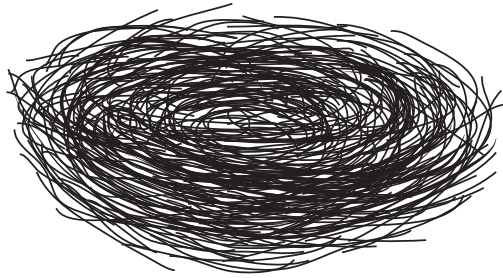




ESPOL
"Impulsando la sociedad del conocimiento"

DISEÑO Y DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL



LIWEB

**Licenciatura en Diseño Web y
Aplicaciones Multimedia**

BROCHURE DE PROCESOS

Tema:

Aplicación móvil para el cálculo de dosis
de insulina y conteo de carbohidratos

Autores:

Lisette Noemí Lindao Garcés

Paralelo # 1

Firma del Profesor

.....

Luis Rodríguez Vélez, Msc.

CONTENIDO

GENERALIDADES

1. Resumen del proyecto
2. Antecedentes
3. Planteamiento del Problema
4. Justificación
5. Objetivos Generales y Específicos

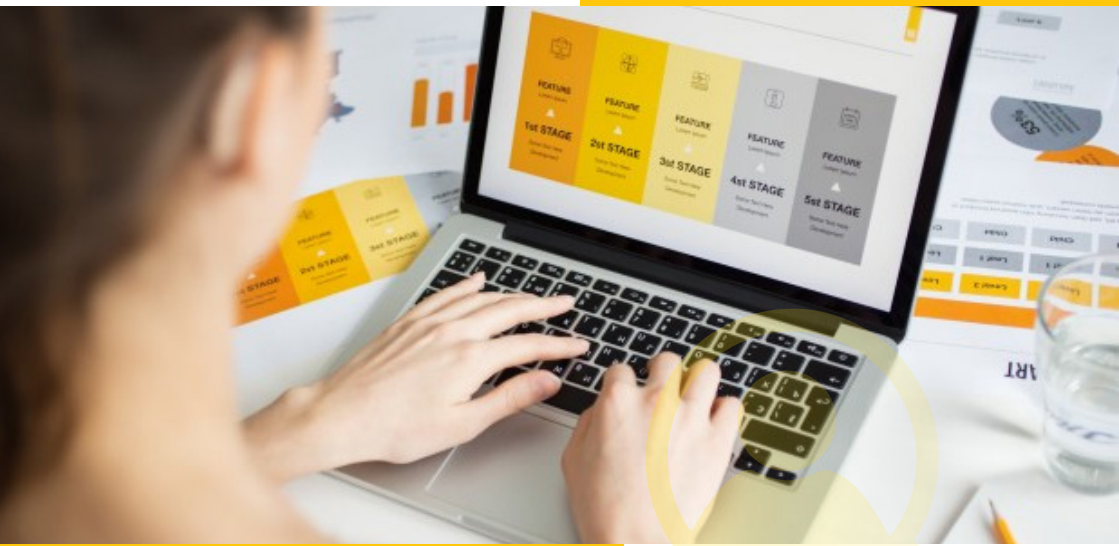
EL PROYECTO

1. Metodología de trabajo
2. Investigación y recopilación de información
3. Diseño y Desarrollo
 - a. Prototipos
 - b. Pruebas de usabilidad
 - c. Prototipo final de la app
 - d. Modelo de la base de datos
 - e. Herramientas utilizadas
 - f. Desarrollo de la aplicación
4. Pruebas y mejoras
5. Presupuesto
6. Cronograma de trabajo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Resultados obtenidos
2. Conclusiones
3. Recomendaciones

GENERALIDADES





1 RESUMEN DEL PROYECTO

En nuestro país es una realidad el alto índice de personas en edad infanto-juvenil que diariamente son diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 1 (DM1). Una de las etapas más difíciles, es el período de adaptación debido al poco conocimiento de conteo de carbohidratos, lo que convierte a la enfermedad en un gran reto para las familias.

El presente documento, recopila la información del proceso realizado para el desarrollo de una aplicación móvil que facilite el cálculo de la cantidad de insulina necesaria de acuerdo con la alimentación. Se detalla los pasos desde el levantamiento de información, diseño de prototipos, desarrollo y evaluación de la aplicación.



2 ANTECEDENTES



La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad crónica causada por la destrucción de las células β productoras de insulina del páncreas, debido a esto existe la deficiencia absoluta de insulina.

Esta deficiencia produce niveles anormales de glucosa en la sangre por lo que se debe tener un buen control glucémico en los pacientes diabéticos. Para contrarrestar la falta de insulina se deben suministrar las unidades necesarias varias veces al día mediante inyecciones, tratando de emular la secreción del páncreas.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para los padres y niños o adolescentes que reciben la noticia de padecer DM1, es un fuerte impacto el verse obligados a llevar un control estricto de su dieta, ya que tienen que controlar la cantidad de hidratos de carbono que se ingiere.



Por otro lado, no sólo está este cambio de hábitos sino también controlar periódicamente su glucemia, registrar estos controles y conocer la cantidad de insulina que deben inyectarse. Debido a esto, es necesario que las familias tengan a su alcance una herramienta que les facilite el cálculo de bolus de insulina y conteo de carbohidratos. De esta manera, se podría prevenir y disminuir el número de muertes.



Bomba de insulina

4 JUSTIFICACIÓN

El tratamiento insulínico es el régimen basal/bolus y es el único que existe actualmente para pacientes con Diabetes tipo 1 (DM1).

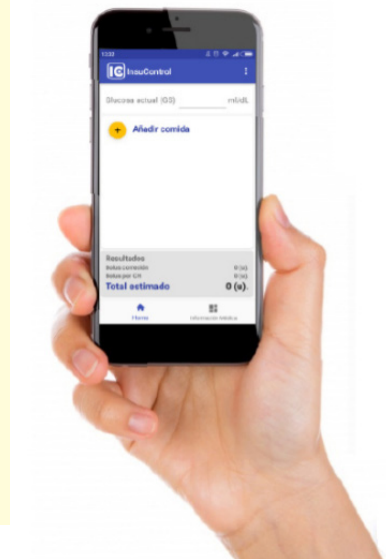


Para solventar este problema, existen las bombas de infusión continua de insulina pero su elevado costo no permite que muchos las puedan adquirir.

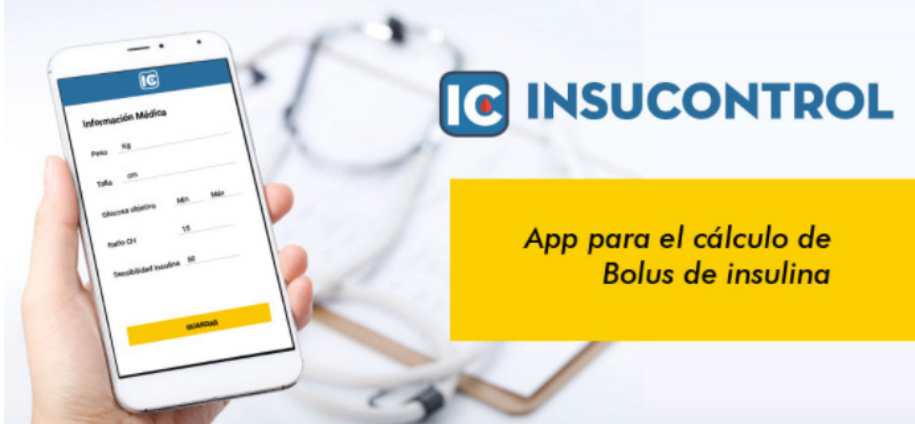


Por lo tanto la app INSUCONTROL les proporcionará una interfaz intuitiva donde ellos podrán:

- Buscar a partir de una lista los alimentos que van a consumir,
- Conocer su aporte de carbohidratos y
- Obtener la dosis adecuada de insulina que necesita su organismo de acuerdo a cada caso.



5 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS



OBJETIVO GENERAL

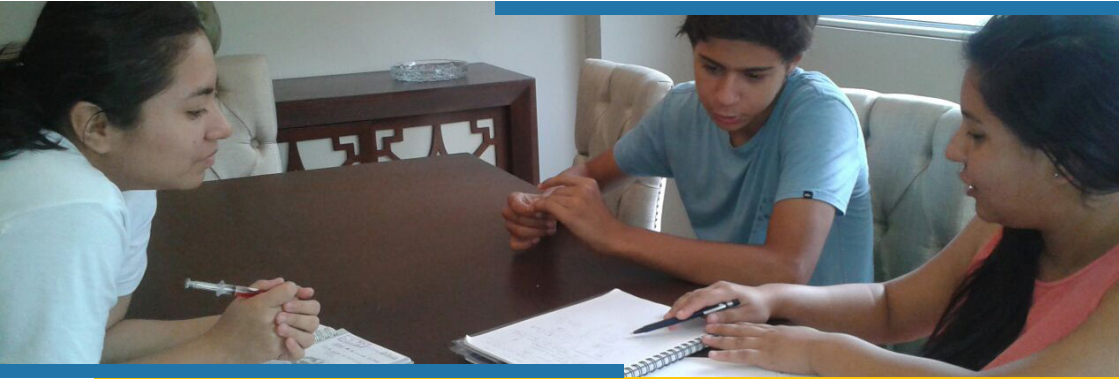
Desarrollar una aplicación móvil para personas que padecen DM1, que facilite el cálculo de unidades de insulina que necesitan inyectarse mediante el ingreso de carbohidratos consumidos y nivel de glucosa en sangre.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar la investigación necesaria para la implementación de un catálogo de alimentos con su respectivo aporte de carbohidratos.
2. Conocer los métodos para el cálculo adecuado del número de bolus de insulina mediante actividades de observación con pacientes de DM1.
3. Definir el funcionamiento y flujo de pantallas de la aplicación.
4. Diseñar una interfaz intuitiva y de fácil uso.

PROYECTO

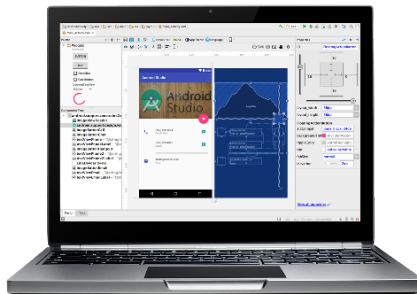




1 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El proyecto ha sido efectuado bajo la metodología SCRUM, en la que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente y obtener el mejor resultado posible. Esta permite que todos los participantes puedan intercambiar ideas sobre lo que se necesita a lo largo del proceso. Se dividen las actividades en fases y se revisa progresivamente los tiempos de entrega de modo que se logra culminar el proyecto dentro del tiempo adecuado.

El desarrollo de la aplicación ha sido realizado en las siguientes fases:



FASES



- Conceptualización del producto
 - Realización del cronograma de actividades
-



- Entrevistas y actividades de observación
 - Diseño y evaluación de prototipos
-



- Modelo base de datos
 - Servicios web
 - Desarrollo en android studio
-



- Evaluación de la aplicación por el público objetivo
 - Publicación en el Play Store
-

2 INVESTIGACIÓN Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN



Figura 1. Entrevista con la presidente de Fuvida

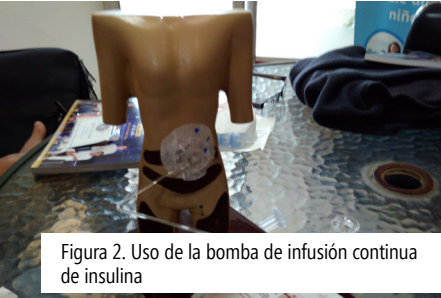


Figura 2. Uso de la bomba de infusión continua de insulina

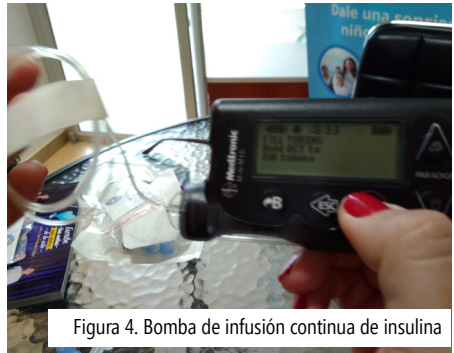


Figura 4. Bomba de infusión continua de insulina



Figura 3. Visita de investigación

Para llevar a cabo el proyecto, se ha contado con la ayuda de la presidente de Fuvida (Figura 1), una Fundación de apoyo a menores con DM1. Junto con ella se coordinó la entrevista con una familia para conocer más a fondo acerca de esta enfermedad y también observar el uso de la bomba de insulina (Figura 2).

Con esta visita de observación (Figura 3) se obtuvo una guía para la realización de los cálculos. De esta y otras entrevistas, se logró obtener información valiosa para el desarrollo de la aplicación.

3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN

A. PROTOTIPO

Con base en la investigación previa, se realizó el prototipado de las primeras interfaces de la aplicación (Figuras 5 y 6). Se tomaron en cuenta la realización de cálculos mediante las bombas de insulina, la forma de efectuarlos manualmente y la información necesaria para que los resultados pudieran ser los más real posibles.

Este primer prototipo fué evaluado junto a la familia con la cual se estaba desarrollando la investigación (Figura 7), para luego llevar el mismo a una versión más real y que pueda ser evaluada por varios usuarios.

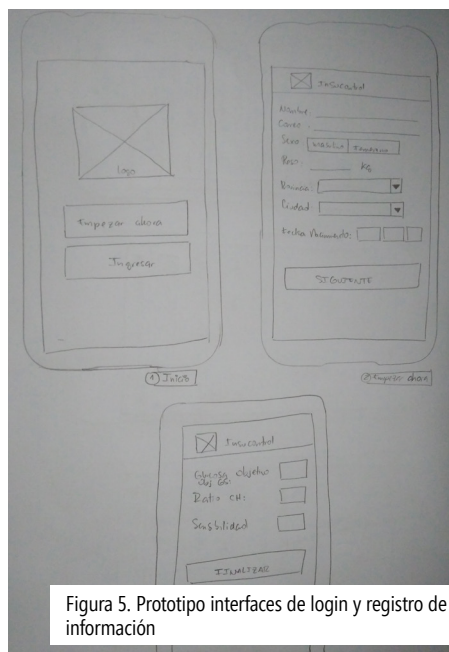


Figura 5. Prototipo interfaces de login y registro de información

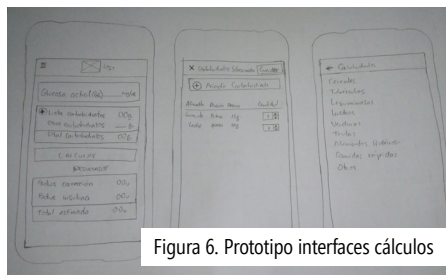


Figura 6. Prototipo interfaces cálculos



Figura 7. Evaluación prototipo

Para las pruebas de usabilidad e interacción, se desarrolló un prototipo de alto nivel, permitiendo al usuario una interacción básica con la futura aplicación.

Figura 8. Inicio de sesión. Pantalla de inicio de sesión con el logo IC en la parte superior. Incluye campos de entrada para 'Correo' y 'Contraseña', un botón amarillo 'COMENZAR', y un botón azul 'REGISTRATE' con el texto '¿No tienes una cuenta?' encima.

Figura 8. Inicio de sesión

Figura 9. Registro de usuario. Pantalla de registro de usuario con el logo IC en la parte superior. Incluye campos de entrada para 'Nombre y apellido', 'Correo', 'Contraseña', 'Día', 'Mes', 'Año', 'Masculino' y 'Femenino', y campos de selección para 'Provincia' y 'Ciudad'. Un botón amarillo 'SIGUIENTE' está ubicado en la parte inferior.

Figura 9. Registro de usuario

Figura 10. Ingreso información médica. Pantalla de ingreso de información médica con el logo IC en la parte superior. Incluye campos de entrada para 'Peso' (Kg), 'Talla' (cm), 'Glucosa objetivo' (Min, Máx), 'Ratio CH' (15) y 'Sensibilidad Insulina' (50). Un botón amarillo 'GUARDAR' está ubicado en la parte inferior.

Figura 10. Ingreso información médica

Figura 11. Calculadora. Pantalla de calculadora con el logo IC en la parte superior. Incluye un campo de entrada para 'Glucosa actual (GS)' (md/dL), un botón '+ Lista carbohidratos', campos de entrada para 'Otros carbohidratos' y 'Total carbohidratos' (0 g.), un botón amarillo 'CALCULAR', y una sección 'RESULTADOS' con 'Bolus corrección' (0 (u)), 'Bolus por CH' (0 (u)), y 'Total estimado' (0 (u)).

Figura 11. Calculadora

Figura 12. Agregar alimentos. Pantalla de agregar alimentos con el logo IC en la parte superior. Incluye un botón 'x Carbohidratos seleccionados' y un botón 'Guardar'. Una tabla muestra 'Alimento', 'Gramos CH', 'Porciones' y 'Total CH'. El mensaje 'No hay elementos seleccionados' está visible. Un botón amarillo '+' está en la parte inferior.

Figura 12. Agregar alimentos

Figura 13. Lista de categoría. Pantalla de lista de categorías con el logo IC en la parte superior. Incluye un botón '← Lista Categorías Carbohidratos' y un ícono de búsqueda. Una lista muestra categorías como 'Cereales', 'Tubérculos', 'Leguminosas', 'Lácteos', 'Verduras', 'Frutas', 'Alimentos proteicos', y 'Comidas rápidas', cada una con un botón de flecha a la derecha.

Figura 13. Lista de categoría

← Frutas ✓ OK			
Alimento	Porción	Peso Porción	Gramos CH
<input type="checkbox"/> Guineo	1 unidad	100g	23g
<input type="checkbox"/> Manzana	1 unidad peq.	115g	15g
<input type="checkbox"/> Mango	1 unidad peq.	90g	16g
<input type="checkbox"/> Naranja	1 unidad med.	100g	12g
<input type="checkbox"/> Pera	1 unidad med.	100g	15g
<input type="checkbox"/> Piña	1 tajada gruesa	120g	15g
<input type="checkbox"/> Sandía	1 pocillo	95g	7g
<input type="checkbox"/> Zapote	1 unidad	120g	15g

Figura 14. Alimentos seleccionados

× Carbohidratos seleccionados Guardar		
Alimento Gramos CH	Porciones	Total CH
<input type="checkbox"/> Guineo 23 g	1 unidad ⬆	23 g
<input type="checkbox"/> Manzana 15 g	2 unidad peq. ⬆	30 g

+

Figura 15. Editar alimentos seleccionados.

IC
⋮

Glucosa actual (GS) md/dL

+ Lista carbohidratos 53 g.

Otros carbohidratos _____ g.

Total carbohidratos 53 g.

CALCULAR

RESULTADOS

Bolus corrección 2 (u).

Bolus por CH 1 (u).

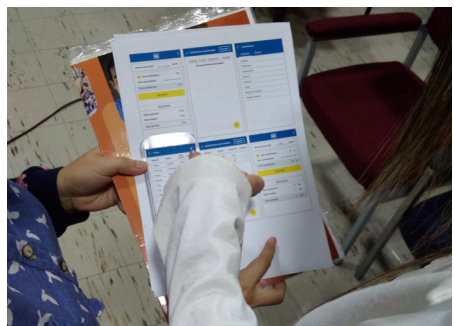
Total estimado 3 (u).

Figura 16. Calculadora ejemplo

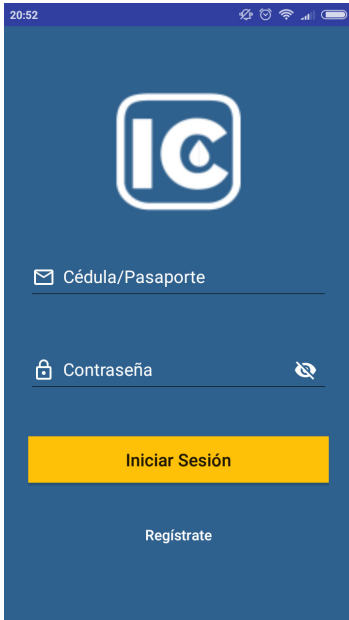
B. PRUEBAS DE USABILIDAD E INTERACCIÓN

Este prototipo desarrollado fue puesto a prueba en un evento realizado por FUVIDA en la clínica Kennedy. En esta se contó con la participación de aproximadamente 15 madres que asistieron a la charla.

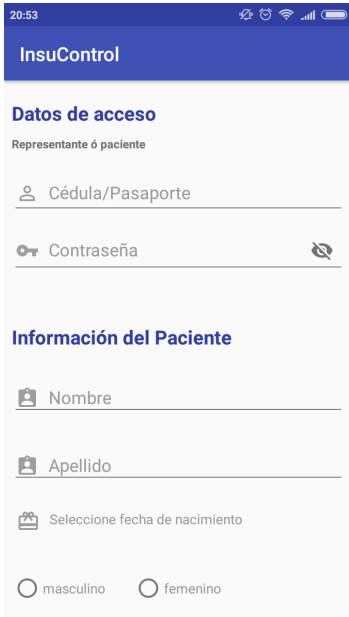
De esta sesión de pruebas, se recibió varias recomendaciones para mejorar la interfaz y usabilidad, quedando definido un prototipo final.



C. PROTOTIPO FINAL DE LA APLICACIÓN



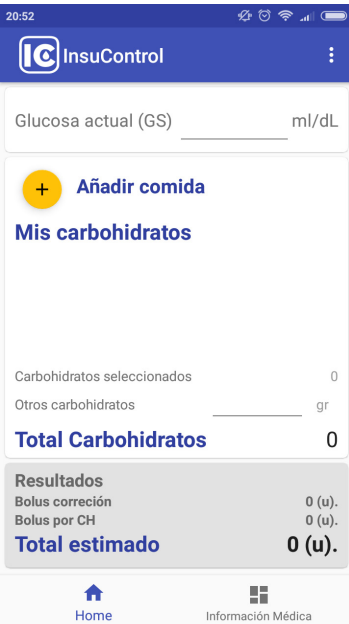
Pantalla inicial de la app. El paciente podrá registrarse o ingresar con su usuario y contraseña.



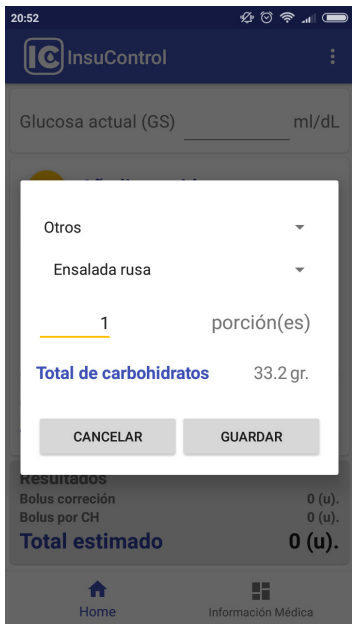
Para registrarse, el usuario deberá ingresar los datos solicitados en la siguiente pantalla.



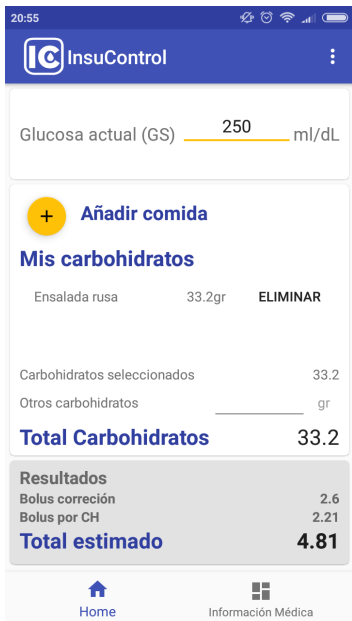
Una vez que el usuario se ha registrado, podrá ingresar con sus datos e inmediatamente será solicitada la información médica. Esta es necesaria para la realización de los cálculos ya que varía de acuerdo con cada paciente.



Luego de completar la información médica, se direcciona automáticamente hacia la pantalla principal donde se realizan los cálculos.



Para añadir carbohidratos, se presenta una lista de categorías y alimentos donde podrá escoger lo que vaya a ingerir e indicar el número de porciones de la misma.



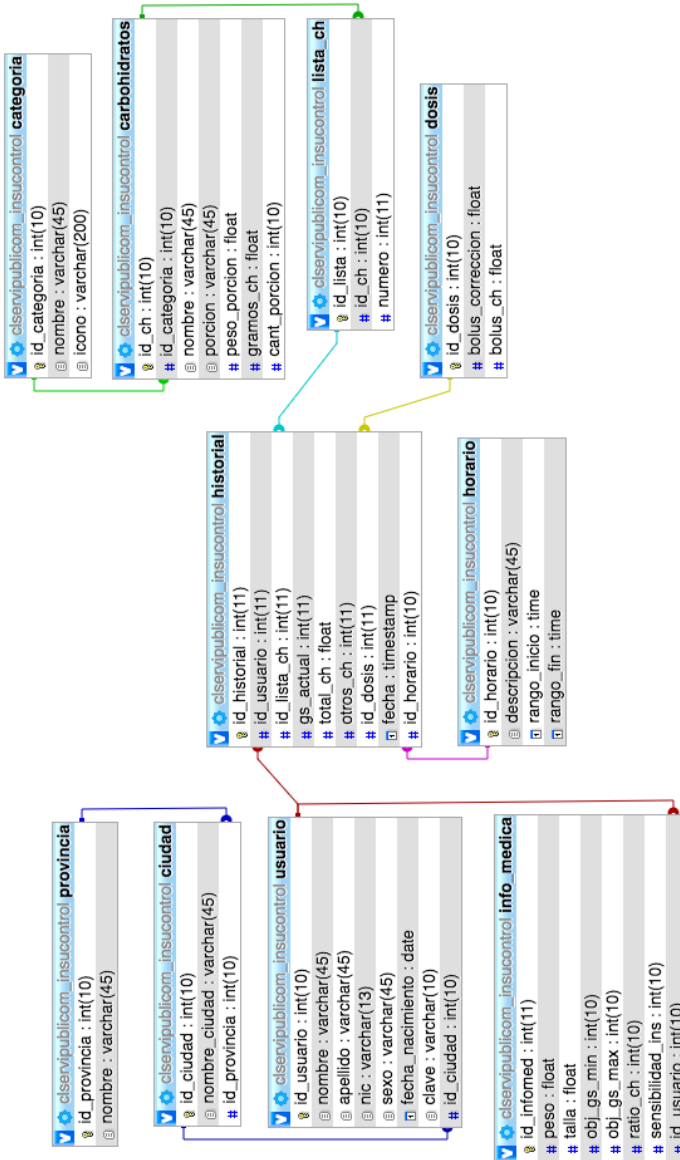
EJEMPLO

Para mostrar el funcionamiento, se ha ingresado un valor de 250 ml/dL de glucosa actual y seleccionado ensalada rusa con 33.2 gr de carbohidratos.

Al seleccionar los alimentos, automáticamente se calcula el número aproximado de bolus de insulina que deberá administrarse el paciente. En este caso sería un total de 4.81 unds.

D. MODELO DE LA BASE DE DATOS

Se realizó el MER de la base de datos de acuerdo a toda la información recibida en la investigación, quedando definida de la siguiente manera:



E. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para el desarrollo de la aplicación, se utilizaron las siguientes herramientas:



Herramienta de programación.



Diseño de todas las imágenes e íconos necesarios.



Editor de texto para la creación de los servicios web.



Creación de las tablas y relaciones de la base de datos.

F. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

En la herramienta Android Studio, se realizó el diseño de las pantallas en formato XML dentro de la carpeta layout. La programación de las interfaces se encuentra en las diferentes clases java, donde se hizo uso de los diferentes elementos que proporciona el IDE, y están ubicadas en la carpeta principal.

Para la consulta de los servicios web JSON, se empleó la librería Volley Singleton desarrollada por Google, que facilita también la creación de hilos en segundo plano para optimización de la aplicación.

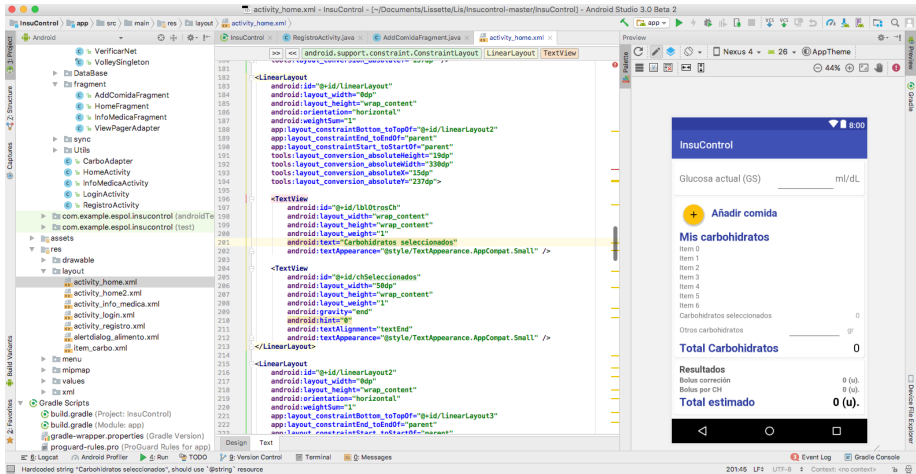


Figura 17. Diseño de la pantalla principal o calculadora.

4 PRUEBAS Y MEJORAS

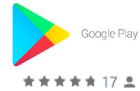


Insucontrol (Beta)

Insucontrol Salud y bienestar

Para todos

- ¡Felicidades! Ya eres un tester beta de esta aplicación.
- Esta aplicación es compatible con todos tus dispositivos.



Instalada

Luego del desarrollo, se publicó la app en el Play Store para que pudiera ser descargada y de esta manera obtener la retroalimentación de los usuarios.

La difusión se la realizó mediante el fanpage de Facebook, lo que permitió que se pudiera obtener un gran número de descargas.

Tu presupuesto total para esta promoción es de **5,00 \$**.

2642 Personas alcanzadas
131 Interacciones
5,00 \$ Gasto total [?]

Acciones | Personas | Países

Clics en fotos	35
Clics en enlaces	28
Me gusta de la página	6
Contenido compartido	12

Añade presupuesto para promocionar esta publicación un día más.

4,00 \$

Añadir presupuesto

Al añadir 4,00 \$ a tu presupuesto, se aumentará el alcance a un público estimado de entre 5300 y 14000 personas. Tu nuevo presupuesto total será de 9,00 \$

SECCIÓN DE NOTICIAS DEL ORDENADOR | SECCIÓN DE NOTICIAS DEL MÓVIL

INSUCONTROL

PRUEBA NUESTRA PRIMERA VERSIÓN!!

Encuéntrala en:

InsuControl
Software

Más información

Figura 18. Alcance de la publicación en el fanpage de Facebook

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

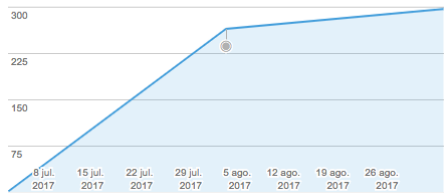
La app cuenta actualmente con 564 descargas y la retroalimentación ha sido recibida mediante el fanpage de Facebook y comentarios de los usuarios en el Play Store.

Instalaciones por usuario ⓘ

[VER DETALLES](#)

564

Desde el principio

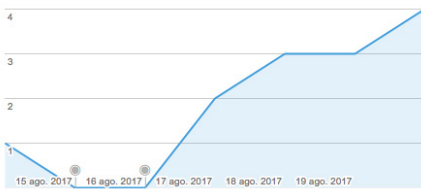


Fallos ⓘ

[VER DETALLES](#)

13

Últimos 30 días



Para las mejoras y control de errores también se ha inspeccionado la consola del Google Play para realizar las correcciones necesarias:

- Mantener sesiones iniciadas
- Corregir validaciones en el registro
- Mejorar los diálogos de error e información

Gracias a la retroalimentación recibida por los usuarios mediante el envío de las notificaciones de error, se pudo realizar las debidas correcciones y se encuentra actualmente publicada en el Play Store la versión final del proyecto.

5 PRESUPUESTO

Para el desarrollo del presente proyecto, fué necesaria la colaboración de los siguientes recursos:

- Lider de proyecto encargado de planificación, modelo base de datos y tiempos de entrega
- Desarrolladores (2), encargados de la programación del proyecto.
- Un ilustrador para la creación del isologo y línea gráfica.

Cantidad	Personal	Costo mensual	Tiempo (meses)	Total
1	Lider proyectos	\$1,000	3	\$3,000
2	Desarrolladores	\$800	2	\$3,200
1	Diseñador Gráfico	\$500	1	\$500
				\$6,700

En la tabla se muestra el total estimado del costo del proyecto, de acuerdo a los recursos que formaron parte del desarrollo del mismo.

6 CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas totales	MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO						
Planificación	3																
Investigación y observación	20																
Definición de colores y línea gráfica	6																
Diseño y evaluación prototipos	26																
Base de Datos - modelo y creación	20																
Desarrollo servicios web	24																
Desarrollo app	84																
Pruebas y corrección de errores	10																
Fase de evaluación	10																
Publicación Play Store	2																
Documentación proyecto	20																
Actividades de Difusión	20																
TOTAL HORAS	245																

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



1 RESULTADOS OBTENIDOS

De acuerdo a la experiencia de varios usuarios y madres que probaron la aplicación, se obtuvieron comentarios positivos en cuanto a la interacción ya que han podido utilizarla de manera fácil e intuitiva. Adicionalmente, se hicieron pruebas con varios escenarios para la realización del cálculo, dando una cantidad adecuada del total estimado de unidades de insulina.

2 CONCLUSIONES

- Se ha hecho imprescindible tanto para familiares como pacientes buscar la manera de sobrellevar la DM1. Por este motivo, el desarrollo de la aplicación ha sido importante para aquellas familias que no cuentan con los medios económicos para la adquisición de una bomba de insulina, y que necesitan llevar un control de los carbohidratos consumidos para poder contrarrestar el nivel de glucosa en sangre y así permitir a los menores una mejor calidad de vida. Esto se puede evidenciar debido al gran número de descargas (564) que ha obtenido la app en aproximadamente 2 meses.
- El proyecto ha sido llevado a cabo exitosamente, dado que se realizó de manera organizada siguiendo a cabalidad los tiempos de culminación de cada fase de acuerdo a la metodología SCRUM. De esta manera, se logró culminar en su totalidad dentro del tiempo planificado.
- De acuerdo con la retroalimentación recibida por parte de una cantidad considerable de usuarios, se puede concluir en que se ha cumplido el objetivo de realizar una app fácil e intuitiva. Esto se logró mediante la evaluación de los prototipos planteados desde la fase de investigación hasta llegar al diseño final.
- Al ser una app gratuita, se espera que muchas más familias se puedan beneficiar al descargar esta herramienta.

3 RECOMENDACIONES

- Proporcionar una opción para que los pacientes puedan visualizar su historial mediante gráficos.
- Implementar un cuadro de búsqueda de alimentos, para que los usuarios puedan encontrarlos más fácilmente.
- Buscar el apoyo de nutricionistas para incrementar la base de datos de alimentos con aquellos autóctonos de nuestro país.
- Analizar el impacto y uso de la aplicación.

