



Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud

ISSN: 0121-0807

ISSN: 2145-8464

Universidad Industrial de Santander

Salazar-Acosta, Isail; Rugeles-Estupiñan, Adriana Marcela;  
Quintero-Lesmes, Doris Cristina; Castro-Monsalve, Javier Mauricio

Aplicación móvil para el seguimiento del crecimiento y  
cuidado nutricional del bebé en hogares colombianos

Revista de la Universidad Industrial de Santander.  
Salud, vol. 55, 2023, Enero-Diciembre, pp. 1-15  
Universidad Industrial de Santander

DOI: <https://doi.org/10.18273/saluduis.55.e:23002>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343876253034>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UNEN  
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# Aplicación móvil para el seguimiento del crecimiento y cuidado nutricional del bebé en hogares colombianos

## Mobile app for growth monitoring and nutritional care of infants in Colombian homes

Isail Salazar-Acosta<sup>1\*</sup>  ; Adriana Marcela Rugeles-Estupiñan<sup>2</sup>  ; Doris Cristina Quintero-Lesmes<sup>1</sup>  ; Javier Mauricio Castro-Monsalve<sup>1</sup>  

\*isailsalazar@fcv.org

**Forma de citar:** Salazar-Acosta I, Rugeles-Estupiñan AM, Quintero-Lesmes DC, Castro Monsalve JM. Aplicación móvil para el seguimiento del crecimiento y cuidado nutricional del bebé en hogares colombianos. Salud UIS. 2023; 55: e23002. doi: <https://doi.org/10.18273/saluduis.55.e:23002> 

### Resumen

**Introducción:** el predominio y asequibilidad actual de los teléfonos móviles inteligentes han permitido una amplia difusión de variedad de aplicaciones a nivel mundial para el monitoreo del crecimiento y del estado nutricional de los lactantes. No obstante, la mayoría de estos recursos no son lo suficientemente completos para proveer una interfaz amigable de seguimiento del crecimiento, combinada con una adecuada educación parental en materia de nutrición y alimentación complementaria. **Objetivos:** este trabajo pretende presentar el desarrollo y evaluación de la aplicación propuesta “Baby Home”, con el fin de estudiar su potencial como herramienta digital de apoyo a padres y cuidadores en el cuidado nutricional de sus niños desde el hogar. **Materiales y métodos:** Baby Home integra una interfaz de seguimiento interactivo del crecimiento del bebé con una serie de contenidos educativos alimentarios, posibilitando al usuario consultar las prácticas recomendadas según el estado nutricional estimado de su bebé. Un conjunto de 7 jueces expertos fue reunido para evaluar la validez de estos contenidos consignados en la aplicación. Posteriormente, se llevó a cabo un estudio de prueba piloto con 8 madres participantes, las cuales aportaron en las fortalezas y debilidades de las funcionalidades propuestas. **Resultados:** la aplicación desarrollada muestra una aprobación positiva por los especialistas consultados y una aceptación satisfactoria entre las madres participantes gracias a su diseño amigable y funcionalidades de fácil uso. Los recursos visuales implementados prueban ser adecuados para la apropiación de los contenidos alimentarios y el empoderamiento del usuario en torno a los cuidados nutricionales que requieren sus niños. **Conclusiones:** Baby Home se ubica como un soporte práctico y accesible para el cuidado nutricional del lactante, otorgando seguridad y confianza al usuario en la alimentación de su niño y disponiendo la posibilidad de detectar oportunamente problemas de crecimiento.

**Palabras clave:** Aplicación Móvil; Seguimiento del Crecimiento del Bebé; Cuidado Nutricional del Bebé; Alimentación Complementaria; Salud Móvil; Apps Para Padres.

<sup>1</sup>Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad Veracruzana, Xalapa, México.

## Abstract

**Introduction:** The current prevalence and affordability of smartphones have enabled a broad diffusion of a variety of mobile applications worldwide for monitoring infant's growth and nutritional status. However, most of these resources are not comprehensive enough to provide a user-friendly interface for growth tracking combined with proper parental education on nutrition and complementary feeding. **Objectives:** This work aims to present the development and evaluation of the proposed application "Baby Home", in order to study its potential as a digital tool for supporting parents and caregivers in the nutritional care of their children from home. **Materials and methods:** Baby Home integrates an interactive baby growth monitoring interface with a collection of educational content on infant feeding, allowing the user to check the recommended practices based on the estimated nutritional status of their baby. A panel of seven expert judges was assembled to evaluate the validity of these contents included in the application. Subsequently, a pilot study was carried out with eight participating mothers who contributed to the strengths and weaknesses of the proposed functionalities. **Results:** The developed application received positive feedback by the consulted specialists and a satisfactory acceptance within the participating mothers thanks to its friendly design and easy-to-use functionalities. The implemented visual resources proved to be well suited for the user's appropriation of feeding contents and their empowerment regarding the nutritional care required by their children. **Conclusions:** Baby Home is positioned as a practical and accessible support for the nutritional care of infants, providing safeness and confidence to the user in their child's feeding and the possibility of timely detection of growth problems.

**Keywords:** Mobile Application; Infant's Growth Monitoring; Infant's Nutritional Care; Complementary Feeding; mHealth; Parenting Apps.

## Introducción

A nivel mundial, actualmente, con el desarrollo constante de las nuevas tecnologías de comunicación, los teléfonos móviles inteligentes se han convertido en una herramienta indispensable para el acceso a la información, especialmente en el campo de la salud móvil o *mHealth*<sup>1</sup> (del inglés *mobile health*). La Organización Mundial de la Salud — OMS —, define el término salud móvil como el uso de tecnologías móviles e inalámbricas en el apoyo del cumplimiento de metas en salud y bienestar de las personas<sup>2</sup>, siendo esta una tendencia con el potencial de soportar ampliamente la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades en la población.

El propósito de las aplicaciones actuales en salud móvil es diverso, e incluye el monitoreo de parámetros fisiológicos y antropométricos, la gestión de adherencia a la medicación, la promoción de comportamientos saludables con la educación de pacientes y cuidadores, y la implementación de esquemas de telemedicina para la prestación de servicios de salud a distancia<sup>3</sup>. Particularmente, el área de aplicaciones en alimentación infantil ha venido emergiendo dentro de este campo y se ha descrito por medio de tres propósitos principales: apoyo con la introducción de alimentos sólidos a los lactantes (alimentación complementaria), seguimiento de la ingesta de alimentos y seguimiento del crecimiento<sup>4</sup>. En estas categorías se destacan

aplicaciones como *Nuttri*<sup>5</sup> y *Papillas para Bebés*<sup>6</sup>, que presentan al usuario un variado catálogo de alimentos y recetas para introducir y conformar la alimentación complementaria mes a mes del lactante de una manera práctica y visual. Por otra parte, se tienen aplicaciones en las que predominan las funcionalidades de seguimiento del crecimiento del bebé, como lo son *Ped(z)*<sup>7</sup> y *Child Growth Tracker*<sup>8</sup>, que utilizan mediciones periódicas de talla y peso para determinar las ubicaciones percentiles del bebé y visualizar su crecimiento con respecto a la media esperada para su edad.

Estas aplicaciones, a pesar de ser muy populares, aún son relativamente nuevas y poco se sabe sobre cómo cumplen su propósito, ya que no reportan un proceso evaluativo o investigativo que valide una alta calidad en sus contenidos<sup>9</sup>. Por otro lado, suelen proveer de manera separada los componentes claves de cuidado nutricional y seguimiento del crecimiento del bebé, razón por la cual se requiere que el usuario maneje diferentes apps.

En este trabajo, en contraste, se presenta la integración de una interfaz para monitorear el crecimiento del lactante junto con el material educativo recomendado en alimentación complementaria y cuidados nutricionales. Los contenidos y funcionalidades desarrollados se evalúan mediante una etapa de jueces expertos y un estudio de prueba piloto, que refutan la inclusión de prácticas alimentarias críticas para el periodo de vida del niño que va de los 6 a los 24 meses de edad, ya que

este es el más vulnerable en el desarrollo de deficiencias nutricionales y de crecimiento<sup>10</sup>. En países de América Latina, incluida Colombia, es especialmente en este período que ocurre un marcado aumento en la prevalencia de desnutrición crónica y deficiencias de micronutrientes, relacionado en gran parte con patrones inadecuados de alimentación complementaria<sup>10</sup>.

En tal sentido, el desarrollo de Baby Home para la educación de padres y cuidadores desde el hogar pretende apoyar a esta población para una adecuada orientación en la alimentación de sus hijos, en miras de mantener su estado de salud y prevenir futuras complicaciones en cuanto a peso y estado nutricional. Por lo tanto, este trabajo de investigación presenta los siguientes objetivos:

1. Desarrollar y poner en marcha la aplicación móvil “Baby Home” para la implementación de una interfaz amigable de seguimiento del crecimiento y del estado nutricional de los lactantes, que permita la presentación de los cuidados necesarios en nutrición y alimentación complementaria buscando apoyar tecnológicamente a padres y cuidadores en los dos primeros años de vida de sus hijos desde casa.
2. Evaluar la validez de los contenidos nutricionales propuestos mediante un panel de jueces expertos, quienes aportaron su concepto en términos de la pertinencia y presentación didáctica del material para garantizar el empoderamiento del usuario en los cuidados que a nivel nutricional requieren sus niños.
3. Investigar el uso y las experiencias de un grupo madres de niños menores de 2 años mediante el desarrollo de un estudio de prueba piloto, en donde se recopilaban los beneficios percibidos y debilidades de la aplicación para estas participantes teniendo en cuenta la adquisición y adopción de las prácticas alimentarias recomendadas y la familiarización con las funcionalidades desarrolladas.

## Materiales y métodos

### Arquitectura general del sistema

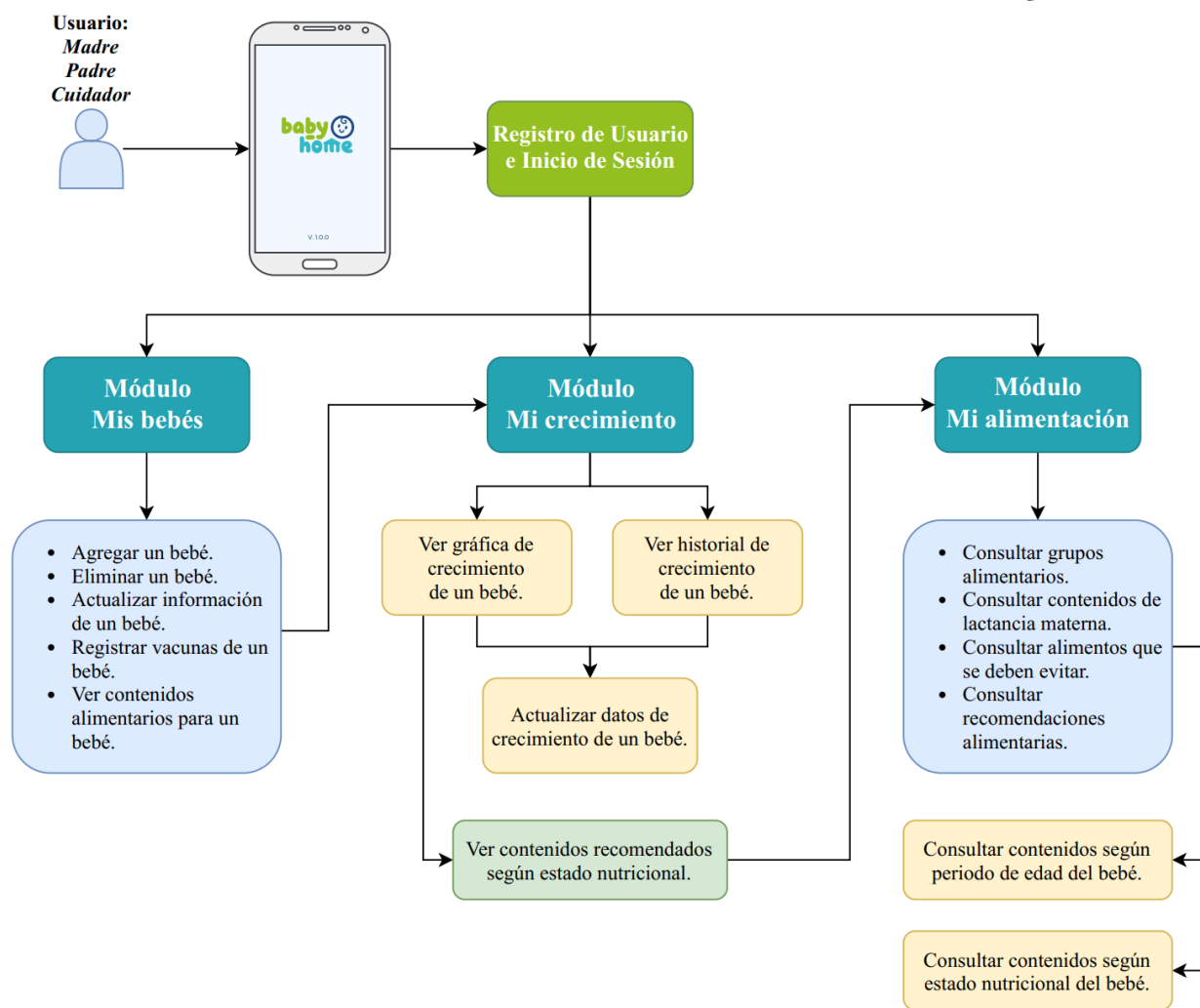
La aplicación Baby Home está orientada a teléfonos móviles con sistema operativo Android (versión 5.0 en adelante) y se desarrolló en lenguaje nativo Java (versión 13). El motor de base de datos seleccionado corresponde a la herramienta *Google Firestore*<sup>11</sup>, la cual es de tipo NoSQL alojada en la nube y permite la disponibilidad segura de información de los usuarios en cualquier momento. La app ha sido publicada en la tienda Google

Play y puede encontrarse por su nombre o accediendo al enlace indicado\*. Los usuarios objetivo se encuentran en el público de madres, padres y cuidadores de niños menores de 2 años, para los cuales Baby Home actuará como herramienta informática de educación interactiva y orientará en las prácticas recomendadas de nutrición y alimentación complementaria. Estas recomendaciones se encuentran en concordancia con los estándares internacionales de alimentación complementaria<sup>12, 13</sup> y con aquellos aplicables para Colombia según lo emitido por las guías alimentarias del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar — ICBF —<sup>14</sup>. Teniendo esto en cuenta, para garantizar una adecuada presentación de los contenidos y funcionalidades diseñados, se propuso la arquitectura detallada en la **Figura 1**. En esta se observa que la app se compone de un paso inicial por única vez de registro de usuario e inicio de sesión que requiere la información básica de identidad y contacto del usuario madre/padre/cuidador. Mediante este paso la información del usuario y sus niños se podrá almacenar y recuperar de forma segura, habilitando el acceso a través del inicio de sesión en cualquier dispositivo móvil con la app instalada. Adicionalmente, la base de datos permite un acceso privilegiado para un especialista de pediatría en caso de requerir la información de un usuario durante la consulta médica de su niño.

El paso de inicio de sesión habilita el acceso al menú principal de la app que se encuentra constituido por tres módulos fundamentales: Mis bebés, Mi crecimiento, y Mi alimentación. A continuación se realiza la descripción de estos componentes y sus funcionalidades.

**1. Módulo Mis bebés:** ver diseño en **Figura 2E**. El usuario puede registrar independientemente a sus niños mediante el diligenciamiento de información básica de identidad y de nacimiento. Así mismo, podrá especificar antecedentes clínicos y procedimientos que se le han realizado a cada niño. Adicionalmente, se le pregunta al usuario si el lactante recibe lactancia materna o fórmula láctea. Este paso permitirá la generación de una tarjeta para cada bebé, a la cual se le asocia la funcionalidad de ingresar periódicamente medidas de talla y peso cada vez que se disponga de una nueva medición para su seguimiento nutricional. Se incluye además un espacio que presenta el esquema de vacunación recomendado<sup>15</sup> con la función de registro de vacunas aplicadas. Todos los datos se sincronizan en una base de datos en línea y estarán disponibles para su revisión en consulta médica.

\*<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.fcv.babyhome>



**Figura 1.** Arquitectura general de funcionalidades del sistema. Un usuario madre/padre/cuidador parte desde su registro e inicio de sesión para acceder a los módulos de la aplicación. Inicialmente el usuario ingresa al módulo “Mis bebés” para realizar el registro de la información de su bebé, incluyendo mediciones actuales de talla y peso. A continuación, el usuario puede dirigirse al módulo “Mi crecimiento” para visualizar de manera gráfica la ubicación del crecimiento de su bebé con respecto a la media estandarizada, permitiendo identificar problemas en su relación peso-talla. Seguidamente se le presenta al usuario un botón resaltado para consultar contenidos recomendados según su estado nutricional, constituyendo esto el módulo “Mi alimentación”.

**2. Módulo Mi crecimiento:** ver diseño en [Figura 2C](#). Corresponde al estado nutricional del bebé y es donde se llevará el registro y seguimiento de su crecimiento para identificar posibles problemas nutricionales y proveer recomendaciones según su estado. El proceso se realiza por medio de una comparativa longitudinal de las medidas de talla y peso del bebé con el conjunto de valores esperados en la curva de crecimiento infantil de peso para la talla de la Organización Mundial de la Salud<sup>16</sup>, específicamente en términos de desviaciones estándar. Esta comparativa espera que el usuario ingrese con cierta frecuencia (mensual, semanal, etc.) las medidas de peso y talla del bebé para que la app las ubique en la gráfica de crecimiento preprogramada

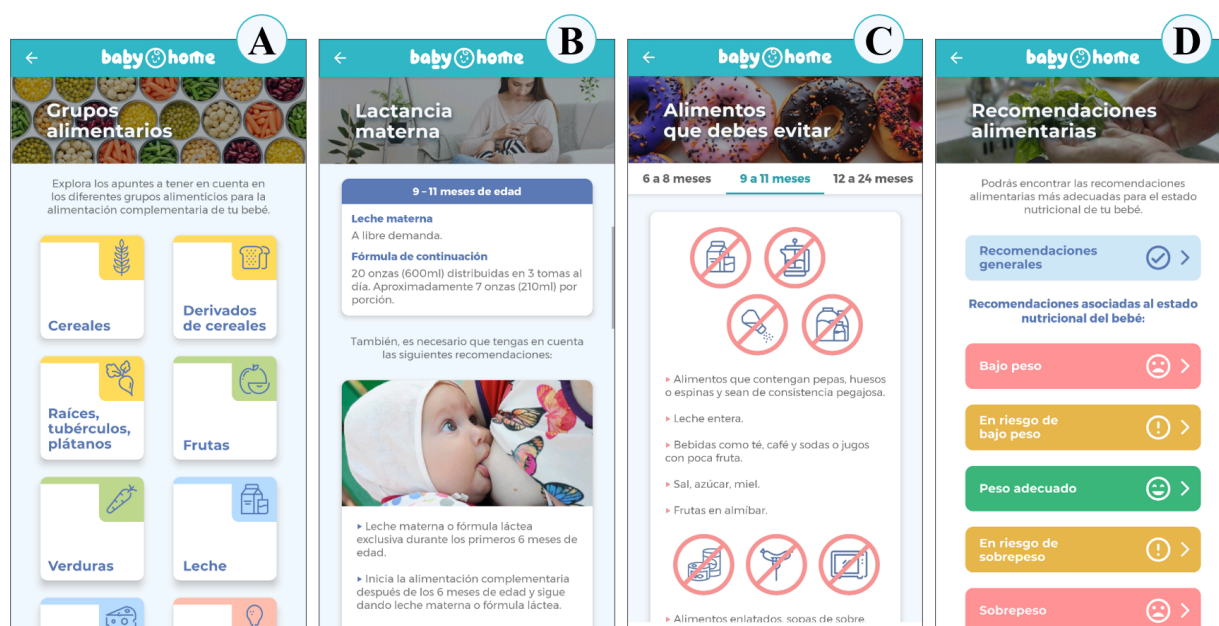
de peso para la talla. Posteriormente la app determina un conjunto de recomendaciones nutricionales pertinentes según el estado nutricional del bebé. Para una visualización más detallada de este proceso se incluye la [Figura 4](#) en el material suplementario. La curva de crecimiento es independiente para niños y niñas, y se considera separadamente en dos periodos nutricionales: lactancia materna (de 0 a 6 meses de edad) y alimentación complementaria (desde los 6 hasta los 24 meses de edad). De esta forma, el módulo Mi crecimiento representa de manera gráfica el crecimiento y desarrollo del bebé con una serie de cuidados nutricionales preprogramados dependiendo de la desviación estándar de su antropometría.

**3. Módulo Mi alimentación:** ver diseño en **Figura 2D**, este módulo contiene una serie de contenidos educativos elaborados siguiendo los lineamientos aceptados en la literatura de alimentación complementaria<sup>12,13</sup>, y específicamente los recomendados en territorio colombiano<sup>14</sup>. Este material fue evaluado por diferentes jueces expertos, con el objetivo de validar la presentación de la información sobre el esquema de alimentación recomendado para el lactante en una forma práctica y didáctica. Particularmente, el usuario madre/padre/cuidador tendrá la posibilidad de consultar los contenidos según la edad de su bebé, organizados en grupos alimentarios, en lactancia materna y en alimentos que se deben evitar. Adicionalmente, se detalla un

conjunto fundamental de recomendaciones alimentarias asociadas a los posibles estados nutricionales del lactante según la ubicación de sus medidas de talla y peso en la curva de crecimiento de peso para la talla. De esta manera, mediante el material presentado, la herramienta propuesta en este trabajo pretende proveer al usuario una experiencia amigable y accesible en el hogar para la adquisición y adopción de conocimientos sobre qué nutrientes necesita su bebé y qué alimentos e ingredientes deben incluirse en su dieta mes a mes que aporten lo necesario para su pleno cuidado y crecimiento. El diseño propuesto de las interfaces para estos contenidos se muestra en la **Figura 3**, en donde se detalla cada sección incluida.



**Figura 2.** Pantallas principales de la app Baby Home. **A)** Ingreso a la aplicación: Registro de usuario e inicio de sesión. **B)** Menú principal. **C)** Módulo Mi crecimiento: seguimiento gráfico del crecimiento del bebé. **D)** Módulo Mi alimentación: contenidos elaborados de alimentación complementaria y cuidado nutricional. **E)** Módulo Mis bebés: Registro de bebés y actualización de su información y medidas.



**Figura 3.** Diseño propuesto de las interfaces de contenidos nutricionales y de alimentación complementaria. **A)** Sección de grupos alimentarios relevantes<sup>14</sup>, que presenta una guía de cómo se debe hacer la ingesta y preparación de los alimentos en 3 periodos de edad del lactante (6 a 8 meses, 9 a 11 meses, y 12 a 24 meses). **B)** Sección de recomendaciones en lactancia materna y fórmula láctea para los 3 periodos de edad considerados. **C)** Sección de alimentos que se deben evitar ofrecer al bebé en cada periodo de edad. **D)** Sección de recomendaciones alimentarias para tener en cuenta según el estado nutricional del lactante.

### Esquema de estados nutricionales del lactante

En miras de indicar automáticamente el estado nutricional del lactante según la ubicación de sus mediciones de peso-talla en la curva de crecimiento de peso para la talla de la OMS<sup>16</sup>, se estableció un conjunto de estados definidos en cada intervalo de desviación estándar o *z-score* como sigue:

- Estado nutricional de bajo peso, con un  $z < -2$ , indica una condición de riesgo (color rojo) e informa al usuario que su bebé está perdiendo peso.
- Estado nutricional en riesgo de bajo peso, con un  $-2 \leq z < -1$ , indica una condición de precaución (color amarillo) e informa al usuario que su bebé debe ganar más peso.
- Estado nutricional de peso adecuado, con un  $-1 \leq z \leq +1$ , indica una condición normal (color verde) e informa al usuario que su bebé está creciendo como se espera.
- Estado nutricional en riesgo de sobre peso, con un  $+1 < z \leq +2$ , indica una condición de precaución (color amarillo) e informa al usuario que su bebé está ganando más peso de lo normal.
- Estado nutricional de sobrepeso, con un  $z > +2$ , indica una condición de riesgo (color rojo) e informa al usuario que su bebé está por encima de un peso normal.

En cada caso la aplicación resalta un botón para dirigir al usuario a las recomendaciones alimentarias pertinentes, que a su vez dirigen a diferentes secciones de los contenidos de alimentación complementaria incluidos. Para más detalles acerca de los estados nutricionales considerados, se incluyen la [Tabla 3](#) y [Tabla 4](#) en el material suplementario.

### Apropiación de los contenidos y funcionalidades

El conjunto de contenidos didácticos y funcionalidades interactivas presentadas en las subsecciones anteriores se desarrollaron cuidadosamente por un equipo interdisciplinario en salud y en tecnologías de la información. Los profesionales de salud estuvieron conformados nutrición y dietética, medicina pediátrica y enfermería, resaltando el continuo aporte desde la visión del nutricionista-dietista en el compendio de estrategias, cuidados y contenidos nutricionales que se incluyeron en la app para enriquecer la educación parental. Específicamente, fue posible considerar las necesidades de padres y cuidadores atendidos por la Fundación Cardiovascular de Colombia como representantes de la población general de hogares colombianos. Entre estas necesidades fundamentales se incluye el temor de estos para garantizar que están nutriendo adecuadamente a sus niños, así como también responder a la pregunta

de cuáles son los alimentos que deben iniciar en la alimentación complementaria. La aplicación Baby Home da comienzo a un camino de apoyo y soporte hacia estas necesidades como una herramienta de desarrollo tecnológico que permite abarcar diferentes variables nutricionales en las etapas de desarrollo y crecimiento infantil, siendo las mediciones talla-peso y la inclusión de nuevos alimentos las más importantes.

El seguimiento de talla y peso, explicado mediante la curva de crecimiento infantil de peso para la talla en el módulo Mi crecimiento, permite el establecimiento de una comparativa promedio de estas mediciones para garantizar el cumplimiento continuo de un adecuado desarrollo nutricional. Por otra parte, la inclusión estratégica de nuevos alimentos según el plan detallado en el módulo Mi alimentación permite a los padres y cuidadores apropiarse de la experiencia recomendada sobre qué nutrientes necesita su hijo y qué alimentos deben incluirse en cada etapa de vida que aporten lo necesario para su pleno cuidado. Estos procesos por lo tanto posibilitan la generación de un impacto relevante en el empoderamiento parental acerca de los cuidados que a nivel nutricional requieren sus niños y acerca del cumplimiento de metas de crecimiento y ganancia de peso en su desarrollo actual, todo ello bajo la confianza de uso de una herramienta TIC validada y efectiva.

### Instrumentos de evaluación de la aplicación

Para la evaluación de la aplicación Baby Home en las etapas planteadas de jueceo y prueba piloto, se partió desde el instrumento expuesto por Stoyanov *et al.*<sup>17</sup> en su trabajo generalizado de evaluación de la calidad de aplicaciones móviles en salud. Este instrumento es un referente destacado en la literatura de *mHealth* en el cual se estudiaron un conjunto de ítems valorables en escala tipo Likert de 1 a 5 y agrupados en 4 dimensiones: Calidad de contenidos, aspecto visual, funcionalidades, e incentivo al usuario. Variaciones de este esquema evaluativo han sido usadas en algunos estudios internacionales de acreditación de aplicativos en salud<sup>18</sup>, lo cual ha contribuido para que se empiecen a plantear procesos regulatorios en los que una app *mHealth* se certifique como producto sanitario seguro antes de recomendar su uso.

En este trabajo, por lo tanto, adaptando las dimensiones y consideraciones de Stoyanov *et al.*<sup>17</sup>, se determinaron dos rúbricas evaluativas de la app, una para jueces expertos y otra para los usuarios participantes en la prueba piloto. En ambas rúbricas se implementó una

escala de valoración tipo Likert que responde a la afirmación de cada ítem como sigue: 1 (inadecuada), 2 (pobre), 3 (aceptable), 4 (buena), y 5 (excelente). El detalle y resultados de los ítems evaluados se presenta en la siguiente sección.

### Resultados

Se describen los resultados obtenidos al llevar a cabo la vinculación de un panel de jueces expertos que exploraron y utilizaron la aplicación móvil desarrollada para posteriormente consignar su concepto evaluativo sobre la misma. La rúbrica adaptada para este propósito incluyó 3 dimensiones de las 4 mencionadas anteriormente, reescritas de la siguiente manera: contenidos textuales, diseño gráfico, y funcionalidades. Una vez se contó con el respaldo de esta etapa para acreditar calidad y fiabilidad en la aplicación, se procedió con la ejecución de un estudio de prueba piloto en una muestra seleccionada de público objetivo. Este proceso se realizó por medio de un seguimiento individual a cada usuario para introducirlo y guiarlo en el uso de la app desde su teléfono móvil, permitiendo recopilar sus experiencias y opiniones a través de una segunda rúbrica adaptada. En este caso, las dimensiones incluidas se reescribieron como: Contenidos alimentarios y nutricionales, apariencia visual de la aplicación y funcionalidad en 3 tareas fundamentales.

### Jueces expertos

Un conjunto de 7 jueces expertos fue seleccionado e invitado a realizar la evaluación de los contenidos alimentarios y nutricionales consignados en la aplicación, y de sus funcionalidades en general. El panel de jueces estuvo conformado de forma multidisciplinaria por especialistas en áreas de la salud con experiencia en materia de nutrición y alimentación complementaria. La validez de los ítems considerados se midió de forma cuantitativa en la escala Likert especificada de 1 a 5 y adicionalmente se tuvo en cuenta un espectro de comentarios de forma cualitativa. Los resultados obtenidos se detallan en la **Tabla 1**, asignando las letras A, B y C a cada dimensión. En la dimensión A de contenidos textuales se tuvieron en cuenta 6 ítems o aspectos evaluados que en promedio puntuaron 4,73, indicando una aprobación positiva de los especialistas para la didáctica y presentación de los contenidos educativos de alimentación complementaria y cuidados nutricionales. En la dimensión B de diseño gráfico el puntaje común de 4,9 fue bastante alto, ubicando el aspecto visual y recursos gráficos de Baby Home como una de sus fortalezas. En la dimensión C de funcionalidades

similarmente se obtuvieron puntajes destacables para un promedio de 4,85, reflejando la claridad y facilidad de uso de la app. Los comentarios captados de los jueces

en general fueron favorables para cada dimensión con la anotación de algunas sugerencias específicas en los contenidos alimentarios (comentario a2).

**Tabla 1.** Resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos en la etapa de jueces expertos con un conjunto de 7 especialistas que aportaron su concepto evaluativo de la aplicación Baby Home. La puntuación para cada aspecto evaluado corresponde al promedio calculado con las respuestas registradas de cada juez.

| A. Contenidos textuales                                                                                                                            |            |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspecto evaluado                                                                                                                                   | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                                                  |
| A1. La app está estrechamente relacionada con el propósito para el cual fue diseñada.                                                              | 5,0        | a1. “La cantidad de información es acertada y fácil de leer, presenta puntos de interés fáciles de detectar.”<br>a2. “Las sugerencias sobre la alimentación están de acuerdo a la edad del bebé, pero deberían poder ampliarse para cada mes de edad.” |
| A2. El contenido aborda información relevante relacionada a la alimentación complementaria en niños y niñas.                                       | 4,7        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A3. El contenido está distribuido de forma lógica y habla el “idioma” del usuario permitiendo comprender la información.                           | 5,0        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A4. La app permite desarrollar habilidades a través de actividades de la vida real en entornos auténticos y basados en el contexto del usuario.    | 4,4        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A5. La cantidad de texto por pantalla es adecuada.                                                                                                 | 4,7        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A6. El tamaño y tipo de fuente promueven una lectura agradable.                                                                                    | 4,6        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B. Diseño gráfico                                                                                                                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Aspecto evaluado                                                                                                                                   | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                                                  |
| B1. Los gráficos permiten una experiencia visual agradable e intuitiva.                                                                            | 4,9        | b1. “Los recursos gráficos, la tipografía y la paleta de color representa claramente el objetivo de la aplicación, permite una navegación y exploración agradable.”<br>b2. “Diseño amigable y orientado al aprendizaje observacional”                  |
| B2. Existe una armonía entre el texto y el color de las imágenes evidenciando de forma fácil la relación que existe entre ellos.                   | 4,9        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B3. La cantidad de imágenes por pantalla es adecuada.                                                                                              | 4,9        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| C. Funcionalidades                                                                                                                                 |            |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Aspecto evaluado                                                                                                                                   | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                                                  |
| C1. Ocurre una adecuada interacción entre la información y las figuras con el usuario.                                                             | 4,9        | c1. “Los formularios, las respuestas y los seguimientos que presenta la aplicación transmiten claramente un mensaje y usa un lenguaje claro y fácil de entender.”<br>c2. “Es funcional al llevar el registro del control de crecimiento y desarrollo.” |
| C2. La app proporciona ayudas centradas en la tarea actual del usuario indicando los pasos concretos a seguir.                                     | 4,9        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| C3. La app atrae la atención del usuario a través de una adecuada visibilidad del estado del sistema: mensajes, indicaciones, otros.               | 5,0        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| C4. La app permite detectar errores antes de que el usuario los cometa y le advierte a través de un mensaje (ej., al ingresar valores no válidos). | 4,6        |                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Prueba piloto

Un conjunto de 8 madres de la ciudad de Bucaramanga, entre los 22 y 33 años, de niños y niñas menores de 2 años, expresó su deseo de participar en el estudio de prueba piloto para contar con su actividad y protagonismo en la evaluación y mejora de la aplicación Baby Home. Inicialmente, a cada madre se le presentó la app de manera personalizada, guiando su instalación y aclarando dudas. Un protocolo telefónico de seguimiento individual para cada madre se implementó cada semana con una duración de un mes, lo cual permitió al final la introducción de la rúbrica de evaluación considerando un mes de uso de la aplicación. Los ítems evaluados en esta rúbrica se cuantificaron en la escala Likert especificada de 1 a 5 y adicionalmente se tuvo en cuenta un espectro de comentarios de forma cualitativa. Los resultados obtenidos se detallan en la **Tabla 2**, asignando las letras A, B y C a cada dimensión. En la dimensión A de contenidos alimentarios y nutricionales se tuvieron en cuenta 6 ítems o aspectos evaluados que en promedio indican una puntuación de 4,18. Aquí, el aspecto de menor desempeño (3,5) fue el A1, sobre la selección de contenidos de alimentación complementaria. En este caso, al observar algunos comentarios recopilados de las madres (a1, a2, a3 y a4), ocurren particulares diferencias entre los contenidos

incluidos en la app y aquellos esperados por las madres, siendo este un factor a tener en cuenta para aclaraciones específicas que deben incluirse con base a los respectivos estudios nutricionales<sup>19</sup>. Por otra parte, en la dimensión B de apariencia visual de la app, en promedio los 4 ítems evaluados obtuvieron un puntaje de 4,7, lo cual evidencia una aceptación satisfactoria de las madres en torno al diseño gráfico, imágenes y colores de la app, con comentarios y sugerencias positivas para un atractivo visual aún mayor (comentario b3).

Para la dimensión C de funcionalidad, se exploraron 3 importantes tareas que abarcan funcionalidades fundamentales de Baby Home: C1. Registro del bebé, C2. Registro de medidas del bebé y consulta de la gráfica de crecimiento, y C3. Registro de alguna de las vacunas aplicadas al bebé. En general, se evaluó la experiencia de cada madre mediante aspectos relevantes que conforman cada tarea, generando los siguientes puntajes promedio: 4,84 (C1), 4,90 (C2), y 4,78 (C3). Tales puntajes evidencian un grado alto de comodidad en los participantes a la hora de usar la aplicación. Los comentarios percibidos también reflejan esto e incluyen algunas observaciones complementarias que podrían ofrecer mayor satisfacción al usuario (comentarios c1.2 y c3.2).

**Tabla 2.** Resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos en la etapa de prueba piloto Baby Home con un conjunto de 8 madres participantes que comunicaron sus experiencias y opiniones acerca de la aplicación. La puntuación para cada aspecto evaluado corresponde al promedio calculado con las respuestas registradas de cada madre.

| A. Contenidos alimentarios y nutricionales                                                                                                 |            |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspecto evaluado                                                                                                                           | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                             |
| A1. Es adecuada la selección de contenidos sobre alimentación complementaria presentados en Baby Home.                                     | 3,5        | a1. "Es un contenido interesante, pero en mi caso mi bebé está cerca de los 5 meses por lo tanto aún no aplican muchas de las opciones."                                                                                          |
| A2. Al presionar los botones de contenidos en los menús de la aplicación, encontré en la información ofrecida lo que esperaba encontrar.   | 4,1        | a2. "En el apartado de lactancia materna, esperaba encontrar únicamente aspectos relacionados a dicho tema, sin embargo, al ingresar hay más contenido que guarda relación a la leche de fórmula."                                |
| A3. La cantidad de texto presentada por pantalla es adecuada y cómoda.                                                                     | 4,6        | a3. "Hay muchas recomendaciones que no están actualizadas como la ingesta de ácidos y zumos."                                                                                                                                     |
| A4. Los textos presentados fueron de fácil lectura y esto me permitió comprender la totalidad de la información alimentaria y nutricional. | 4,8        | a4. "No recomiendan introducir productos alergénicos (cítricos o pescado) desde los 6 meses, pero me han comentado que la introducción temprana de este tipo de alimentos se relaciona con menores casos de alergia alimentaria." |
| A5. Las recomendaciones alimentarias y nutricionales aportadas por la aplicación se pueden seguir sin dificultades en mi entorno diario.   | 4,1        |                                                                                                                                                                                                                                   |
| A6. La aplicación permite aprender de manera práctica sobre alimentación complementaria y cuidados nutricionales para nuestros pequeños.   | 4,0        |                                                                                                                                                                                                                                   |

| B. Apariencia visual de la aplicación                                                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspecto evaluado                                                                                                                                         | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B1. La apariencia de Baby Home es atractiva y agradable.                                                                                                 | 4,9        | b1. “En general la aplicación es agradable a la vista, permite tener una experiencia amigable, la cantidad de contenido es apropiada, los colores son agradables y es de fácil manejo.”<br>b2. “Buenas imágenes.”<br>b3. “Buen diseño de la app, como recomendación diría que se podría presentar animaciones del tamaño del bebé según edad, podría ser más atractivo.” |
| B2. La presentación de los botones, textos, e imágenes permiten que Baby Home proporcione una experiencia intuitiva y didáctica.                         | 4,6        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B3. Se puede apreciar una relación visual entre el texto y los colores usados en la aplicación que facilita la comprensión de los mensajes y contenidos. | 4,5        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B4. La cantidad de imágenes presentadas por pantalla es adecuada y suficiente.                                                                           | 4,8        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Funcionalidad C1. Registro del bebé                                                                                                                      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Aspecto evaluado                                                                                                                                         | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C1.1. Me fue sencillo encontrar la opción para registrar a mi bebé.                                                                                      | 5,0        | c1.1.“Me gusta como se ve, se me facilitó agregar a mi bebé.”<br>c1.2.“El formulario de registro está muy bien, pero se podrían agregar demás preguntas que se hacen en cita con el pediatra.”                                                                                                                                                                           |
| C1.2. Los textos presentados me orientaron claramente para completar el formulario de registro de mi bebé.                                               | 4,8        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C1.3. Los espacios para ingresar la información fueron cómodos y adecuados.                                                                              | 4,5        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C1.4. No requiere de ningún esfuerzo para ingresar la información solicitada.                                                                            | 5,0        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C1.5. No tuve problemas al realizar el registro de mi bebé.                                                                                              | 4,9        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Funcionalidad C2. Registro de medidas del bebé y consulta de la gráfica de crecimiento.                                                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Aspecto evaluado                                                                                                                                         | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C2.1. Me fue sencillo encontrar la opción para registrar las medidas de peso y talla de mi bebé.                                                         | 5,0        | c2.1. “Muy útiles las tarjetas de bebé para navegar en las funciones.”<br>c2.2. “Me parece práctica la idea de seguir el crecimiento en la curva de la app y los colores ayudan mucho.”                                                                                                                                                                                  |
| C2.2. Me fue sencillo encontrar la opción para consultar la gráfica de crecimiento de mi bebé.                                                           | 5,0        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C2.3. Los textos y botones me orientaron claramente para completar el registro de medidas.                                                               | 4,9        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C2.4. No requerí de ningún esfuerzo para ver la gráfica de crecimiento de mi bebé con sus medidas agregadas.                                             | 4,7        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C2.5. No tuve problemas al agregar medidas de talla y peso de mi bebé.                                                                                   | 4,9        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Funcionalidad C3. Registro de alguna de las vacunas aplicadas al bebé.                                                                                   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Aspecto evaluado                                                                                                                                         | Puntuación | Comentarios generales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C3.1. Me fue sencillo encontrar la opción para registrar la aplicación de una vacuna.                                                                    | 4,6        | c3.1. “Me pareció como una agenda que ayuda bastante a tener organizadas las vacunas.”<br>c3.2. “Sería bueno si se incluyen recomendaciones para los niños con esquema de vacunación tardío o incompleto, ya que no siempre se cumple el esquema como lo muestra la app.”                                                                                                |
| C3.2. Los textos y botones me orientaron claramente para completar el registro de una vacuna.                                                            | 4,8        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C3.3. No requiere de ningún esfuerzo para registrar la fecha de aplicación de una vacuna.                                                                | 4,8        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C3.4. No tuve problemas al registrar la aplicación de una vacuna.                                                                                        | 4,9        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Consideraciones éticas

Este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Fundación Cardiovascular de Colombia y siguió estrictamente los principios y aspectos éticos contenidos en la última revisión de la declaración de Helsinki y la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

### Discusión

Este trabajo es el primero en Colombia en desarrollar un tipo de aplicación móvil que permite monitorear el crecimiento y estado nutricional de niños menores de 2 años, y que en conjunto aporta un componente educativo de alimentación complementaria validado por jueces expertos. No obstante, los autores de este artículo aclaramos que esta herramienta no reemplaza de ninguna manera a los profesionales de la salud, sean médicos o nutricionistas, sino que representa un apoyo informático para realizar seguimiento, control y educación.

La app propuesta adicionalmente cuenta con el respaldo de un estudio de prueba piloto y ha reportado buenos resultados en su funcionalidad y forma de uso para la población a la cual está dirigida. Estos pasos evaluativos en general requieren ser fortalecidos para cualquier aplicativo *mHealth*<sup>20</sup>, ya que cuando se trata de alcanzar objetivos en salud es críticamente necesario considerar los riesgos y peligros potenciales de lo que se recomienda a usuarios y pacientes. Además, en la internet existe abundancia de aplicaciones que generan dudas sobre su calidad y fiabilidad, especialmente en el campo de educación parental, lo cual dificulta a los padres la tarea de encontrar una app confiable que puedan utilizar para el cuidado de sus hijos<sup>9</sup>. En este sentido, se hace indispensable contar con aplicaciones en el mercado que garanticen una acreditación del material que ponen a disposición para las personas.

Por otro lado, aplicaciones populares de educación parental y alimentación infantil que ya han sido ampliamente usadas y que disponen de un cierto respaldo en sus contenidos, suelen centrarse separadamente en educación y en seguimiento del crecimiento<sup>4, 21</sup>. Apps educativas destacadas como *Nuttri*<sup>5</sup> y *Papillas para Bebés*<sup>6</sup>, instruyen en diversidad de alimentos complementarios y sus contenidos vitamínicos según su inclusión en distintas edades del lactante. Ya que estas aplicaciones no realizan el seguimiento del crecimiento, la integración de este componente es una contribución que se explotó en este trabajo. Apps como *Ped(z)*<sup>7</sup> y *Child Growth Tracker*<sup>8</sup> son conocidas por realizar esta

función. *Ped(z)* es una calculadora pediátrica que indica los percentiles y *z-score* para el conjunto de mediciones antropométricas más críticas del lactante según diferentes estándares de la literatura<sup>22</sup>. *Child Growth Tracker* presenta las gráficas de diferentes curvas de crecimiento infantil, ubicando en las mismas los datos del lactante a medida que se registran y posibilitando el seguimiento nutricional tanto en percentiles como en *z-score*. Estas aplicaciones sin embargo contienen términos especializados de pediatría y opciones técnicas no muy comprensibles para el usuario general. Además, si bien ilustran la curva de crecimiento del lactante, no proporcionan la interpretación de este indicador. Teniendo esto en cuenta, la app presentada priorizó el fácil uso y comprensión de padres y cuidadores, indicando de manera didáctica la interpretación de los posibles cambios en el crecimiento del lactante.

El seguimiento del crecimiento es fundamental para detectar oportunamente problemas nutricionales en el lactante<sup>22</sup>. En este trabajo se consideraron diferentes estados nutricionales para dicho propósito, habilitando la consulta de recomendaciones alimentarias según la ubicación en desviación estándar de las medidas peso-talla del bebé en la curva de crecimiento. No obstante, se identificó que en algunos casos los estados nutricionales considerados pueden no ser muy certeros debido a factores genéticos o gestacionales que inciden en valores irregulares de peso y talla para el lactante, pero que no necesariamente implican una condición de precaución o riesgo y que pueden ser normales para casos específicos. En general, se debe tener en cuenta y aclarar en todo momento que la app desarrollada es una herramienta de apoyo y que no debe interpretarse como herramienta de diagnóstico, ya que en todos los casos un diagnóstico nutricional certero debe incluir antecedentes gestacionales, situación de salud, velocidad de crecimiento, y factores ambientales.

Como una de las limitaciones encontradas, se tiene un acceso a la app únicamente habilitado para teléfonos móviles con sistema operativo Android, lo cual no permite la utilización de la app por usuarios de otros sistemas como iOS. Adicionalmente, se debe considerar la limitación de que *Baby Home* fue desarrollada para población y territorio colombiano, teniendo en cuenta los estándares nacionales aplicables. Esto representa una restricción geográfica que evita el uso de la app a nivel internacional, ya que por esta razón no se habilita su descarga en otros países. Sin embargo, se espera proyectar la traducción de sus contenidos y la revisión de aspectos que permitan extrapolar la app para población internacional.

## Conclusiones

Baby Home representa una herramienta digital accesible destinada al usuario madre, padre o cuidador, que requiera un recurso educativo práctico para el cuidado nutricional de su niño con la funcionalidad efectiva de monitorear su crecimiento. En este sentido, los procedimientos seguidos en el desarrollo de Baby Home permiten otorgar a estos usuarios la confianza de seleccionar una aplicación de calidad que sea de fácil interacción, agradable y cómoda. Los aspectos evaluados de la app muestran un gran potencial de mejora y a su vez esperan impactar directamente en el empoderamiento de los padres colombianos y en la calidad de vida del lactante. Como trabajo futuro, se proyecta el fortalecimiento de los contenidos alimentarios elaborados y la promoción e integración en programas de crecimiento y desarrollo del sistema de salud, tal que Baby Home pueda ser recomendada a la población por especialistas de pediatría y que funcione de manera conjunta a la consulta pediátrica.

## Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por la financiación recibida y a la Fundación Cardiovascular de Colombia por los recursos dispuestos. Así mismo, agradecimientos sinceros a los especialistas de la salud que participaron en este estudio como jueces expertos y a las madres participantes en la prueba piloto de la aplicación que aportaron sus experiencias y opiniones.

## Fuente de financiación

Este trabajo fue patrocinado por Minciencias -Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante la convocatoria 850 de 2019 en proyecto aprobado según contrato 879-2019.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Referencias

1. Wilson K. Mobile cell phone technology puts the future of health care in our hands. *Can Med Assoc J*. 2018; 190(13): E378-379. doi: <https://doi.org/10.1503/cmaj.180269>
2. World Health Organization. Monitoring and evaluating digital health interventions: a practical guide to conducting research and assessment. Geneva: World Health Organization; 2016.

Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/252183>

3. Peng C, He M, Cutrona SL, Kiefe CI, Liu F, Wang Z. Theme Trends and Knowledge Structure on Mobile Health Apps: Bibliometric Analysis. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(7):e18212. doi: [10.2196/18212](https://doi.org/10.2196/18212). PMID: 32716312. PMCID: 7418015
4. Cheng H, Tutt A, Llewellyn C, Size D, Jones J, Taki S, et al. Content and Quality of Infant Feeding Smartphone Apps: Five-Year Update on a Systematic Search and Evaluation. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(5):e17300. doi: [10.2196/17300](https://doi.org/10.2196/17300). PMID: 32459187. PMCID: 7287747
5. nuttriapp.com [Internet]. Toronto: Nuttri Baby Food App; c2022. Disponible en: <https://www.nuttriapp.com/>
6. EGVAPPS. Papillas para Bebés: Alimentación complementaria para tu bebé, 2021. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.egvapps.papillasparabebes>
7. Gräfe D. Ped(z) - Pediatric Calculator, 2021. Disponible en: <https://www.pedz.de/en/calculators.html>
8. ABQ App Source L. Child Growth Tracker, 2021. Disponible en: <https://childgrowthtracker.com/>.
9. Virani A, Duffett-Leger L, Letourneau N. Parenting apps review: in search of good quality apps. *Mhealth*. 2019;5:44. doi: [10.21037/mhealth.2019.08.10](https://doi.org/10.21037/mhealth.2019.08.10). PMID: 31620471; PMCID: PMC6789304.
10. Ministerio de Salud y Protección Social. Estrategia nacional para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia 2014 – 2021. Bogotá: Publicaciones MinSalud, 2015. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Estrategia-nacional-prevencion-control-deficiencia-micronutrientes.pdf>
11. Google LLC. Cloud Firestore: Plataforma web de base de datos NoSQL alojada en la nube, 2021. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/firestore>
12. Romero-Velarde E, Villalpando-Carrión S, Pérez-Lizaur AB, Iracheta-Gerez M, Alonso-Rivera CG, López-Navarrete GE, et al. Consenso para las prácticas de alimentación complementaria en lactantes sanos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2016; 73(5): 338–356. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bmhmx.2016.06.007>
13. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton N, Fidler Mis N, et al. Complementary feeding: A position paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J*

- Pediatr Gastroenterol Nutr. 2017; 64(1). doi: <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001454>
14. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Guía técnica del componente de alimentación y nutrición para los programas y proyectos misionales del ICBF. Bogotá: ICBF, 2020; v5: 48–55. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/guia-tecnica-del-componente-de-alimentacion-y-nutricion-icbf-v5>
  15. Ministerio de Salud y Protección Social. Esquema de Vacunación de Colombia. Bogotá: Publicaciones MinSalud, 2019. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/ficha-esquema-vacunacion-vf2.pdf>
  16. World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006. Available from: <https://www.who.int/publications/item/924154693X>
  17. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile App rating scale: A new tool for assessing the quality of health mobile apps. JMIR mHealth uHealth. 2015; 3(1). doi: <https://doi.org/10.2196/mhealth.3422>
  18. Martín Fernández A, Marco Cuenca G, Salvador Oliván JA. Evaluación y acreditación de las aplicaciones móviles relacionadas con la salud. Rev Esp Salud Pública. 2020;94: 11 de agosto e202008085
  19. Dipasquale V, Romano C. Complementary feeding: new styles versus old myths. Minerva Med. 2020;111(2):141-152. doi: [10.23736/S0026-4806.19.06320-1](https://doi.org/10.23736/S0026-4806.19.06320-1). Epub 2019 Nov 12. PMID: 31755668.
  20. Lewis TL, Wyatt JC. mHealth and Mobile Medical Apps: A framework to assess risk and promote safer use. J Med Int Res. 2014; 16(9). doi: <https://doi.org/10.2196/jmir.3133>
  21. Fernandez-Luque L, Labarta JI, Palmer E, Koledova E. Content Analysis of Apps for Growth Monitoring and Growth Hormone Treatment: Systematic Search in the Android App Store. JMIR Mhealth Uhealth. 2020;8(2):e16208. doi: [10.2196/16208](https://doi.org/10.2196/16208). PMID: 32130162. PMCID: 7055837.
  22. Scherdel P, Dunkel L, van Dommelen P, Goulet O, Salaün JF, Brauner R, et al. Growth monitoring as an early detection tool: a systematic review. Lancet Diabetes Endocrinol. 2016;4(5):447-456. doi: [10.1016/S2213-8587\(15\)00392-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00392-7). Epub 2016 Jan 15. PMID: 26777129.

Material suplementario

Se incluye una nueva figura y dos tablas de especificaciones nutricionales para complementar más

detalladamente el funcionamiento de la aplicación desarrollada.



**Figura 4.** Al registrar una nueva medición de peso-talla del lactante se genera una línea de color negro que ilustra la desviación estándar de dicha medida con respecto a las curvas de crecimiento de peso para la talla. La ubicación de este punto permite realizar el seguimiento del crecimiento del lactante y estimar su estado nutricional que se visualiza mediante una tarjeta de colores predefinidos (ver **Tabla 3**). Dentro de esta tarjeta se resalta un botón que permite la posterior consulta de recomendaciones nutricionales para el estado nutricional estimado, el cual en el caso ejemplo se trata de un estado de riesgo de bajo peso.

**Tabla 3.** Diseño del esquema de mensajes nutricionales presentados según la ubicación antropométrica del lactante (ver **Tabla 4**) que se apoya en un código de colores ilustrativo para los casos de riesgo, precaución y normalidad.

| Descripción de la ubicación antropométrica           | Color del mensaje | Tipo del mensaje                                                                                                                           | Acciones                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se presenta una ubicación considerablemente anormal. | Rojo              | Mensaje indicando un estado nutricional del bebé en condición de <b>riesgo</b> que requiere de un llamado de atención al usuario.          | Se muestra mensaje de llamado de atención. Se presenta botón para dirigirse a las recomendaciones alimentarias correspondientes y se indica comunicación prioritaria con el pediatra. |
| Se presenta una ubicación ligeramente anormal.       | Amarillo          | Mensaje indicando un estado nutricional del bebé en condición de <b>precaución</b> que requiere informar al usuario de tomar precauciones. | Se muestra mensaje de precaución. Se presenta botón para dirigirse a las recomendaciones alimentarias correspondientes.                                                               |
| Se presenta una ubicación normal.                    | Verde             | Mensaje indicando un estado nutricional del bebé en condición <b>normal</b> .                                                              | Se muestra mensaje informando al usuario del estado normal de su bebé. Se presenta botón para dirigirse a las recomendaciones alimentarias correspondientes.                          |

**Tabla 4.** Especificación de contenidos de la tarjeta informativa según la ubicación en términos de desviación estándar de las medidas peso-talla del bebé en la curva de crecimiento de peso para la talla. En cada caso se determina un estado nutricional para el seguimiento del crecimiento del lactante y la consulta de recomendaciones alimentarias pertinentes.

| Desviación estándar (z-score) | Curva de Crecimiento de Peso para la Talla                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | Estado nutricional estimado del bebé                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| $z < -2$                      | <p><b>Condición: Riesgo</b><br/> <b>Estado nutricional: Bajo peso</b><br/> <b>Mensaje:</b> ¡OJO! Tu bebé está perdiendo peso, sigue las recomendaciones para que pronto alcance un peso adecuado.<br/> <b>Botón:</b> Dirige a interfaz de recomendaciones alimentarias de bajo peso.</p>                                           |
| $-2 \leq z < -1$              | <p><b>Condición: Precaución</b><br/> <b>Estado nutricional: En riesgo de bajo peso</b><br/> <b>Mensaje:</b> ¡Ojo! Tu bebé debe ganar más peso, sigue las recomendaciones para que pronto alcance un peso adecuado.<br/> <b>Botón:</b> Dirige a interfaz de recomendaciones alimentarias de riesgo de bajo peso.</p>                |
| $-1 \leq z \leq +1$           | <p><b>Condición: Normal</b><br/> <b>Estado nutricional: Peso adecuado</b><br/> <b>Mensaje:</b> ¡Felicidades! Tu bebé está ganando peso adecuadamente, sigue las recomendaciones para que continúe creciendo sano y fuerte.<br/> <b>Botón:</b> Dirige a interfaz de recomendaciones alimentarias de peso adecuado.</p>              |
| $+1 < z \leq +2$              | <p><b>Condición: Precaución</b><br/> <b>Estado nutricional: En riesgo de sobrepeso</b><br/> <b>Mensaje:</b> ¡Ojo! Tu bebé está ganando más peso de lo normal, sigue las recomendaciones para que pronto alcance un peso adecuado.<br/> <b>Botón:</b> Dirige a interfaz de recomendaciones alimentarias de riesgo de sobrepeso.</p> |
| $z > +2$                      | <p><b>Condición: Riesgo</b><br/> <b>Estado nutricional: Sobrepeso</b><br/> <b>Mensaje:</b> ¡OJO! Tu bebé está por encima de un peso normal, sigue las recomendaciones para que pronto alcance un peso adecuado.<br/> <b>Botón:</b> Dirige a interfaz de recomendaciones alimentarias de sobrepeso.</p>                             |