



ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA PERSONAS CON DIABETES



Jarillo-Nieto, P.I.^a, Pérez-Pérez, N.C.^b, Godínez-Jarillo A.M.^a, Porrás-Saavedra J.^b

^aDivisión de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, Paseo del Agrarismo 2000. Carr. Mixquiahuala - Tula, km 2.5. Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo, México. C P. C.P. 42700. pjarillo@itsoeh.edu.mx

^bDivisión de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, Paseo del Agrarismo 2000. Carr. Mixquiahuala - Tula, km 2.5. Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo, México. C.P. 42700.



Recibido 29 de Julio 2016; aceptado 1de septiembre 2016

Palabras clave:

hábitos alimenticios, diabetes, Valle del Mezquital, Hidalgo, aplicación móvil

RESUMEN. Una de las fases más importantes de la Ingeniería de Software es la identificación de requerimientos de la aplicación a desarrollar. El conocimiento de los objetivos a alcanzar, el grupo de interesados en el software y los elementos técnicos necesarios, son aspectos elementales para marcar el curso de un proyecto tecnológico. En este trabajo se describe el proceso para la identificación de los requerimientos de una aplicación móvil que podría ayudar en el control y/o prevención de la diabetes, que es un padecimiento que aqueja a millones de personas en el mundo. México es uno de los 10 países que tiene mayor número de personas con este padecimiento y el estado de Hidalgo tiene una prevalencia alta de esta enfermedad. Como parte de la identificación de requerimientos, se presenta un análisis de los hábitos alimenticios de las familias del Valle del Mezquital, con la finalidad de mostrar un panorama general y tener un sustento para futuros trabajos que ayuden a formar a las personas con hábitos más saludables, ayudando a prevenir la aparición o prevalencia de la diabetes.



Key words:

Feeding habits
Valle del Mezquital, Hidalgo,
mobile app

ABSTRACT. One of the most important phases of software engineering is the identification of the application requirements to develop. Knowledge of the objectives to be achieved, the stakeholders and the necessary technical elements are elementary to provide a guide to a technological project. In this paper we describe the process for identifying the requirements of a mobile application that could help control and / or prevent diabetes, a condition that afflicts millions of people around the world. Mexico is on the list of the top ten countries with a significant number of adults with diabetes. Hidalgo, Mexico has a high prevalence of this disease. As part of the identification of requirements, was completed an analysis of the eating habits of families in the Valle del Mezquital, in order to show the big picture, and have information for future works to help train people with healthier habits, helping to prevent or control the prevalence of diabetes.



INTRODUCCIÓN

Decidir lo que se va a construir en una aplicación de software es la primera actividad en un proyecto de desarrollo y representa un arduo trabajo que, en algunas ocasiones, puede consumir una parte importante del tiempo total proyectado, pero juega una variedad de roles entre los diferentes implicados, por ejemplo, para el usuario final, representa el conocimiento exacto de lo que se va a entregar al final del proyecto, para los administradores, provee una base para calendarizar y medir el progreso; para los diseñadores, representa una guía de especificaciones; para los programadores, las salidas que se deben producir; y para el

departamento de calidad, el plan de pruebas y verificación¹. Entre las técnicas más comunes para identificar requerimientos se encuentra la entrevista, en donde el desarrollador se reúne con un experto en la materia y actúa como un negociador, interrogador o consultor, al tiempo que propone alternativas de solución. La información de las entrevistas se complementa con la observación, que es una técnica de etnografía, en donde un analista se acerca con un grupo de expertos para entender cómo llevan a cabo actividades cotidianas y cómo éstas afectan su contexto social².





Como parte del presente trabajo se realizó el análisis de requerimientos en torno a la diabetes con la finalidad de desarrollar una aplicación de software que ayude a mejorar la calidad de vida de las personas con esta enfermedad. Se tiene conocimiento de que la diabetes es un padecimiento con un fuerte impacto en materia de salud en México, pues es el principal costo en el sector salud debido a las complicaciones de la enfermedad. A causa de este padecimiento se registran 90 mil muertes de forma anual y se estima que el ausentismo laboral es de más de 400,000 horas anuales. La prevalencia de diagnóstico médico previo de diabetes en Hidalgo es de 8.2%, esto es, 216,869 personas tienen diabetes, de los cuales el 93% es de tipo 2. Aunque es posible evitar el desarrollo de este tipo de padecimiento, uno de los principales retos para una persona en México es modificar hábitos y costumbres de alimentación, ejercicio y estilos de vida en general, conocidos como factores de riesgo asociados con la diabetes tipo 2³.

Del conocimiento de la realidad que se vive en el país y el estado de Hidalgo en materia de diabetes, se realizó una investigación sobre el tipo de herramienta de software que podría ser adecuada para uso de la población y se identificó, de acuerdo a la revista Radiografía del Consumidor⁴, en 2014 el número de usuarios de telefonía celular en Hidalgo fue de 2,584,542 de un total de 2,665,018 habitantes, según el censo de población y vivienda de INEGI⁵, es decir, el 97% de las personas cuenta con el servicio. Esta es la razón por la que se ha seleccionado el desarrollo de una aplicación móvil.

Las aplicaciones móviles fueron creadas inicialmente como herramientas de trabajo, sin embargo, el desarrollo y variabilidad de tecnología llevaron al surgimiento de una gama amplia de posibilidades para su uso. Un ejemplo de esto es el desarrollo de aplicaciones de salud, que ofrece un gran potencial de crecimiento, aprovechando las ventajas que ofrecen los dispositivos móviles. En este sentido, se han realizado estudios para conocer el impacto que representa el uso de este tipo de aplicaciones en el sector salud, como en⁶, en donde 95 apps fueron analizadas, además de las revisadas en estudios de investigación. Las apps resultaron ser una opción en la elección de estrategias de mejora y prevención de ciertas enfermedades

relacionadas con la nutrición, el ejercicio y los hábitos diarios, tanto desde el punto de vista individual, como por profesionales, sin embargo, el 51.57% de las apps analizadas se calificaron como "calidad baja".

Para identificar otras áreas de oportunidad que este proyecto de investigación debe considerar, se han analizado siete aplicaciones móviles dirigidas a personas con diabetes. Entre las más destacadas se encuentra *Sugar Sense - Diabetes App*, que permite realizar un seguimiento de diabetes tipo 1 o tipo 2 en cuanto a niveles de azúcar en sangre, glucosa, hemoglobina A1c (HbA1c), la insulina, la presión arterial, los carbohidratos y el peso. En España es ampliamente conocida *Glucómetro: Diabetes*, que utiliza un glucómetro con conectividad *Bluetooth* para facilitar la entrada de datos y llevar el registro de los niveles de glucosa, siguiendo la filosofía de *Mobile Health* y aprovechando las capacidades del sistema operativo *Android*, toda la información recopilada por el móvil puede ser compartida con un médico o familiares a través de *Google Health* o por correo electrónico. Algo muy similar es ofrecido por *OneTouch Reveal*, que recibe las mediciones de los niveles de azúcar desde el dispositivo glucómetro *OneTouch Verio@Sync Meter* y lleva un seguimiento de los momentos en que fueron tomadas las muestras.

En la India fue desarrollada *Diabetes Tracker*, desde la cual es posible generar un registro en Excel con los niveles de glucosa y enviarlo a un correo electrónico o almacenarlo en la memoria DSL, asimismo permite el registro de las comidas y ejercicios realizados. Por su parte, el Centro de investigaciones biomédicas August Pi i Sunyer desarrolló *Diabetes a la Carta*, que facilita el cálculo visual de carbohidratos, la planificación de menús y la elaboración de recetas saludables empleando el método del plato. En México, estudiantes del Tecnológico de Monterrey generaron *Next Vitae Solution*, la cual funciona con ayuda de un brazalete inteligente conectado a un dispositivo móvil para monitorear el estado de salud del paciente las 24 horas del día. Finalmente, se analizó la aplicación "Diabetes Contigo", impulsada y avalada por la Asociación Mexicana de Diabetes, que provee una guía educativa sobre el padecimiento, un recetario completo con ingredientes de baja ingesta calórica y un manual para interpretar las etiquetas





en productos industrializados; de todas las apps, es la única que realmente se alinea a las necesidades en la materia que existen en el País. Sin embargo, no provee de una interfaz interactiva y no facilita el seguimiento de actividades, su propósito es proveer de información. En la tabla 1 se muestra un resumen de las aplicaciones analizadas.

Se identificó que cuatro de las siete aplicaciones están escritas en un idioma diferente al español y tres de ellas tienen costo. Diabetes a la Carta ofrece una solución integral para el tratamiento de la diabetes en español, sin embargo, no está diseñada de acuerdo al tipo de alimentación y metabolismo de personas de nacionalidad Mexicana. La única aplicación alineada a los objetivos de salud mexicanos es Diabetes contigo, sin embargo, es necesario complementar la información que provee, con una interfaz interactiva y permitir el registro de actividades en virtud de propiciar los hábitos saludables. El objetivo del presente trabajo fue analizar los requerimientos para desarrollar una aplicación móvil dirigida a personas con diabetes, mediante la implementación de técnicas de ingeniería de requerimientos, tales como la entrevista, encuesta y reuniones con expertos.

METODOLOGÍA

La metodología para llevar a cabo el descubrimiento de requisitos de software se centró en cuatro fases: descubrimiento, exploración, recopilación e interpretación de resultados. En cada una se desarrollaron actividades con el enfoque de identificar las necesidades que debe cubrir la aplicación móvil, a fin de desarrollar una herramienta útil para las personas que padecen diabetes.

En la fase de descubrimiento se entrevistó a la Lic. Valeria Szymanski, subdirectora de programas de salud de la Asociación Mexicana de Diabetes. Para identificar la problemática respecto al tema central de la investigación se realizaron preguntas dirigidas, tales como ¿cuál es el principal reto en materia de diabetes en el País?, ¿qué tipo de estrategias se están aplicando para solucionar el problema?, ¿qué tipo de herramientas de software conoce para el seguimiento de los hábitos de autocuidado? Y ¿cómo difunde la información a las personas que

tienen diabetes?. Como complemento a esta entrevista, se asistió al evento "Actuando por la diabetes", celebrado en el Senado de la República⁷, en donde representantes de las fundaciones Mídete y Chespirito, así como senadores y población en general, hablaron acerca de retos, propuestas y problemáticas de esta enfermedad. Se identificó que los usuarios potenciales de la aplicación que se pretende desarrollar son personas con diabetes tipo 2 y sus familias, así como cualquier persona que desee adoptar hábitos saludables para evitar la aparición de la enfermedad. El principal problema en materia de diabetes es la educación de la población.

La fase de exploración, se dedicó al establecimiento del plan de la investigación y los conceptos básicos. En esta fase se identificó y estableció el grupo de la población a estudiar, en este caso la población del Valle del Mezquital del estado de Hidalgo, el cual corresponde a 26 municipios del Estado. Se consideró un total de 867,051 habitantes, en 216,097 hogares⁸. Para determinar el tamaño de la muestra se considera la Ec. 1⁹:

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

Ec. 1. Determinar el tamaño de n.

Lo cual se ajusta si se conoce el tamaño de la población a la Ec. 2:

$$n' = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

Ec. 2. Tamaño de la muestra.

Se tiene que N=216,097 hogares en el Valle del Mezquital, \bar{Y} =valor promedio de una variable que es 1 por que se considera un miembro en cada familia, Se=error estándar = .014, V= varianza de la población =(Se)², S₂ es la varianza de la muestra expresada como la probabilidad de ocurrencia de \bar{y} , $n' = S_2/V^2$, $S_2 = p(1-p) = .9(1-.9) = .09$, $V = (.014)^2 = .000225$, $n' = .09 / (.000196)^2 = 459.18$. Haciendo el ajuste de estos datos en la fórmula se obtuvo un tamaño de muestra 458.21 familias del Valle del Mezquital cuyo número se aproxima a 500, de las cuales se planteó entrevistar a un integrante.

En la fase de recopilación se aplicó el instrumento (encuesta) con una participación mayor a la estimada, 512 personas, miembros de





familias del Valle del Mezquital, de los municipios de Actopan, Ajacuba, Alfajayucan, El Arenal, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Chapantongo, Chilcuautla, Fco. I. Madero, Huichapan, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Nopala, Progreso de Obregon, San A. Tlaxiaca, Santiago de Anaya, San Salvador, Tasquillo, Tecozautla, Tepeji del Rio, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de

Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tula de Allende. El instrumento fue diseñado en la aplicación e-encuesta con un total de 11 reactivos, divididos en seis secciones: información personal, desayuno, comida, cena, aperitivos y alimentos típicos de la región.



Tabla 1. Aplicaciones en mercado para el seguimiento de autocuidado de la diabetes.

Aplicación	Autor y/o País de origen	Idioma	Ventajas	Desventajas	Costo
Sugar Sense - Diabetes App	MedHelp, Inc- Top Health Apps	Inglés	Es fácil de utilizar. Brinda acceso a artículos de interés con respecto a los hábitos de vida saludables. Proporciona gráficos con el seguimiento de los niveles de azúcar en la sangre, ingesta de carbohidratos o pasos caminados.	El contenido está completamente en inglés y emplea muchos términos médicos difíciles de interpretar.	No tiene
Diabetes tracker	Haryana. India.	Inglés	Permite almacenar la presión arterial. Muestra gráficos Provee variedad de herramientas para glucómetro, registros médicos y citas, ejercicio, recordatorios y gastos.	Algunas funciones solo están disponibles en periodo Trial, por ejemplo, los recordatorios para medir la glucosa o tomar medicina.	\$14.24 - \$96.48 por elemento
Glucometro: Diabetes	Francisco J. Belchi. España	Inglés	Informe estadístico. Muestra gráficos. Calculadora de insulina incluida. Proporciona dietas. Tiene sincronización con Google Health y conectividad Bluetooth.	El uso de la aplicación no es simple, requiere del uso de múltiples formularios.	\$24.85
OneTouch Reveal	LifeScan, Inc.	Inglés, francés, alemán, italiano, portugués y ruso	Genera reportes por 14, 30 o 90 días y un libro de registro de 365 días. Es posible compartir la información con GoogleHealt.	Sólo está disponible para usuarios de iPhone y iPad.	\$19.99
Next Vitae Solutions	Estudiantes del Tecnológico de Monterrey	Español	A través de la aplicación móvil tanto el paciente como su médico pueden ver el historial de dicho monitoreo en tiempo real	No está disponible para su descarga. Se desconoce qué tipo de brazaletes usa.	Se desconoce
Diabetes a la carta	Centro de investigaciones biomédicas August Pi i Sunyer (IDIBAPS) y la Fundació Alícia (Alimentación y ciencia), con la colaboración de ESTEVE.	Español	Es una aplicación integral, incluye herramientas como el método del plato, calculadora de hidratos de carbono y más de 150 recetas con información nutricional.	La lista de alimentos es muy limitada y no está pensada en el tipo de alimentación para personas de nacionalidad mexicana. Existe un módulo para aplicar el método del plato pero no se ajusta a lo descrito por la American Diabetes Asociacion (ADA).	Gratuita.
Diabetes contigo	Mega habilidades. Avalado por la Asociación Mexicana de Diabetes.	Español	Incluye un módulo integral de educación sobre diabetes, así como un manual para adoptar el plato del buen comer propuesto por la American Asociacion Diabetes. Es posible descargar un recetario y manual para la lectura de etiquetas de productos industrializados.	Aunque provee información valiosa sobre la diabetes, no incluye una interfaz interactiva que facilite el aprendizaje de hábitos de alimentación saludable.	Gratuita.



Aplicaciones para la vigilancia del autocuidado de la diabetes



En la primera sección se identificó la información personal: edad, sexo, municipio de procedencia, número de integrantes de la familia, número de personas que padecen una enfermedad crónica de qué tipo es el padecimiento.

En las secciones de desayuno, comida y cena se formuló una sola pregunta para conocer los alimentos consumidos por los participantes y se proporcionaron diversas opciones organizadas en categorías de bebidas, platillos, acompañamientos (pan, tortilla, etc.) y adicionales (azúcar, sal, miel, etc.). En la sección de aperitivos se brindaron opciones de alimentos consumidos comúnmente entre comidas, para que los participantes eligieran una o más. Para el llenado de las secciones mencionadas se motivó a los participantes a describir los ingredientes que utilizan en sus alimentos, especificar una o más opciones y se permitió especificar alguna que no se encontrara en la lista propuesta.

Todas las opciones fueron formuladas considerando los resultados de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, que describe en qué tipo de alimentos gastan su dinero las personas en México¹⁰ y la disponibilidad de alimentos en los hogares mexicanos¹¹. La Figura 1 es un ejemplo del tipo de preguntas formuladas en la encuesta, en donde el usuario tenía la posibilidad de seleccionar más de una opción. Finalmente, en la sección de alimentos típicos de la región se solicitó la descripción de uno o más platillos típicos de la región que el participante consume con frecuencia.

En la fase de interpretación de resultados, se identificaron los alimentos más comunes en las categorías: desayuno, comida, cena, aperitivos y alimentos típicos de la región. A través de la categorización fue posible identificar los hábitos alimenticios en los tres momentos más importantes de la alimentación, así como lo que es más común en la región. Los resultados de esta fase son descritos en la siguiente sección.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de requerimientos permitió conocer la problemática relacionada con la diabetes en el País, de manera particular en el estado de Hidalgo. La entrevista con expertos y la etnografía, muestran que el problema se

encuentra principalmente en la educación sobre el tema y, sobre los hábitos alimenticios de personas con este padecimiento o que están en riesgo de contraerla.

La investigación se dirigió concretamente en el Valle del Mezquital, ubicado en el estado de Hidalgo con 867,051 habitantes¹², el 70 % de sus habitantes viven en áreas urbanas y semiurbanas¹³. El 64 % de las personas cuentan con un nivel de estudios de educación básica, el 13 % con estudios de educación media superior y el 8 % con nivel superior¹⁴.

1. ¿Cuáles de estos alimentos consume en el desayuno?

Alimentos (especifique el tipo de preparación)	Acompañamientos
<input type="checkbox"/> Frijoles _____	<input type="checkbox"/> Pan dulce
<input type="checkbox"/> Huevo _____	<input type="checkbox"/> Pan tostado
<input type="checkbox"/> Frutas frescas _____	<input type="checkbox"/> Bolillo o telera
<input type="checkbox"/> Yogurt _____	<input type="checkbox"/> Galletas
<input type="checkbox"/> Cereal (especifique el tipo) _____	<input type="checkbox"/> Tortillas de maíz
<input type="checkbox"/> Tamales _____	<input type="checkbox"/> Tortillas de harina
<input type="checkbox"/> Queso _____	<input type="checkbox"/> Otro (especifique) _
<input type="checkbox"/> Antojitos mexicanos (especifique) _____	
<input type="checkbox"/> Otro (especifique) _____	

Figura 1. Ejemplo de una pregunta de la encuesta aplicada.

Durante la fase de interpretación se obtuvo que el 68 % de la muestra es conformada por mujeres y el 32 % de hombres. La edad de los participantes oscila entre los 21 y 50 años. Se identificó que las familias encuestadas se integran por 4 ó 5 personas. El 49 % de los participantes mencionó tener uno o más integrantes con enfermedades crónicas, siendo la diabetes con mayor incidencia (58 %). En contraste, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en el 2012, indicó que el 8.2 % de la población de 20 años fue diagnosticada con este padecimiento¹⁵.

Sin embargo, también se mencionaron otras enfermedades crónicas como artritis (8 %), cardiovasculares (7 %), asma (5 %), insuficiencia renal (3 %), desconocidas (19 %).

En la región del Valle del Mezquital existe una gran diversificación de alimentos consumidos: carne, cereales, oleaginosas y hortalizas (Tabla 2), esto debido a su alta disponibilidad resultado de las actividades primarias de la agricultura y ganadería¹⁴. Así como aspectos culturales tales como la convivencia social y tradiciones culinarias¹⁶.





Tabla 2. Alimentos consumidos entre los habitantes del Valle del Mezquital

Categoría	Nombre	Ocurrencias desayuno	Ocurrencias comida	Ocurrencias cena
	Café negro	276	--	223
	Leche	251	--	208
	Te	194	--	--
	Refresco	2	231	72
Bebidas	Agua de fruta fresca	--	257	78
	Pan dulce	299	--	34
Pan	Bolillo o telera	279	100	233
Tortillas	Tortillas de maíz	253	416	164
Cereal	Cereal con leche	215	--	2
	Azúcar	413	265	325
Ingredientes para dar sabor	Sal	217	285	128
	Salsa	158	238	87
	Gorditas	71	18	2
Antojitos mexicanos	Sopes	86	73	22
	Tacos dorados	84	46	64
	Tamales verdes	73	--	1
	Caldo de pollo	--	140	--
	Caldo de pollo con verduras	--	--	67
Aves	Carne de pollo con mole y arroz	--	103	--
	Barbacoa	--	56	--
	Mole verde	--	--	48
	Carne de pollo en salsa verde	--	40	--
	Carne de res asada	--	28	--
Carne de res	Carne de res en chile verde	--	66	--
	Bistec	--	73	--
	Carne de res en mole de olla	--	61	41
Frijoles	Frijoles de la olla	58	84	--
	Frijoles refritos	142	152	--
Frutas	Manzana	83	--	--
	Huevo con jamón	134	--	--
Huevo	Huevo estrellado	82	--	--
	Huevo revuelto con salchicha	72	--	--
Papas	Papas fritas	--	71	--
	Atún	--	56	2
Pescado	Pescado empanizado	--	67	--
	Pescado frito	--	54	29
	Queso blanco	--	44	--
Queso	Queso panela	--	41	--
	Queso Oaxaca	--	87	--
	Arroz blanco	--	116	--
Sopas	Arroz rojo	--	191	--
	Sopa aguada	--	149	--
	Espagueti	--	78	48
Tortas	Torta de jamón	--	68	--
Verduras	Caldo de verduras/ Sopa de verduras, verduras al vapor.	--	209	--
Yogurt	Yogurt con fruta	65	--	1
	Yogurt para beber	61	--	--





Durante el desayuno se acostumbra consumir huevo, frijoles, pan, tortillas, acompañados de café, leche o té. La ingesta de azúcar es alta en este tiempo comparado con la comida y la cena. Durante la comida se muestra un gran número de ocurrencias en el consumo: tortillas de maíz, frijoles, verduras, papas fritas, arroz blanco y rojo, sopa aguada, alimentos ricos en carbohidratos. Cabe destacar que este tiempo, es alto el consumo de sal. Por otra parte, en la cena se acostumbra incluir en la dieta principalmente tortilla y pan, alimentos caracterizados por su alto contenido en carbohidratos. Así mismo, en este tiempo es recurrente el consumo de azúcar y sal (Tabla 2).

Es importante mencionar que durante los tres tiempos de alimentación se incluyen productos con un alto contenido en lípidos y carbohidratos, por ejemplo gorditas, sopes, tacos dorados, papas fritas y huevo (Tabla 2). Este hecho podría atribuirse que de acuerdo a INEGI ⁵ el 70 % de los habitantes del Valle del Mezquital viven en áreas urbanas y semiurbanas, y de acuerdo a la encuesta realizada, buscan comida de fácil preparación. Así mismo, es importante destacar que durante el desayuno la ocurrencia en el consumo de carne de origen avícola y vacuno es nula, mientras que para la comida se detectó 339 y 228 ocurrencias en el consumo de este tipo de alimentos respectivamente a través de la preparación de diversos platillos. De acuerdo a García-Uriguen ¹⁷ los carbohidratos participan en un 64 % de las calorías que consume el mexicano, las proteínas 10 %. En 1966 los lípidos constituían el 18.1 % de la dieta y para el año 2000 su ingesta se incrementó a un 24.7 %, aunado a esta información se tiene que para el año 2008 el consumo anual por persona de este tipo de macromoléculas es de 25.8 kg ¹⁷.

El mismo patrón en la ingesta en el consumo de carbohidratos y lípidos se observa en los platillos más comunes descritos por los habitantes del Valle del Mezquital, se menciona en primer lugar la barbacoa de borrego, seguida de las carnitas, arroz rojo, pollo en penca con nopales y tamales (Tabla

3). Otro de los factores determinantes en el desarrollo de obesidad y sobrepeso es el consumo de azúcar de acuerdo a la ENSANUT ¹⁵, donde el consumo per cápita de azúcares totales en México fue de 364.5 kcal de las cuales 126.9 kcal fueron azúcares intrínsecos y 237.6 kcal de añadidos. Éstos aportan un 12.5 % de la ingesta total de energía en la dieta de los mexicanos. Por lo que con base a los resultados de la encuesta, se puede inferir que durante el desayuno el azúcar añadido es una fuente importante de kilocalorías.

Tabla 3. Alimentos típicos del Valle del Mezquital Hidalgo

Platillo	Ocurrencia
Barbacoa	45
Carnitas	36
Arroz rojo	35
Pollo en penca con nopales	34
Tamales	31
Arroz blanco	29
Mole	28
Sopa aguada	28
Enchiladas	27
Pozole	27
Chilaquiles	24
Tacos dorados	21
Pambazos	21
Escamoles	21
Chicharrón en salsa verde	19
Chapulines	19
Mole de olla	19

Durante la comida esta problemática se agrava, esto debido a que los habitantes además de añadir azúcar a sus bebidas, presentan el hábito de consumir refresco (Tabla 2). De acuerdo a García-Urigüen (2012) el consumo anual de refresco es de 153.8 litros por persona ¹⁷.

Entre comidas, la población del Valle del Mezquital consume fruta, sin embargo prevalece la ingesta de alimentos como dulces, galletas, frituras que dentro de su constitución se encuentran azúcares añadidos y lípidos, obteniendo un producto con alto aporte calórico y carentes de valor nutricional (Tabla 4).

Tabla 4. Aperitivos

Aperitivo	Ocurrencias
Fruta o verdura	248
Dulces	174
Yogurt	157
Galletas o pan dulce	156
Frituras (papas,	126





churros, etc.)

La intención de este estudio fue aportar información sobre los hábitos de consumo de alimentos por los habitantes del Valle del Mezquital Hidalgo, como un referente para el desarrollo de una aplicación móvil que permita controlar el consumo de las calorías.

Lo anterior con la finalidad de presentar una contribución en el combate al sobrepeso y la obesidad, enfermedades precursoras de la diabetes.

CONCLUSIONES

La información obtenida sirve como referente para realizar propuestas de alimentación saludable y ayudar a las personas en la formación de mejores hábitos alimenticios, con la finalidad de evitar la prevalencia o aparición de la diabetes. La propuesta de requisitos dentro de la Ingeniería de *Software* se ha completado, por lo tanto en trabajos futuros se propone la caracterización del aporte calórico de cada uno de los alimentos identificados en la encuesta. Esto será útil como un referente para crear una base de datos con los alimentos más comunes del Valle del Mezquital, que permitan desarrollar una aplicación móvil que contribuya al cuidado y prevención de la diabetes.

AGRADECIMIENTOS RECONOCIMIENTOS

Y/O

Un agradecimiento especial a Aleyda Viveros Hdez, Luis Fernando Moctezuma Aldana, Brianda Jiménez López y Roberto Pérez Ramos por su apoyo en la aplicación de instrumentos y tabulación de resultados.

REFERENCIAS

1. Faulk, S. (2013). Understanding Software Requirements. *Software Engineering Essentials*, 1-42.
2. Sommerville(2011), Ingeniería de Software. 9na. Edición. Edit. Pearson
3. Actuando por la Diabetes: Senado de la República. (2015). Senado de la República. Obtenido de

4. Merca2.0. Mercadotecnia publicidad medios. (2015). Radiografía del consumidor mexicano 2014. México. Recuperado el 03 de 2016, de http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/wp-content/uploads/ResourcesNotes/Radiografia_Consumidor_Mexicano-2014.pdf
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Recuperado el 02 de 2016, de <http://www.inegi.org.mx>
6. San Mauro Martín, I., González Fernando, M., & Collado Yurrita, L. (2014). Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables; análisis y consecuencia de una tendencia a la alza. *Nutr. Hosp.* , 30(1). doi:ISSN 0212-1611
7. Actuando por la Diabetes: Senado de la República. (2015). Senado de la República. Obtenido de <http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/24475-2015-11-10-20-46-13.html>
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Consulta interactiva de datos. Recuperado el 15 de marzo de 2016, de <http://www.inegi.org.mx>
9. Sampieri, R. (1997). Metodología de la investigación. Libro publicado por: MCGraw Hill.
10. ENIGH (2014). Encuesta Nacional De Ingresos y Gastos de los Hogares. Publicada en Julio, 2015. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/hcv/default.aspx>
11. Valencia-Valero R., Ortiz-Hernández L. (2014) Disponibilidad de alimentos en los hogares mexicanos de acuerdo con el grado de inseguridad alimentaria. *Salud pública de México / vol. 56, no. 2.*
12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consulta interactiva de datos. http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/ Recopilado el 20 de febrero de 2016.
13. Cuentame, información por entidad. <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/hgo/poblacion/distribucion.aspx?tema=me&e=13> Recopilado el 26 de agosto de 2016.
14. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SINBAD) <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/> Recopilado el 26 de agosto de 2016.
15. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Hidalgo. (2013). (Instituto Nacional de Salud Pública) Obtenido de encuestas.insp.mx.
16. Vázquez Valle, I (2006). El patrimonio Intangible, investigaciones recientes y populares para su conservación.).
17. García Urigüen P. (2012). La alimentación de los mexicanos. Cambios sociales y económicos, y su impacto en los alimenticios. Cámara Nacional de la Industria de Transformación. CANACINTRA. México., pp. 195

