

# Aplicación de salud como soporte para el cuidado del cuerpo.

Luis Alfonso López Cota  
Facultad de Ingeniería y Tecnología  
Ing. Sistemas Computacionales  
Montemorelos, México

**Resumen—** El proyecto “Aplicación de salud como soporte para el cuidado del cuerpo” propone la creación de una aplicación de salud para mejorar y darle seguimiento al cuidado del cuerpo mediante el apoyo de un dispositivo móvil.

Las aplicaciones de salud (en inglés, health apps), son programas relacionados con la salud del ser humano que pueden ser utilizados en dispositivos móviles, como los teléfonos inteligentes (smartphones) o tablets. Debido a que este tipo de aplicaciones pueden ser usadas desde cualquier lugar y dispositivo móvil, se les considera parte del movimiento enfocado a la “mobile health” (salud móvil) para el cuidado de la salud.

Algunas aplicaciones de salud están diseñadas para ayudar a los usuarios a tener un adecuado cuidado del cuerpo por medio de programas de ejercicio, nutrición, y selección de opciones más saludables a lo largo de la vida cotidiana. También existen aplicaciones de salud que incorporan “Electronic Medical Records” (EMR) y estos ayudan a los doctores a mantener registros y diagnósticos de manera más fácil y efectiva.

Por medio de la tecnología de jQuery Mobile y el apoyo de un experto en el área de nutrición, se desarrolló una aplicación de salud para dar seguimiento detallado a la alimentación del usuario. Entre las principales funciones destaca el cálculo de porciones diarias a consumir para cada usuario en específico y una tabla interactiva para mantener un record diario del mismo.

**Palabras Clave—** Aplicaciones (Apps), mHealth, salud, nutrición, dispositivo móvil

## I. INTRODUCCION

La historia de las Aplicaciones de salud y aplicaciones en general no tiene tanta antigüedad, en el año 2008 se crearon las primeras tiendas de aplicaciones (App Stores). En ese año se inauguraron las tiendas de Apple Store (julio), con 500 aplicaciones y Android Market (octubre) con 50 aplicaciones.

Apenas 5 años después, existían más de 736,000 Apps en Apple Store (noviembre 2012) y 700,000 en Google Play (mediados 2012), este último creciendo a un ritmo acelerado y que pronto podría situarse como el mercado virtual más importante de aplicaciones. Además, han salido al público nuevas tiendas como Windows Phone Marketplace o BlackBerry App World, con lo que el número de aplicaciones disponibles es cuantioso. En cuanto a las aplicaciones móviles para mejorar la salud, se han convertido en una tendencia en auge que crecerá un 800% en dos años, y se espera que en 2015 las aplicaciones médicas para dispositivos móviles sean utilizadas por 500 millones de personas en todo el mundo [1].

En definitiva, son cifras altas acumuladas en tan solo 5 años y que demuestran el dinamismo de las nuevas tecnologías y el auge imparable de las herramientas móviles. Ante estos impresionantes números, surgen preguntas tales como ¿Son fiables todas estas aplicaciones? ¿Quién está detrás de ellas? ¿Quién avala sus contenidos, y sus usos? Es un tema que presenta asuntos delicados.

## II. ¿QUÉ SON LAS APLICACIONES DE SALUD?

Las aplicaciones de salud (en inglés, health apps), son aplicaciones o programas móviles relacionados con la salud del ser humano, y estas pueden ser utilizadas en “smartphones” o “tablets”. Debido a que este tipo de aplicaciones pueden ser usadas desde cualquier lugar y dispositivo móvil se les considera parte del movimiento enfocado a “mobilehealth” (salud móvil) para el cuidado de la salud [2].

Algunas aplicaciones de salud están diseñadas para ayudar a los usuarios a tener una mejor calidad de vida por medio de programas de ejercicio, nutrición, y selección de opciones más saludables a lo largo de la vida cotidiana. También existen aplicaciones de salud que incorporan Registros Médicos Electrónicos (Electronic Medical Records, EMR por sus siglas en inglés) y estos ayudan a los doctores a mantener registros y diagnósticos de manera más fácil y efectiva.

## III. CLASIFICACIÓN DE LAS APLICACIONES DE SALUD

La mayoría de las aplicaciones de salud (el 24%) son meramente informativas, seguidas de cerca (el 22%) por las que son de registro y monitorización. El 18% tienen como funciones principales el seguimiento y el tratamiento de la salud. Solamente el 16% pertenecen a la categoría de sensibilización y educación sanitaria [3].

## IV. ¿QUÉ ES MHEALTH?

De acuerdo con Palazuelos [4], las aplicaciones de tipo mHealth poseen un campo en crecimiento que tiene como objetivo utilizar tecnologías de teléfonos celulares y tabletas para mejorar la prestación del cuidado de la salud.

## V. TIPOS DE APLICACIONES DE SALUD

Existen muchos campos dentro de las aplicaciones de salud, y a continuación se enlistan algunos de los principales:

- Apps sobre alimentación infantil.
- Apps para grupos de población con necesidades específicas.
- Apps para cuidar la nutrición.

- Apps para llevar un programa de ejercicio para mejorar la salud

La aplicación que se desarrolló forma parte de la categoría cuidado y nutrición del cuerpo, ya que ayudará a darle seguimiento a los hábitos alimenticios y así tener una mejor salud [5].

## VI. LAS APLICACIONES Y LA SALUD

En la actualidad existe un gran número de aplicaciones enfocadas en la salud. Con el paso del tiempo las aplicaciones de salud serán utilizadas por los expertos en salud para respaldar su conocimiento y toma de decisiones. La informática médica se define como: "El estudio de cómo el conocimiento médico multidisciplinario es creado, conformado, compartido y aplicado" [7].

Por medio de la definición anterior podemos ver que al combinar ciertas áreas como la tecnología y la salud se pueden crear herramientas con mucho poder que ayudarán a una gran cantidad de personas en un futuro no muy lejano.

## VII. LAS APLICACIONES DE SALUD EN EL ÁMBITO PROFESIONAL

Actualmente, las aplicaciones de salud empiezan a introducirse en la vida de los profesionales. Un ejemplo es que el 26% de los españoles ya utilizan aplicaciones de salud por recomendación de médicos [8].

Mercedes Abizanda, presidenta de la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (Semergen) en Cataluña menciona lo siguiente: "siempre que venga de un entorno de prestigio (hablando sobre la aplicación de salud), proveniente de la medicina basada en la evidencia, no tenemos ningún problema en recomendar a los pacientes que utilicen las apps. Todo lo contrario. Los médicos buscamos que los pacientes se hagan más responsables de su enfermedad. Estas herramientas son complementarias a lo que ya estamos trabajando, es decir, a un enfoque que potencie que el paciente esté formado e informado en su enfermedad. Es la medicina del futuro, aunque ya tiene mucho de presente" [8].

## VIII. FUTURO PARA LAS APLICACIONES DE SALUD

Las aplicaciones móviles para mejorar la salud, se han convertido en una tendencia en auge que crecerá un 800% en dos años, y se espera que en 2015 las aplicaciones médicas para dispositivos móviles sean utilizadas por 500 millones de personas en todo el mundo. Además están respaldadas por expertos en el área, los cuales dicen que las aplicaciones de salud son la medicina del futuro [9].

## IX. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS APLICACIONES DE SALUD

La mayor desventaja de las aplicaciones de salud es que los usuarios pueden hacer mal uso de ellas al auto diagnosticarse y empezar a realizar prácticas indebidas en la salud sin que ellos lo sepan, además de que los usuarios deben verificar la procedencia de la aplicación, verificar que ésta sea válida y certificada por instituciones de salud antes de empezar a utilizarla.

Por otro lado, las ventajas que pueden brindar las aplicaciones de salud son las siguientes:

- Interfaz sencilla y enfocada a una necesidad específica.
- Tener información organizada de manera práctica y sencilla.
- Realizar tareas tediosas, como elaboración de registros, de una manera sencilla.
- Visualizar y analizar datos de manera más fácil.
- Posibilidad de empezar a inculcar el auto cuidado del cuerpo como paciente.

## X. Problema

El mal uso de la tecnología puede aumentar los daños a la salud física de los humanos, y uno de los principales aspectos que son afectados en la salud es padecer de sobrepeso y obesidad, enfermedades que derivan en otros problemas como enfermedades en el sistema circulatorio, diabetes, entre otros.

La obsesión por la tecnología (enfocados en dispositivos móviles) es una realidad en el mundo moderno. Tanto así que ésta ya está catalogada como una enfermedad por los especialistas. Existe la nomofobia (miedo a no tener a la mano el celular), la portatilitis (molestias y dolores musculares por usar y cargar portátiles en exceso) y la ciberadicción (adicción al internet), por mencionar algunos ejemplos.

Así como la tecnología puede ser dañina para el cuerpo y nuestra salud, también podría ayudarnos si le damos un enfoque y uso adecuado. Debido a esto surge la pregunta "¿De qué manera se puede utilizar la programación de dispositivos móviles para crear una aplicación que permita ayudar a cuidar la salud de una persona, específicamente el cuidado de su peso?"

Por esta razón se propone la creación de una aplicación de salud para darle seguimiento al cuidado del cuerpo mediante el apoyo de la misma.

Uno de los problemas principales a los que se enfrentan los adictos a la tecnología es al paso de horas que están inactivos debido a la misma ¿Puede utilizarse la tecnología para contrarrestar el abuso o mal empleo del tiempo que se le dedica, así como las consecuencias que trae consigo como el desarrollo de enfermedades? Existen más de 75,000 apps de salud, aunque más de la mitad de éstas no llegan ni a las 500 descargas. Aun así, el desarrollo de aplicaciones de salud es un área que aún tiene mucho que ofrecer y que todavía no se ha explorado ni explotado a fondo [3].

En los últimos años, este tipo de aplicaciones ha sufrido un auge en ofertas a sus usuarios y diversidad, entrando en el campo de la medicina, tanto para profesionales como para pacientes. De todas las aplicaciones de salud, hay una parte destinada al campo de la nutrición. Se estima que existen más de 5.400 apps en esta categoría [10].

## XI. JUSTIFICACIÓN

Una de las razones principales para realizar este proyecto, es percibir la necesidad que tienen los humanos por estar informados y preocupados por su salud. Además, el área de aplicaciones de salud es un área de desarrollo muy actual. Un informe de Wake App Health sobre este tema, indica que al menos un tercio de los usuarios de teléfonos inteligentes tendrán instalada una App de salud en sus dispositivos para 2015. De esta manera se puede ayudar a mucha gente por medio de una aplicación de salud [11].

## XII. OBJETIVOS

Objetivos Primarios (Relacionados con el desarrollo de la aplicación):

- Desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles que permita dar un seguimiento a la buena alimentación del usuario con el apoyo multidisciplinario del área de nutrición.
- Investigación de la tecnología adecuada para la realización de la aplicación.
- Adaptar la aplicación para poder ser utilizada en la mayor cantidad de dispositivos disponibles en la actualidad.
- Respaldar la validez de la aplicación por medio de un profesional de la salud, especializado en el área de nutrición.

Objetivos Secundarios (Relacionados con el efecto que tendrá el uso de la App):

- Informar a la gente sobre su estado de salud y nutricional actual.
- Ayudar al usuario a crear un control y buenos hábitos alimenticios.
- Afrontar el problema de la mala alimentación desde un enfoque NO tradicional, ya que se planean implementar funciones no antes vistas en las aplicaciones de nutrición, tales como la “Distribución de porciones” y la “Tabla interactiva de porciones”.

## XIII. FUNCIONES DE LA APP

- Calcular el peso ideal (PI) del usuario.
- Calcular el requerimiento calórico a partir del PI del usuario. (Método Harris Benedict)
- Preguntar al usuario si quiere bajar o mantenerse en su peso.
- Generar la distribución de los macronutrientes en cuanto a la respuesta de la pregunta anterior.
- Generación de tabla interactiva de porciones de acuerdo a la distribución de macronutrientes.

## XIV. MÉTODOS

Para el desarrollo de la App se implementó la metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones, por sus siglas en inglés: Rapid Application Development). El método comprende el desarrollo iterativo y la construcción de prototipos. Debido a esto se utilizó el desarrollo de software desde un enfoque de prototipado, el cual ayuda a desarrollar modelos de aplicaciones de software que permiten ver la funcionalidad básica de la misma, sin necesariamente incluir toda la lógica o características del modelo terminado. Esto también permite evaluar en forma temprana el producto, para saber si se está cumpliendo con las expectativas y las funcionalidades acordadas [6].

## XV. HERRAMIENTAS PARA DESARROLLAR LA APLICACIÓN

La aplicación se desarrolló en jQuery Mobile para alcanzar el mayor número de plataformas posibles, por lo tanto la programación se realizó en los lenguajes: HTML5, jQuery Mobile y Javascript. Algunas de las herramientas que se utilizaron para el desarrollo fueron:

- Sublime Text
- Opera Mobile Emulator
- Google Chrome
- Google Chrome Developer Tools
- Dispositivos de diferentes tipos para pruebas

Originalmente se planeaba hacer la aplicación de forma nativa para Android, sin embargo se reevaluó el proyecto y se decidió alcanzar el mayor número de plataformas posibles, lo cual se puede lograr por medio de la tecnología jQuery Mobile.

En el momento de desarrollar la aplicación surgieron dudas sobre la manera de realimentar al usuario con los resultados de sus cálculos tanto de peso ideal como de requerimiento calórico. En un inicio se utilizó un input text field deshabilitado en el cual se desplegaba el resultado del cálculo. Debido a que estaba deshabilitado no destacaba dentro del diseño de la aplicación, por lo tanto se perdía la función principal que era dar a conocer de manera clara el resultado del peso ideal o del requerimiento calórico, por lo tanto decidió mejorarse y utilizar pop-ups. Se implementó un pop up por medio del método alert de javascript. Funciono correctamente, sin embargo no se puede editar el encabezado del pop-up el cual contiene la leyenda javascript y lo hace poco atractivo para el usuario, por lo que se decidió implementar un pop-up plugin de jQuery Mobile llamado Simple Dialogs, el cual permitió desplegar la realimentación para el usuario de la manera más adecuada.

La validación de los campos de texto se tuvo que hacer de manera personalizada para esta aplicación, ya que no se logró implementar ninguno de los métodos comúnmente empleados para validar formas en HTML. Esto sucedió porque estos métodos solo funcionan con botones de tipo submit los cuales

no fueron utilizados debido a que no se pretendía trabajar con las formas después de realizar los cálculos.

Se utilizaron sliders personalizados para la elaboración de la tabla interactiva de porciones. Se aplicó una etiqueta con el número correspondiente a la posición del slider de manera dinámica. Se rellenó la parte izquierda del slider para notar una diferencia entre las porciones consumidas y las restantes, además de que los límites máximos de cada slider son dinámicos dependiendo del requerimiento calórico y la distribución de porciones de cada usuario.

## XVI. RESULTADOS

Se logró desarrollar una aplicación nutricional de apoyo para un cuidado personalizado del cuerpo y se completaron con éxito los objetivos definidos para la misma desde un principio:

- Calculadora de peso ideal y requerimiento calórico funcionales.
  - Listado de alimentos clasificados.
  - Distribución de porciones en base al requerimiento calórico.
  - Tabla interactiva de porciones.
- 
- ✓ Se logró descubrir y utilizar la tecnología que mejor se adecuaba para el desarrollo del proyecto.
  - ✓ Aplicación multiplataforma.
  - ✓ Aplicación certificada por medio de un profesional del área de salud.

## XVII. Conclusiones

Fue posible desarrollar una aplicación de tipo mobile Health que permite llevar un seguimiento y prevención para el cuidado de la salud por medio de la programación de dispositivos móviles, contando con la colaboración de un especialista en el área de nutrición. Para este proyecto se evaluó cual era la mejor tecnología a utilizar entre jQuery Mobile y Java (Nativo de Android) y se decidió desarrollar en jQuery Mobile debido a su flexibilidad para este tipo de aplicaciones y también porque se abre la posibilidad de poder utilizar la aplicación en una gran variedad de dispositivos debido a que es multiplataforma. La aplicación consta de tres pestañas básicas, en las cuales se puede calcular el peso ideal [Figura 1], calcular el requerimiento calórico [Figura 2], ver una lista de alimentos clasificados [Figura 3], conocer la distribución de las porciones calculadas en base al requerimiento calórico [Figura 4] y una tabla interactiva de porciones para llevar un registro de lo que se ha consumido al día [Figura 5].

El periodo original para el desarrollo de la aplicación era de 83 días, el cual se redujo a 60 después de reevaluar la

tecnología a utilizar para la elaboración del proyecto. Se utilizaron 25 horas de consultoría con la experta en nutrición y 200 horas de programación, elaboración de interfaz gráfica y pruebas, lo cual se estima en \$32,500 pesos mxn, tomando como base un costo de \$100 pesos mxn por cada hora invertida en la experta en nutrición y \$150 pesos mxn por cada hora de desarrollo.

Como características y funcionalidades adicionales que podrían ser implementadas a futuro, se planea agregar una opción para ofrecer un menú vegano exclusivamente. Además, implementar una gráfica para obtener los detalles de la distribución de macronutrientes. Se planea elaborar un sistema de logros e incentivos y combinarlo con las redes sociales para obtener más interacción con el usuario y animarle a continuar con el uso de la aplicación. Por último, se pretende combinar la aplicación con PhoneGap para transformarla a una aplicación de tipo nativa y poder distribuirla por medio de las App stores, además de que pueda ser utilizada sin la necesidad de tener una conexión a internet.

## REFERENCIAS

- [1] Hodges, Rob. (2012, Diciembre 14). Mobile phone blog & tablet news. An Appy New Year! How many apps are coming in 2013? <http://www.e2save.com/community/apps/how-many-apps-in-2013/>
- [2] Rouse, M. (2014). Health apps. *What is health apps?* <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/health-apps>
- [3] Mocholi, A. (2014, Abril 10). Las Aplicaciones de Salud, una ayuda para mejorar la calidad de vida. Desarrollo de apps Blog para desarrolladores. <https://www.yeeply.com/blog/desarrollo-de-aplicaciones-de-salud>
- [4] Palazuelos, D., Diallo, A., Palazuelos, L., Carlile, N., Payne, J., & Franke, M. (2013). User Perceptions of an mHealth Medicine Dosing Tool for Community Health Workers. *JMIR Mhealth And Uhealth*, 1(1), e2. doi:10.2196/mhealth.2459
- [5] Gonzalvo, I. (2014, Febrero 12). ainia centro tecnológico Tecnoalimentalia. 5 tipos de aplicaciones móviles sobre alimentación y salud. <http://tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/consumidor-y-nuevos-productos/-/articulos/rT64/content/5-tipos-de-aplicaciones-moviles-sobre-alimentacion-y-salud>
- [6] Martin, J. (1990). *Rapid Application Development*. New York: MacMillan Publishing Co.
- [7] Coiera, E. (2005) et al. Informática médica. Manual Moderno.
- [8] López, A. (2013, Octubre 12). Los médicos españoles ya 'recetan' aplicaciones de salud. *ELMUNDO*. <http://www.elmundo.es/salud/2013/12/10/52a5ff800ab740a5768b45a6.html>
- [9] Zafra, I. (2013, Marzo 1). Érase una vez...historia de las Apps. *Érase una vez...historia de las Apps*. Retrieved September 4, 2014 <http://argentina.pmfarma.com/articulos/392-erases-una-vez...historia-de-las-apps.html>
- [10] González, M. (2014, julio). Nutrición Hospitalaria. Vol. 30 Issue 1, p15-24 Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables; análisis y consecuencia de una tendencia a la alza.
- [11] Jahns, R. -. (2012, Enero 12). Research2guidance. "Mobile Health Market Report 2011-2016". Retrieved September 4, 2014 [http://www.research2guidance.com/shop/index.php/downloadable/download/sample/sample\\_id/160](http://www.research2guidance.com/shop/index.php/downloadable/download/sample/sample_id/160)

Figura 1

Peso Ideal

Sexo:

Hombre

Talla (cm):

174

Edad:

26

Peso Actual:

85

Calcular Peso Ideal

Continuar

Porciones

Lista

Detalles

Config

Figura 2

[↶ Volver](#)

Requerimiento Calórico

Tu peso ideal es 70.52 Kilogramos

Deseo:

☒ Alcanzar mi Peso Ideal


☐ Mantenerme en mi Peso Actual


Nivel de Actividad:


Sedentario ▼

Calcular Requerimiento Calórico

Ir a mis porciones

  
Porciones

  
Lista

  
Detalles


  
Config

Figura 3

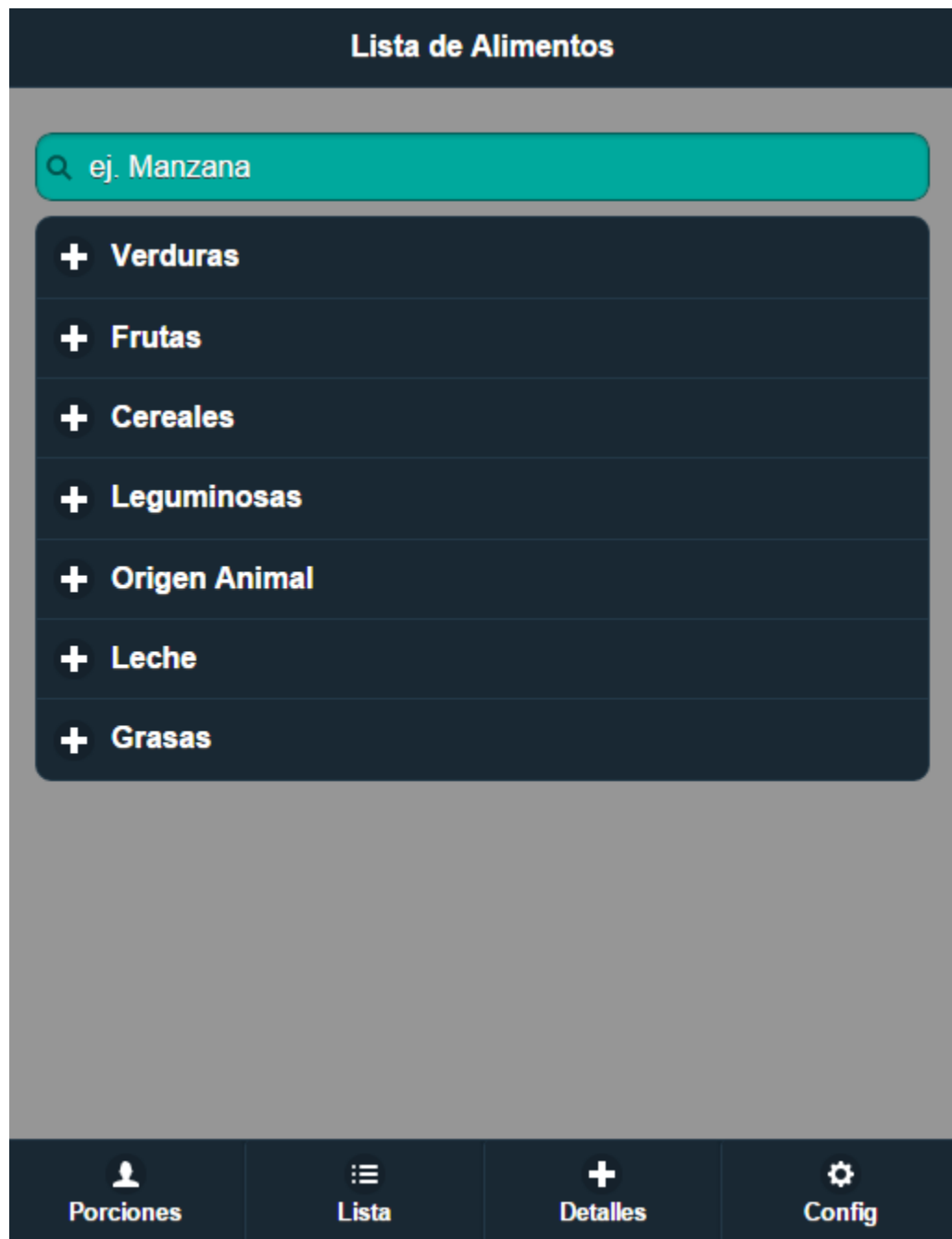


Figura 4





Figura 5

