conectaron componentes electrónicos que permiten simular una máquina dispensadora. Esta aplicación inteligente puede ser implementada para el uso de consulta gratuita sin necesidad de ser montado sobre una máquina dispensadora.

Máquina dispensadora, Inteligencia Artificial, Expendedora Saludable, Aplicaciones Computacionales

Abstract

According to a study by the OECD, Mexico is one of the two countries with the highest rate of overweight. Faced with this disturbing reality, is necessary to improve nutritional habits. Experts recommend to eat healthy foods for its many qualities for health. One way to bring these products to the population is through healthy vending. Some entrepreneurs have begun to develop a healthy vending industry and micro-markets that are setting a new trend in expansion. This project corresponds to the development of an intelligent application for a healthy food vending machine that is capable to generate a healthy menú according to baseline energy needs calculated by the formula proposed by Mifflin-st. Jeor; which were required data as sex, weight, height, age and physical activity of the person. This menú is generated according to the Official Mexican Standard NOM-043-SSA2-2005, basic health services. This system was developed in JAVA® language and is mounted on a Raspberry 3.0® to which you connect electronic components that allow simulate a vending machine. This intelligent application can be implemented for use free consultation without being mounted on a vending machine.

Vending Machine, Artificial Intelligence Healthy Vending, Computer Applications

Citación: RODRÍGUEZ-LOZANO, Karla, SALINAS-ESPINOZA, Luis y CABELARIS-CAMARILLO, Yxchel. Aplicación inteligente para una máquina dispensadora de alimentos saludables. Revista de Sistemas Computacionales y TIC'S 2016, 2-5: 32-41

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: krodriquez@itslerdo.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Máquina Dispensadora

El suministro de productos en máquinas dispensadoras automáticas, conocido con el término en inglés Vending Machine, tuvo su origen en el año 1888, cuando la compañía Adams Gum instaló máquinas dispensadoras de chicles en las estaciones del tren elevado de Nueva York. Desde entonces hasta nuestros días las máquinas dispensadoras como los productos e incluso los servicios que en ellas se ofrecen han estado en constante evolución. Actualmente los empresarios del sector se caracterizan por su capacidad de adaptación a los deseos de los consumidores y por la imaginación para solucionar problemas técnicos.

Comodidad e innovación son aspectos primordiales que los fabricantes de estas máquinas buscan, ya que su objetivo es atraer a todo tipo de público. Otro aspecto importante es la localización, ya que todo vending busca que el cliente decida el momento que desea hacer la compra del producto. La gran ventaja de negocio del vending es la movilidad, ya que en función de los resultados de las ventas en una cierta localización, la máquina puede ser cambiada a un mejor lugar.

Existen dos tipos de vending; cautivo y público. El vending cautivo, cubre necesidades internas ya que se encuentra en sitios cerrados, en este tipo de vending los clientes son siempre los mismos, un ejemplo de ellos son las cafeterías de un lugar de trabajo. El vending público por el contrario, se encuentra en sitios de paso a expensas de cualquier transeúnte, como una tienda o una central de camiones.

El tipo de productos ofrecidos en las máquinas dispensadoras están limitados sólo a la imaginación de cada empresario.

Una de las tendencias es proporcionar un menú que permita al comprador seleccionar una comida precocinada. El objetivo final es completar toda una gama de productos, o casi mejor, crear la necesidad.

Existen máquinas dispensadoras que ofrecen productos que “frecuentemente contienen excesivas grasas, azúcares o sal, dificultando que las personas puedan tener una alimentación equilibrada y, por ello, saludable”.

La Obesidad en México

Según un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, uno de cada seis adultos en los 33 países más ricos del mundo sufre de obesidad. México es uno de los dos países con mayor índice de sobrepeso, pues cerca de un tercio de su población es obesa. Además, la obesidad infantil es otro problema gravísimo: 25% de los niños de entre 4 y 11 años de edad la padece.

La encuestadora Kantar WorldPanel realizó un estudio donde dice que la principal razón que contribuye a la obesidad de los mexicanos es “**Devorar Comida chatarra**”, que representa el 30 por ciento del gasto familiar.

México es una de las 10 potencias mundiales en la producción, venta y consumo de la llamada “comida chatarra” y el primer productor en Latinoamérica. Todos los alimentos prefabricados que rebosan en grasas, azúcares, sal y componentes químicos son los favoritos de las personas, quienes han hecho a un lado los cereales, las legumbres o las verduras frescas.

Ante esta preocupante realidad es necesario mejorar los hábitos nutricionales. Una manera de acercar estos productos a la población es a través del vending saludable.

Vending Saludable

Sin duda, la demanda de vending saludable es una realidad y su consumo va en aumento. Cada vez más, los clientes exigen alternativas que se adecuen a los nuevos hábitos de consumo saludable.

Hacer la oferta del vending saludable no es solo responsabilidad de las empresas operadoras, las administraciones públicas o los organismos que deciden instalarlas, también es una cuestión que debe ser asumida por las empresas productoras. Es necesario establecer criterios básicos y mínimos para equilibrar la oferta alimentaria en las máquinas dispensadoras, sin embargo, se aplica en muy pocas ocasiones ignorando las recomendaciones que se hacen por las comisiones para atacar problemas como la obesidad.

El 13 de diciembre del 2015, entró en vigor el nuevo reglamento que regula el etiquetado de los alimentos, el Reglamento (UE) N° 1169/2011, nace con el objetivo de que los consumidores tengan más información acerca de los productos que consumen. Los elementos a declarar de forma obligatoria en los alimentos procesados envasados y bebidas son: el valor energético, las grasas, las grasas saturadas, los hidratos de carbono, los azúcares, las proteínas y la sal. A pesar de que se están incorporando reglamentos que permitan ofrecer productos saludables, aún no existe en el mercado una máquina dispensadora que proporcione alimentos saludables generado de acuerdo a las necesidades energéticas basales, la cual requiere como datos sexo, peso, estatura, edad y actividad física de la persona.

La siguiente sección muestra la metodología utilizada en el proyecto y la descripción de las etapas de dicha metodología, para después mostrar los resultados.

Metodología de Desarrollo de Software

El desarrollo iterativo entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones muy abstractas. Este se refina basándose en las peticiones del cliente para producir un sistema que satisfaga las necesidades del cliente. El sistema puede ser entregado hasta entonces. De forma alternativa, se puede reimplementar utilizando un enfoque más estructurado para producir un sistema más sólido y mantenible.

El desarrollo iterativo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial, exponiéndola a los comentarios del usuario y refinándola a través de las diferentes versiones hasta que se desarrolla un sistema adecuado. Las actividades de especificación desarrollo y validación se entrelazan en vez de separarse, con una rápida retroalimentación entre éstas.

Para sistemas pequeños de tamaño medio, el enfoque evolutivo es el más adecuado.

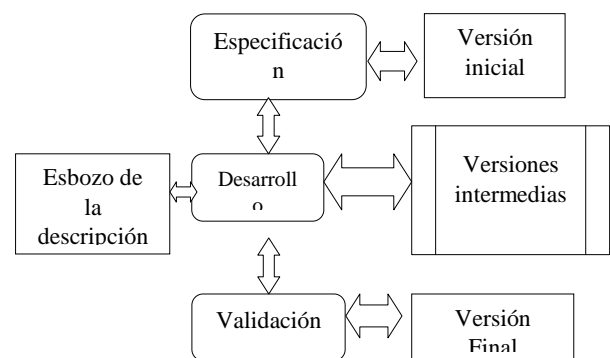


Figura 2 Desarrollo Iterativo.

Esbozo de la descripción.*Objetivo General del proyecto*

Desarrollar una aplicación inteligente para una máquina dispensadora que sea capaz de generar un menú saludable según el sexo, peso, estatura, edad y actividad física proporcionados por la persona.

Objetivos Específicos:

- Calcular las necesidades energéticas basales con la fórmula propuesta por Mifflin-st. Jeor.
- Desarrollar un Software que permita entregar al usuario un menú saludable de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud [1].
- Diseñar una interfaz sencilla de usar para el usuario que pida los datos de sexo, estatura, edad, peso y actividad física.
- Realizar una interfaz utilizando el lenguaje JAVA® montado en un dispositivo Rasperry Pi 3.0® con pantalla táctil de 3.5 pulgadas.

Especificación*Principios de una alimentación correcta*

De acuerdo a la La norma NOM-043-SSA2-2005 Servicios básicos de salud . Promoción y educación para la salud en materia alimentaria, escrita por la secretaría de salud Mexicana [1], la alimentación en la vida debe de reunir las características de una alimentación correcta. La alimentación correcta es la que cumple con las siguientes características:

- Completa: Que contenga todos los nutrimentos.
- Equilibrada: Que los nutrimentos guarden las proporciones apropiadas entre sí. [1] [SEP]
- Inocua: Que su consumo habitual no implique riesgos para la salud.
- Suficiente: que cubra las necesidades de todos los nutrimentos, de tal manera que el sujeto tenga una buena nutrición y un peso saludable.

- Variada: que incluya diferentes alimentos de cada grupo en las comidas.
- Adecuada: que esté acorde con los gustos y la cultura de quien la consume y ajustada a sus recursos económicos, sin que ello signifique que se deban sacrificar sus otras características. [1] [SEP]

La norma NOM-043-SSA2-2005 tiene como objetivo establecer los criterios de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que ejercen actividades en materia de orientación alimentaria (OA) a la población. La Secretaria de Salud en México define a la orientación alimentaria (OA) como el conjunto de acciones que proporcionan información básica científicamente validada y sistematizada, y desarrollan habilidades, actitudes y prácticas relacionadas con los alimentos y la alimentación para favorecer la adopción de una dieta correcta en el ámbito individual, familiar o colectivo, tomando en cuenta las condiciones físicas, económicas y sociales. Esta norma clasifica los alimentos en 3 grupos:

- a) Verduras y Frutas.
- b) Cereales y tubérculos.
- c) Leguminosas y alimentos de origen animal.

Esta clasificación ayuda a dar variedad a la alimentación y asegurar el consumo de los nutrimentos necesarios para mantener un adecuado estado de salud. La norma crea el concepto de “El Plato del Buen Comer” (Anexo. Figura 1), que es la representación gráfica de los grupos de alimentos para la población mexicana, esta es una herramienta útil para el nutriólogo al otorgar orientación alimentaria.

Elaboración de planes de alimentación

En la elaboración de planes de alimentación, es indispensable calcular la energía total (formula 1) que necesita un sujeto, dicha energía depende de los siguientes factores: sexo, edad, peso, estatura, condición fisiológica, condición clínica en caso de enfermedad y actividad física que realice. Para realizar el cálculo de las recomendaciones energéticas, los asesores nutricionales en este proyecto, recomendaron utilizar la metodología descrita en el libro de Krause Dietoterapia [2].

A) Gasto Energético Total (kcal)

$$GET = GEB + ETA + EFA + ECS \quad (1)$$

GET= Gasto Energético Total

GEB= Gasto Energético Basal

ETA= Efecto termogénico de los alimentos

EFA= Energía por actividad física.

ECS= Energía en condiciones especiales

El gasto energético total (GET) es la suma de los factores y propone el requerimiento diario de energía de la persona.

El gasto energético basal (GEB) es el cálculo (formula 2) de las necesidades energéticas basales y está basado en la fórmula propuesta por Mifflin-st. Jeor.

Hombres:

$$GEB = [9.99 \times \text{peso (kg)}] + [6,25 \times \text{talla (cm)}] - [4,92 \times \text{edad (años)}] + 5 \quad (2)$$

Mujeres:

$$[9.99 \times \text{peso (kg)}] + [6,25 \times \text{talla (cm)}] - [4,92 \times \text{edad (años)}] - 161 \quad (3)$$

El efecto termogénico de los alimentos (ETA) es el 10% del gasto energético basal.

La energía gastada por actividad física (EFA) es la proporción del gasto energético basal dependiendo del nivel de actividad (Anexo. Tabla 1).

B). Formula dietosintética o distribución energética.

Para la elaboración del plan alimenticio se debe calcular las cantidades de macronutrientes: proteínas, grasas e hidratos de carbono a partir el gasto energético total. Recordando que una de las características de la alimentación correcta es el equilibrio de los macronutrientes, los asesores recomendaron el porcentaje con el cual cada uno de estos nutrientes debe participar en la composición de una dieta normal:

- Las proteínas (PR) deben aportar del 20% de la energía.
- Los hidratos de carbono (HC) deben aportar el 50 % del total de la energía.
- Los lípidos o grasas (GR) deben aportar del 20% de la energía.

Para convertir esta energía (kcal) en gramos, se sigue la siguiente regla :

- 1 g de PR proporciona 4 kcal.
- 1 g de HC proporciona 4 kcal
- 1 g de GR proporciona 9 kcal

Desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación inteligente se realizaron los siguientes pasos: [1]

- Se calcula el GET de acuerdo a los datos que el usuario introduce al sistema.