

## Análisis correlacional de la calidad de app's para conteo de calorías

RIVERA, Esmeralda†\*, CHAVIRA, Gabriel, AHUMADA, Angeles y RAMÍREZ, Juan

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Universidad Autónoma de Tamaulipas*

Recibido 2 de Diciembre, 2016; Aceptado 8 de Marzo, 2017

### Resumen

Las app's de conteo de calorías representan una herramienta de apoyo a los deportistas, nutriólogos, personas con control de peso o enfermedades crónicas. El objetivo del presente trabajo es evaluar 12 app's de conteo de calorías de Google Play, con una valoración por los usuarios superior o igual a 4.4, bajo la norma de calidad ISO 9126, utilizando un instrumento diseñado por 25 ítems considerando con 6 variables. Las contribuciones son conocer las fortalezas y debilidades de las aplicaciones estudiadas, las aplicaciones de mayor y menor calificación, y la correlación existente entre las 6 variables. Se obtuvieron como resultados que las aplicaciones que presentan fortalezas son: Funcionalidad, Fiabilidad y Eficiencia y debilidades: portabilidad y mantenibilidad. Las aplicaciones que obtuvieron mayor calificación fueron: MyFitnessPal y EasyFit y menor: Lifesum y Lose it. De acuerdo al análisis correlacional de Pearson, la funcionalidad y fiabilidad correlaciona de manera positiva muy fuerte con la usabilidad; lo que significa que al aumentar la calidad en las variables de funcionalidad y fiabilidad, aumenta la usabilidad de las app's.

**Análisis correlacional, contadores de calorías, ISO 9126**

### Abstract

Calorie counting app's represent a tool to support athletes, nutritionists, people with weight control or chronic diseases. The objective of the present work is to evaluate 12 Google Play calorie counting app's, with a user rating of 4.4 or higher, under ISO 9126 quality standard, using an instrument designed for 25 items considering 6 variables. The contributions are to know the strengths and weaknesses of the applications studied, the applications of higher and lower qualification, and the correlation between the 6 variables. It was obtained that the applications that present strengths are: Functionality, reliability and Efficiency and weaknesses: portability and maintainability. The applications that obtained more qualification were: MyFitnessPal and EasyFit and minor: Lifesum and Lose it. According to Pearson's correlation analysis, the functionality and reliability correlates very positively with usability; which means that by increasing the quality in the variables of functionality and reliability, increases the usability of the app's.

**Correlation Analysis, Quality, calorie counters, ISO 9126**

**Citación:** RIVERA, Esmeralda, CHAVIRA, Gabriel, AHUMADA, Angeles y RAMÍREZ, Juan. Análisis correlacional de la calidad de app's para conteo de calorías. Revista de Negocios y PYMES 2017. 3-7:1-7.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

\*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: esmeralda.rivera@itspanuco.edu.mx

## Introducción

Desde principios del siglo XX, hasta nuestros días, se han venido utilizado varios términos para referirse al tema de salud en la era digital como son: mSalud (OPS, 2011), eSalud (Eysenbach, 2001). Ambos términos utilizan tecnologías inalámbrica, venciendo las fronteras de separación que existen entre los diferentes usuarios (Istepanian & Lacal, 2003).

La aparición del sistema de comunicación móvil de cuarta generación es el principal responsable de proporcionar nuevos servicios reflejados en los servicios de salud móvil (Istepanian & Zhang, 2012). La prestación de servicios a través de internet o cloud computing, también han traído una importante contribución a la salud móvil y ha sido objeto de diversas investigaciones (Ramteke & Lahoti, 2015), (Bahga & Madiseti, 2013).

Un área de investigación importante hoy en día en salud móvil, es el apoyo a los diversos problemas de diabetes y obesidad a través de dispositivos móviles (Kirwan, Vandelanotte, Fenning, & Dunca, 2013) (Cafazzo, Casselman, Hamming, Katzman, & Palmert, 2012) (Maamar, Boukerche, & Petriu, 2012) (Lopes, Silva, Rodrigues, Lloret, & Proença, 2011) (Zhu, Bosch, Woo, Kim, & Boushey, 2010).

De acuerdo a la información obtenida en el sitio web de la FDA (Food and Drug Administration, o Administración de Alimentos y Medicamentos) de los EEUU, 500 millones de usuarios de smartphones (teléfonos inteligentes) en todo el mundo están usando una aplicación de atención de la salud y en 2018, el 50% por ciento de los más de 3,400 millones de usuarios de teléfonos inteligentes y tabletas se habrán descargado aplicaciones móviles de salud.

Según la FDA, las aplicaciones móviles son programas de software que se ejecutan en celulares inteligentes y otros dispositivos móviles de comunicación.

Otras investigaciones hacen referencia al apoyo en la salud, a través de aplicaciones móviles de conteo de calorías (Reddy & Achari, 2015), (Moorhead, Bond, & Zheng, 2015), (Pouladzadeh, Kuhad, Bharat Peddi, Yassine, & Shirmohammadi, 2014).

Un tema que ha cobrado mucha importancia hoy en día es la evaluación de la calidad de las aplicaciones móviles. La calidad es un factor de eficacia en la Ingeniería del Software.

El desarrollo de aplicaciones móviles de salud, requiere la constante evaluación de su calidad, que permitan evidenciar la confiabilidad de los productos.

En la presente investigación, se realizó una investigación descriptiva, correlacional, no experimental, no probabilística a 12 aplicaciones móviles de conteo de calorías. Se diseñó un instrumento de medición de la calidad con base en la Norma ISO 9126, el instrumento está conformado por 25 ítems considerando 6 variables (funcionalidad, confiabilidad, portabilidad, eficiencia, mantenibilidad, usabilidad), estructurado con escala tipo Likert, considerando 5 excelente; 4 Muy bueno; 3 Bueno; 4 Regular; 5 Deficiente. El instrumento se aplicó a 10 nutriólogos titulados, que actualmente laboran en el Centro de Salud de la Ciudad de Pánuco, Ver., y del CEMAIN de la Ciudad de Tampico, Tamps. El análisis estadístico muestra la media de cada una de las 12 aplicaciones estudiadas y su correlación entre las 6 variables de calidad.

Los resultados indican en forma general muy buenos niveles de calidad de las aplicaciones móviles de conteo de calorías estudiadas y una correlación positiva muy fuerte entre las variables de funcionalidad, fiabilidad y usabilidad, de tal manera que al aumentar la calidad en las variables de funcionabilidad y fiabilidad, aumenta la variable de usabilidad de las app's.

**Metodología**

**Primera fase: Detección de las App's**

En primera fase, se seleccionaron las aplicaciones de Google Play, considerando que la mayor parte de los teléfonos celulares, operan sobre el sistema operativo Android (Wahid, Khaleel, & Gaurav, 2014) (Gartner, 2016).

Se detectaron las aplicaciones móviles gratuitas de calificación igual o superior a 4,4 en Google Play, con una valoración por más de 10,000 usuarios, tal y como se muestra en la Tabla 1.

		
<b>MyFitnessPal (4.6)</b>	<b>EasyFit (4.7)</b>	<b>Virtuagym (4.5)</b>
		
<b>8fit - Fitness (4.6)</b>	<b>Myplate (4.6)</b>	<b>SparkPeople (4.4)</b>
		
<b>FatSecret (4.4)</b>	<b>Lose it (4.4)</b>	<b>Fitmacro (4.4)</b>
		
<b>Yazio (4.5)</b>	<b>MyNetDiary (4.5)</b>	<b>Lifesum (4.3)</b>

**Tabla 1** Aplicaciones móviles contadoras de calorías de Google Play y su valoración por los usuarios

**Segunda fase: Descarga e Instalación de las App's**

En la segunda fase fueron descargadas e instaladas las 12 app's de conteo de calorías en los celulares de los 10 nutriólogos.

**Tercera fase: Asignación del instrumento de medición de la calidad**

Se les hizo entrega a los 10 nutriólogos el instrumento diseñado bajo la norma ISO 9126 (ISO/IEC 9126), la cual es usada para evaluar la calidad interna y externa del software.

El instrumento proporcionado considera características o variables como:

Funcionalidad, confiabilidad, portabilidad, eficiencia, mantenibilidad y usabilidad, así como las sub.características presentadas en la Tabla 2.

Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación</li> <li>- Exactitud</li> <li>- Interoperabilidad</li> <li>- Seguridad</li> <li>- Cumplimiento funcional</li> </ul>	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo</li> <li>- Recursos</li> <li>- Cumplimiento de eficiencia</li> </ul>
Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Madurez</li> <li>- Tolerancia a fallos</li> <li>- Recuperabilidad</li> <li>- Cumplimiento</li> <li>- Fiabilidad</li> </ul>	Capacidad de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de ser analizado</li> <li>- Capacidad de ser cambiado</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Capacidad de ser probado</li> </ul>
Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entendimiento</li> <li>- Aprendizaje</li> <li>- Operabilidad</li> <li>- Atracción</li> <li>- Cumplimiento de usabilidad</li> </ul>	Portabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptabilidad</li> <li>- Facilidad de instalación.</li> <li>- Remplazabilidad</li> <li>- Coexistencia</li> </ul>

**Tabla 2** Características y Sub-características de la Norma ISO 9126 (ISO/IEC 9126)

#### Cuarta fase: Evaluación de las App's

Una vez proporcionados los instrumentos se les solicitó a los nutriólogos que evaluaran bajo la escala de Likert, considerando 5 excelente; 4 Muy bueno; 3 Bueno; 4 Regular y 5 Deficiente.

Para efecto de la evaluación de las 12 app's, era necesario ingresar datos a las app's. Se les proporcionaron datos opcionales de dos personas, una de 54 kg. de sexo femenino, de 1.50 mts. de altura y de 44 años de edad y otra de 70 kg. de sexo masculino, de 1.60 mts. de altura y de 42 años de edad, sin embargo los nutriólogos podían ingresar datos diferentes de prueba.

Una vez concluidas las evaluaciones, se concentraron los resultados de los 10 nutriólogos, se obtuvo la media (X) y Desviación Estándar (DE) de cada aplicación analizada.

Se realizó la correlación de Pearson, con el objetivo de encontrar el grado de relación existente entre las variables de la calidad.

#### Resultados

Como resultado de las evaluaciones descriptivas: Media (X) y Desviación Estándar (DE) de las 12 aplicaciones de conteo de calorías estudiadas, con sus 6 variables de la calidad (eficiencia, portabilidad, funcionalidad, usabilidad, fiabilidad y mantenibilidad), tenemos que la media o el nivel de calidad global es de 3.96, considerando su aproximación a 4, lo que indica de acuerdo a la escala de Likert, que en forma general las aplicaciones tienen una calificación por los nutriólogos "Muy Buena" y la desviación Estándar es de 0.283457.

La Tabla 3, muestra las variables de calidad que alcanzaron una mayor calificación: fiabilidad con un promedio de 4.15, funcionalidad con 3.98 y eficiencia con 3.97, mostrando deficiencias en el variable de portabilidad con 3.86. Así mismo se observa que las aplicaciones 1 y 10 (MyFitnessPal y EasyFit), fueron las que alcanzaron una mayor calificación con 4.50 y 4.15, mientras que las aplicaciones 4 y 8 (Lifesum y Lose it), fueron las de más baja puntuación con 3.64 y 3.61 respectivamente.

	Funcionalidad	Fiabilidad	Usabilidad	Eficiencia	Mantenibilidad	Portabilidad	Prom. General
1.-MyFitnessPal	4.44	4.45	4.68	4.60	4.40	4.45	4.50
2.-MyNetDiary	4.08	4.30	4.12	3.93	3.90	3.95	4.05
3.-Sfit Fitness	4.16	4.25	4.16	4.33	4.25	4.20	4.23
4.-Lifesum	3.72	3.90	3.56	3.40	3.70	3.55	3.64
5.-Myplate	4.20	4.35	4.36	4.40	4.20	4.20	4.15
6.-Yazio	3.96	4.10	3.80	4.00	3.95	3.85	3.94
7.-SparkPeople	3.84	4.05	3.72	3.67	3.70	3.75	3.79
8.-Lose it	3.68	4.00	3.56	3.40	3.55	3.45	3.61
9.-FatSecret	3.72	3.95	3.60	3.73	3.75	3.88	3.77
10.-EasyFit	4.32	4.40	4.48	4.47	4.30	4.25	4.37
11.-Fitmacro	3.72	4.00	3.64	3.80	3.85	3.00	3.67
12.-Virtuaevm	3.88	4.00	3.80	3.87	3.85	3.80	3.87
Promedios:	3.98	4.15	3.96	3.97	3.95	3.86	3.96

**Tabla 3** Promedios de las variables de las app's y de las variables de calidad

Con respecto a la correlación entre las variables de calidad, se puede observar en la Tabla 4, que la funcionalidad y fiabilidad correlaciona de manera positiva muy fuerte con la usabilidad; por lo que al aumentar la calidad en las variables de funcionabilidad y fiabilidad, aumenta la usabilidad de las app's. Se observa también en la Tabla 3, que presentan fuerte relación la usabilidad con la eficiencia y la eficiencia con la mantenibilidad.

	Funcionalidad	Fiabilidad	Usabilidad	Eficiencia	Mantenibilidad	Portabilidad
Funcionalidad	1					
Fiabilidad	0.966	1				
Usabilidad	0.988	0.975	1			
Eficiencia	0.945	0.904	0.939	1		
Mantenibilidad	0.944	0.884	0.934	0.981	1	
Portabilidad	0.869	0.796	0.838	0.799	0.781	1

**Tabla 4** Correlación de Pearson

## Conclusiones

Se puede concluir que las 12 aplicaciones móviles evaluadas por los nutriólogos, presentan en forma general resultados significativos de calidad, y cumplen con los criterios exigibles por la norma ISO 9126 proporcionando un grado de confianza entre los usuarios y nutriólogos, presentando fortalezas en las variables de fiabilidad, funcionalidad y eficiencia.

La variable fiabilidad nos indica que las app's estudiadas, presentan tolerancia a fallos y recuperabilidad de la información. De acuerdo a la funcionalidad cuentan con buena adecuación, exactitud, interoperabilidad, seguridad y cumplimiento funcional. En base a los resultados de la variable Eficiencia, las app's cuentan con adecuados tiempos de respuesta.

Las debilidades o áreas de oportunidad de las aplicaciones móviles de conteo de calorías son: la portabilidad y la mantenibilidad. En La portabilidad se deben considerar las plataformas o entornos de desarrollo, así como facilidad de instalación, la compatibilidad con otras aplicaciones o dispositivos. En la mantenibilidad se debe tomar en cuenta, la facilidad para realizar modificaciones a la aplicación.

Por otra parte de acuerdo al análisis correlacional de Pearson, la funcionalidad y fiabilidad correlaciona de manera positiva muy fuerte con la usabilidad; lo que significa al aumentar la calidad en las variables de funcionabilidad y fiabilidad, aumenta la usabilidad de las app's.

Derivado de lo anterior, se sugiere a los desarrolladores de aplicaciones móviles de conteo de calorías, considerar las debilidades anteriormente mencionadas, para mejorar las variables de calidad, con el propósito de que los usuarios y nutriólogos tengan un mayor nivel de confianza en el uso de las aplicaciones.

## Referencias

- Bahga, A., & Madiseti, V. (2013). A cloud-based approach for interoperable electronic health records (EHRs). *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 17(5), 894–906. doi:10.1109/JBHI.2013.2257818.
- Cafazzo, J., Casselman, M., Hamming, N., Katzman, D., & Palmert, M. (2012). Design of an mhealth app for the self-management of adolescent type 1 diabetes: a pilot study. *J. Med. Internet Res.*, 14(3). doi:10.2196/jmir.2058.
- Eysenbach, G. (2001). What is e-health? [Internet]. *J Med Internet Res* 2001, 3(2), e20.
- Gartner, V. (2016). Gartner. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 3.9 Percent in First Quarter of 2016. Obtenido de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3323017>
- Istepanian, R., & Zhang, Y.-T. (2012). Guest editorial introduction to the special section: 4g health – the long-term evolution of m-health. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 16(1), 1-5. Obtenido de <http://dblp.uni-trier.de/db/journals/titb/titb16.html#Istepanian>
- Istepanian, R., & Lacal, J. (2003). Emerging mobile communication technologies for health: some imperative notes on m-health. *Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 2003, 2, 1414–1416. doi:10.1109/IEMBS.2003.1279581
- Kirwan, M., Vandelanotte, C., Fenning, A., & Dunca, M. (2013). Diabetes self-management smartphone application for adults with type 1 diabetes: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*, 15(11). Obtenido de <http://www.jmir.org/2013/11/e235>
- Lopes, I., Silva, B., Rodrigues, J., Lloret, J., & Proenca, M. (2011). A mobile health monitoring solution for weight control. *IEEE: 2011 International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP)*, 1-5.
- Maamar, H., Boukerche, A., & Petriu, E. (2012). 3-D streaming supplying partner protocols for mobile collaborative exergaming for health. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 16(6), 1079-1095.
- Moorhead, A., Bond, R., & Zheng, H. (2015). Smart food: Crowdsourcing of experts in nutrition and non-experts in identifying calories of meals using smartphone as a potential tool contributing to obesity prevention and management. *2015 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)*, 1777 - 1779.
- OPS. (2011). *Estrategia y plan de acción sobre eSalud (2012 - 2017)*. Washington, EUA.
- Pouladzadeh, P., Kuhad, P., Bharat Peddi, S., Yassine, A., & Shirmohammadi, S. (2014). Mobile cloud based food calorie measurement. *2014 IEEE International Conference on Multimedia and Expo Workshops (ICMEW)*, 1-6.
- Ramteke, P., & Lahoti, A. (2015). Advanced healthcare system using e-health & m-health in cloud & mobile environments. *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*.
- Reddy, G., & Achari, K. (2015). A non invasive method for calculating calories burned during exercise using heartbeat. *2015 IEEE 9th International Conference on Intelligent Systems and Control (ISCO)*, 1-5.

Wahid, A., Khaleel, A., & Gaurav, T. (2014). Anti-theft Cloud Apps for Android Operating System. IEEE, 2014 International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks (CICN), 765-769. doi:10.1109/CICN.2014.165

Zhu, F., Bosch, M., Woo, I., Kim, S., & Boushey, C. (2010). The use of mobile devices in aiding dietary assessment and evaluation. IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing , 4(4), 756–766.