

PERCENTILES APP: HERRAMIENTA PEDIATRICA PARA LA EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL

Dr. Gabriel Granado Pérez. Especialista de 1er grado en Neonatología. Hospital Materno Infantil “Fe del Valle Ramos” Servicio de Neonatología. Manzanillo. Granma. Cuba. ggranadop@infomed.sld.cu
Dra. Giselle Lucila Vázquez Gutiérrez. Especialista de 1er Grado en Pediatría. Profesora Asistente. Aspirante a Investigador. Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba. gisellevg@infomed.sld.cu
Dr. Julio Roberto Vázquez Palanco. Especialista de 2do Grado en Pediatría. Profesor Auxiliar. Hospital Pediátrico de Camagüey. juliovp@hpc.cmw.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Al calor de los adelantos de la tecnología y cumpliendo con una de las premisas del sistema de enseñanza superior de vincular el uso de las TICs al proceso de enseñanza aprendizaje, se realizó esta investigación.

Objetivo: Elaborar una aplicación, para dispositivos móviles con sistema operativo Android y ordenadores, práctica, sencilla y eficaz para la búsqueda de los percentiles pediátricos.

Diseño metodológico: “Percentiles” fue confeccionada en el período comprendido entre marzo del 2015 y mayo del 2016, en la Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo en la Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Es una investigación de Desarrollo Tecnológico o Aplicado. Fue diseñada y elaborada en sistema operativo Ubuntu 14.04, como herramientas se utilizaron: Android Studio 1.5, Open JDK 8, Android SDK y como lenguaje de programación Java 8. Para la comprobación de la calidad y de la utilidad se realizaron encuestas entre los meses de noviembre del 2015 a mayo del 2016.

Resultados: Se comprobó que después de la interacción con la aplicación que el producto es útil y muy adecuado para su utilización. El 100% de los expertos (informáticos y docentes encuestados) y los usuarios consideraron que todas las variables medidas, se podían evaluar de muy adecuadas.

Conclusiones: Quedó demostrada la necesidad de un método alternativo para búsqueda de los percentiles pediátricos. Quedó elaborada una aplicación informática capaz de realizar estas tareas de forma automatizada. Fue evaluada de muy adecuada por los expertos y de muy útil por los usuarios.

Palabras claves: Aplicación, percentiles, pacientes pediátricos.

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza superior se han trazado nuevas pautas y prioridades al calor de la Batalla de Ideas que libra el pueblo cubano con la aspiración de contribuir a la formación de una cultura genera integral y a elevar la calidad de la educación en Cuba.

Un reto trascendental de la educación en las universidades en el nuevo milenio es la introducción de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la de Ciencias Médicas no se queda atrás. ⁽¹⁾

En la actualidad las TICs han adquirido una relevante importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se han convertido en el eje transversal de la acción formativa a través del conjunto de herramientas, soportes y canales que facilitan los procesos de aprendizaje, considerando elementos fundamentales como el “acceso a la información” y la “comunicación” en espacio y tiempo. ⁽²⁾

En el caso de las carreras de las Ciencias Médicas, cada uno de estos programas tiene propósitos específicos, dirigidos al proceso de formación general del futuro profesional de la salud. Unos pretenden enseñar al universitario un contenido nuevo, otros simulan el desarrollo de un proceso fisiológico o patológico, los hay que intentan contribuir al desarrollo de alguna habilidad, intelectual o motora, otros sólo pretenden evaluar los conocimientos del estudiante sobre un determinado contenido. ⁽³⁾

Por otra parte, podemos decir que, en muchas de las especialidades de nuestra carrera, por no decir en todas, nosotros como médicos, tenemos que realizar cálculos y búsquedas de diferentes datos que

son necesarios para medicar, tratar, establecer una clasificación o para conocer los parámetros necesarios del estado de salud biológico de los pacientes. Tal es el caso de Pediatría, que como su nombre lo indica es la rama de la medicina que tiene como objeto el tratamiento de los niños. ^(4,5) En esta existen recursos de gran valor en el diagnóstico y tratamiento de las afecciones que aquejan a los niños como son los percentiles utilizados en la evaluación del crecimiento y estado nutricional de los infantes.

Teniendo en cuenta el problema de investigación, la gran difusión de los dispositivos móviles y el desarrollo tecnológico de los mismos, surge la idea de crear una aplicación para estos dispositivos y ordenadores que realice de forma automatizada estas acciones. Para esto se realizó una investigación de desarrollo tecnológico en el período de marzo del 2015 a mayo del 2016.

Este producto consiste en una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo (SO) Android y ordenadores que realiza la búsqueda de los percentiles pediátricos de forma automatizada, sencilla, rápida y segura, además brinda funciones extras. Cuenta además con una amplia información acerca del proceso de evaluación del crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes. La necesidad de realizar este producto se justifica porque a través de los métodos convencionales, la búsqueda de los percentiles pediátricos en ocasiones se torna engorrosa ya que se hace necesario contar con las tablas percentilares, esto provoca que en a veces los estudiantes rompan los libros para extraer de ellos las páginas en las que se encuentran estas tablas, tengan que imprimirlas o deterioren los libros en el proceso de la búsqueda. A todo esto se une la posibilidad de cometer algún error a la hora de llevar a cabo estas acciones, que puede traer consecuencias negativas en la toma de conducta con estos pacientes.

Pregunta científica ¿Cómo crear un método más eficaz, práctico, rápido y seguro para la búsqueda de los percentiles pediátricos que agilice el trabajo y disminuya el margen de error al realizar estas acciones cuando se presta asistencia a los pacientes pediátricos por parte del personal de salud?

Hipótesis : Elaborando una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android y ordenadores que realice la búsqueda de los percentiles pediátricos, entonces se agilizaría el trabajo y disminuiría el margen de error, al realizar estas acciones cuando se presta asistencia a estos pacientes por parte del personal de salud.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación: Desarrollo Tecnológico o Aplicado.

Herramientas para la confección de la multimedia

-Sistema operativo. Ubuntu 14.04 Ubuntu es un sistema operativo basado en GNU/Linux y que se distribuye como software libre. ^(8,9)

-Herramientas. Android Studio 1.5: Android Studio es un entorno de desarrollo integrado para la plataforma Android. Está basado en el software IntelliJ IDEA de JetBrains, y es publicado de forma gratuita a través de la Licencia Apache 2.0. ⁽¹⁰⁾

OpenJDK 8: OpenJDK es la versión libre de la plataforma de desarrollo Java bajo concepto de lenguaje orientado a objetos. Es el resultado de esfuerzos constantemente realizados por la empresa denominada Sun Microsystems. ^(9,10)

Android SDK: SDK responde a las siglas Software Development Kit, un kit de desarrollo de software. Se utiliza para desarrollar aplicaciones y ejecutarlas en un emulador del sistema Android de acuerdo con su versión. ⁽¹¹⁾

-Lenguaje de programación. Java 8: Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. ⁽¹²⁾

Diseño y elaboración de la multimedia:

Como es conocido, desde la aparición de las primeras computadoras y más allá, los dispositivos móviles, comenzaron a desarrollarse aplicaciones informáticas para el campo educativo. Así surgieron lo que hoy comúnmente se conoce con el nombre de Software y más difundidos a partir de la aparición de la tecnología multimedia. A partir de la necesidad que genera el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual requiere de vías, métodos y estrategias acorde a las características propias de cada estudiante, intereses y motivaciones, momento y escenario de la actividad docente, niveles de desempeño y niveles de asimilación, entre otros factores, el desarrollo de estos tipos de materiales educativos requiere de una diversidad tal que ofrezcan variadas potencialidades para adecuarse a cada una de las características descritas anteriormente. Teniendo en cuenta el problema de investigación, la gran difusión del uso de los dispositivos móviles y el desarrollo tecnológico de los mismos, surge la idea de crear una aplicación para los dispositivos móviles con sistema operativo Android y ordenadores que realice de manera automática estas acciones. Para esto se realizó una investigación de desarrollo tecnológico en el período comprendido de marzo del 2015 a mayo del 2016. Este producto consiste en una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android y ordenadores que realiza la búsqueda de los percentiles pediátricos de forma automática, práctica, rápida y segura.

La confección de la aplicación se llevó a cabo en tres momentos:

1. Aprendizaje de precedentes

Se revisó la mayor cantidad de materiales y otras herramientas posibles que habían sido elaborados, aclarando que ninguno con este fin, a modo de ubicarnos en su comprensión, gama de colores, interfaz, estructura, interacción, vínculo con otros softwares, etc. Esto nos permitió nutrirnos de los elementos necesarios para la confección del producto.

2. Selección de la herramienta para su confección

Se utilizó como sistema operativo Ubuntu 14.04; como herramientas se utilizaron: Android Studio 1.5; OpenJDK 8; Android SDK. Se utilizó para desarrollar aplicaciones y ejecutarlas en un emulador del sistema Android de acuerdo con su versión. Todas las aplicaciones Android se desarrollan en lenguaje Java con este kit.

3. Diseño del producto

Guión didáctico: Se redacta con un lenguaje sencillo y claro. Se utiliza un vocabulario familiar a la audiencia. Se presenta el contenido ya desarrollado utilizando como soporte las estrategias instruccionales elaboradas.

1.- Prototipo: el primer prototipo es el storyboard, luego, a partir de este, se diseñan cada una de las pantallas que conformarán el material computarizado. Se hace lo equivalente pero en el computador a nivel de pantallas principales.

2.- Corrección del prototipo: en este tipo de materiales se debe dejar abierta la posibilidad de realizar ajustes y revisiones en pro de ir logrando por aproximaciones sucesivas mejoras hasta obtener lo deseado. En este caso solo se tienen acceso a modificar el producto los autores del mismo porque son los que cuentan con los códigos de la programación del mismo.

Requerimientos mínimos para la utilización de la aplicación

Dispositivo móvil con sistema operativo Android 2.3 o superior, 8 MB de almacenamiento interno, 32 MB de memoria RAM o superior. En ordenadores se necesita instalar la aplicación, BlueStacks App Player, que emula el sistema operativo Android de un dispositivo móvil; para instalarla se necesita 900 MB de espacio libre en el sistema, 1 GB de memoria RAM o superior y microprocesador Intel® Pentium® Dual Core 2.1 GHz o superior, o su equivalente en AMD.

Diseño Metodológico de la comprobación:

Sobre el diagnóstico de necesidades:

La determinación de las necesidades de eficacia es indispensable para poder garantizar la calidad de los programas de superación profesional en cualquiera de sus variantes.

La identificación de las necesidades de eficacia en el sector de la salud, y principalmente en la determinación de indicadores como los que se tratan en la aplicación, cobra una mayor importancia pues permitirá a los veladores de la salud prestar un servicio más rápido y eficaz que reduzca al máximo el margen de error posible a ocurrir cuando se ejerza esta actividad.

Para el diagnóstico de las necesidades, se tomó como **población de estudio**, el estudiantado de la Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo que cursaron por la rotación de pediatría en el segundo semestre del curso escolar 2014 - 2015. Población total 150 estudiantes de medicina. Este ejercicio fue realizado en el período comprendido entre **mazo 2015 – junio del 2015**.

Para la selección de la muestra, la cual se entrevistó, se realizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional (muestreo por criterios), teniendo como criterios:

Criterio de inclusión:

Tener disposición a participar en el diagnóstico de necesidades.

Según estos criterios, se determinó una muestra de 100 estudiantes, que representan el 66.7% de la población en estudio.

Para ello se midieron las siguientes variables

- Valoración de la eficacia del método convencional para la búsqueda de los percentiles pediátricos en estos pacientes.
- Comodidad para realizar la búsqueda de los datos antes mencionados utilizando los métodos convencionales.
- Valoración de las consecuencias negativas para los pacientes del error a la hora de buscar estos datos a través de los métodos convencionales.
- Conocimientos de ocasiones en las que se han cometido errores en el momento de buscar estos datos antes mencionados a través de los métodos convencionales.
- Conocimiento de algún método alternativo para la búsqueda de estos datos antes mencionados.
- Valoración de la importancia de la existencia de una aplicación informática para dispositivos móviles con SO Android según agilidad de la búsqueda de estos datos, reducción del margen de error y beneficios para el paciente.

Para la valoración de la calidad del producto

Para la valoración de calidad, utilizamos el Criterio de expertos, los cuales lo conformaron, profesores de informática del centro de desarrollo de sitio para las ciencias de la salud (MESOFT) y los profesores de la Cátedra Docente de Medicina General e Integral (MGI) de nuestra facultad. Los cuales respondieron la encuesta elaborada. Este ejercicio fue desarrollado en el período **noviembre de 2015 a marzo del 2016**.

Población total: 26

Muestra: 14

Para la selección de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional (muestreo por criterios), teniendo como criterios:

Criterios de Inclusión

Tener disposición a participar de la encuesta. Poseer categoría docente con 5 años o más de experiencia.

Para ello se procedió de la siguiente manera:

Calidad en los Temas concerniente a la aplicación (encuesta a informáticos).

Total: 7

Variables a medir:

- Interfaz de Usuario.
- Asequibilidad en los contenidos que brinda la aplicación.
- Aceptación del Producto (Aplicable a todos los docentes).
- Asequibilidad del producto para su uso por los usuarios.

Calidad en los temas concernientes al contenido de la aplicación (encuesta a los docentes)

Total: 7

Variables a medir:

- Valoración del producto según su utilidad.
- Correspondencia con las necesidades de los usuarios.
- Nivel científico de los conocimientos expuestos en la aplicación.
- Aceptación del Producto (Aplicable a todos los docentes).

Estos aspectos se evaluaron según el método de DELFI que considera las categorías de: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I). Además, se recogieron los criterios, sugerencias, puntos de vista y argumentos, que a consideración de los expertos deben ser mejorados o modificados.

Valoración de la Utilidad del producto (Encuesta a usuarios)

Esta encuesta se realizó a estudiantes de nuestra institución que rotan por la especialidad de pediatría. De un total de 150 la muestra quedó constituida por 100 estudiantes, fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional (muestreo por criterios), teniendo como criterios:

Criterio de inclusión:

Tener disposición a participar en el diagnóstico de utilidad del producto.

Se midieron las siguientes variables:

- Estructura y diseño del Producto
- Asequibilidad de los contenidos que brinda
- Aceptación del Producto
- Satisfacción de las necesidades de agilidad, disminución de margen de error y facilidad para el cálculo y búsqueda de estos datos.

Estos aspectos se evaluaron según el método de DELFI que considera las categorías de: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I). Además, se recogieron los criterios, sugerencias, puntos de vista y argumentos, que a consideración de los expertos deben ser mejorados o modificados.

Para la recolección de la información tanto de diagnóstico de necesidades como de diagnóstico de la calidad del producto se utilizó como método principal las entrevistas. Los resultados se recogieron en tablas para luego analizarse e interpretarse para lo cual se utilizó estadística descriptiva e inferencial.

Para la realización de esta investigación se utilizaron diferentes tipos de métodos tanto del nivel teórico, empírico y estadístico.

Control semántico:

App: aplicación informática diseñada para teléfonos móviles inteligentes.

Aplicación: Programa o conjunto de programas informáticos que realizan un trabajo específico, diseñados para el beneficio del usuario final. ⁽¹³⁾

Requisitos Técnicos Mínimos para trabajar con la aplicación:

Móvil con sistema operativo Android 2.3 o superior, 8 MB de almacenamiento interno, 32 MB de memoria RAM o superior.

DESARROLLO

Percentiles es una App hecha para utilizarla en dispositivos móviles con un SO Android de 2.3 o más o en ordenadores. Una vez instalada se reconoce porque tiene un ícono que representa un niño de perfil y de pie sobre unas raíces que parecen brotar de estos y el fondo es de color verde. Se accede a ella haciendo click con el cursor, en el caso de los ordenadores o utilizando la función táctil del teléfono. Cuando abre muestra una ventana de bienvenida con las características del ícono y el nombre de la aplicación, luego automáticamente pasa a la primera ventana "Percentil". Esta ventana está diseñada para la realización de la búsqueda de los percentiles Peso/Talla, Talla/Edad, Peso/Edad, solo es necesario introducir los valores que se solicitan en ella aclarando para el caso de la talla si se trata de la estatura o la longitud supina dependiendo de la edad del paciente y en caso de la edad si se trata de meses o años. Seguidamente se debe presionar el botón calcular, aparece una ventana de resultado mostrando los valores de los percentiles en cada caso y su interpretación, además un ícono que permite corroborar estos resultados en las tablas correspondientes. Si no se desea utilizar esta forma de búsqueda se pueden utilizar las tablas para estos percentiles con tan solo presionar el botón "tablas" que aparece también en esta ventana.

En la segunda ventana "Extras" se puede realizar el cálculo de índice de masa corporal y el metro cuadrado de superficie corporal, funciones extras pero de gran utilidad en pediatría. Solo es necesario suministrar los valores de peso y talla y presionar el botón calcular, seguidamente en la ventana de respuesta se muestran los resultados.

Presionando el botón menú del dispositivo o el que brinda la propia aplicación se accede a otras tres ventanas:

Ventana "Información" donde se brinda una información detalla sobre el uso de los percentiles y sus interpretaciones correspondientes.

Ventana "Ayuda" donde se brindan las instrucciones necesarias para el correcto uso de la aplicación.

Ventana "Acerca de..." donde se muestran los autores de la aplicación con información para su contacto, la versión de la misma y el año de realización.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el caso de este producto de desarrollo tecnológico o aplicado se hizo muy difícil para los autores encontrar otro producto que realizara la misma función o funciones parecidas, es por esto que la comparación se ve empobrecida al no tener prácticamente con qué compararla. Lo único que encontramos fue una aplicación que calcula el índice de masa corporal, pero esta aplicación es extranjera y no realiza ninguna otra función por lo que con esa tampoco consideraron los autores que se podría comparar en todos los aspectos con la que se presenta en este trabajo.

***Diagnóstico de las necesidades:**

Para realizar el diagnóstico de las necesidades se utilizaron varios criterios o variables. En el caso del análisis de la eficacia para la búsqueda de los percentiles por los métodos tradicionales que son la búsqueda en las tablas estándares para la población infantil cubana se tuvo en cuenta para hablar de eficacia: la rapidez con la que se buscan, teniendo en cuenta que en el caso de los hospitales infantiles la mayoría de las veces el cuerpo de guardia se encuentra abarrotado de pacientes y la rapidez con la que sea capaz de atender el doctor o los doctores de guardia a cada uno de los pacientes garantiza que se atiendan más pacientes en un período de tiempo menor, sin perder la calidad de la misma; y la seguridad que se ve reflejada porque la mayoría de las veces, por no decir todas, se hace necesario buscar varias veces un mismo valor para evitar emitir un diagnóstico erróneo al corregir dicho valor. Es por esto que 95 estudiantes creen que el método tradicional para realizar estas operaciones no es lo

suficientemente eficaz. Los 5 restantes emitieron criterios como que siempre los métodos tradicionales son más eficaces, no confiar mucho en la tecnología o que no tenían problema con la forma de realizar estas acciones. La comodidad para realizarlas fue inapelable, todos los estudiantes encuestados estuvieron de acuerdo en que no era cómodo realizar estas operaciones por los métodos tradicionales porque para ello era necesario traer los libros de texto de la asignatura encima o por lo menos las tablas de los percentiles impresas. Todos alegaron que conocían ocasiones en las que se cometían errores realizando estas búsquedas. Estos se deben a que la concentración es una condición indispensable para realizar esta labor, condición que muchas veces se ve afectada por factores externos y es entonces que aparece el error que puede llegar de diversas formas como son: confusión de cualquier dato como la edad, sexo, peso, talla, entre otros o simplemente al hacer coincidir las filas con las columnas en las tablas. Además, confesaron que ellos se habían equivocado. Otro criterio evaluado fue la existencia de otro método para esta función a lo que todos dijeron que no. Esto es un NO que se generaliza a casi todo el país puesto que el método clásico es con lo que se realiza a nivel nacional. Cuando se les preguntó si la existencia de una App era una propuesta buena para agilizar la búsqueda de estos datos todos dijeron que sí. Además de que los requerimientos para el funcionamiento de esta aplicación son mínimos y cualquiera de estos equipos los cumple. Por otra parte, en el caso de las consecuencias negativas que podrían derivarse del error al buscar estos datos para el paciente, 80 estudiantes dijeron que sí y 20 que no, alegando estos últimos que los errores se podrían corregir y no tendrían necesidad de repercutir de forma negativa sobre los pacientes, aunque no eliminaron la posibilidad de que ocurrieran y lo perjudicial que sería una mala conducta para el paciente, pudiendo peligrar la vida incluso.

***Comprobación del producto:**

Criterio de expertos sobre el funcionamiento informático de la aplicación:

Se pudo constatar que la aceptación general es muy adecuada, debido a que es un sistema sencillo, atractivo y fácil de navegar, con un sistema de administración seguro, al cual, los estudiantes no tienen acceso por lo que no se pueden modificar los códigos del programa y por consiguiente no se modifican ni falsean los resultados. La **interfaz de usuario** es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

Valoración

El principal objetivo de una interfaz de usuario es que éste se pueda comunicar a través de ella con algún tipo de dispositivo. Conseguida esta comunicación, el segundo objetivo que se debería perseguir es el de que dicha comunicación se pueda desarrollar de la forma más fácil y cómoda posible para el usuario.

El diseño de la interfaz es crítico para el manejo del equipo: hay algunas muy bien diseñadas que incorporan controles intuitivos y de fácil manejo, en cambio existen otras que no se entienden bien y el usuario no acierta a manejarlas correctamente sin estudiar un manual o recibir formación del experto. Esta variable fue valorada de muy adecuada por los expertos informáticos. Los contenidos que brinda la aplicación son de fácil comprensión porque el principal objetivo que se persigue es facilitarles a los usuarios un medio para buscar información de forma automatizada, eficiente y rápida, y además se les brinda, adicionalmente, información general sobre los percentiles, para el mejor uso de la aplicación, por eso fue valorada de muy adecuada. La asequibilidad para el uso por los usuarios también fue valorada de muy adecuada.

Criterio de expertos sobre los contenidos que presenta la aplicación (Encuestas realizadas a los docentes):

En el caso de la valoración del producto según su utilidad todos los docentes encuestados consideraron que era muy útil porque el problema planteado inicialmente en este informe está generalizado a todas las atenciones que tienen que prestar servicio a pacientes pediátricos por lo que resuelve un problema general. Esto indica que la solución de este problema tiene correspondencia con las necesidades de los usuarios, estos necesitaban una vía alternativa para buscar estos datos de forma más eficaz y el autor del trabajo la presentó. Los conocimientos que brinda la aplicación tienen un profundo nivel científico puesto que las tablas de los percentiles fueron digitalizadas tal y como son sin ningún cambio por lo que los resultados mostrados son 100% correctos sin ningún margen de error. En

general todas estas variables fueron evaluadas de muy adecuadas al igual que la aceptación del producto en general.

CONCLUSIONES

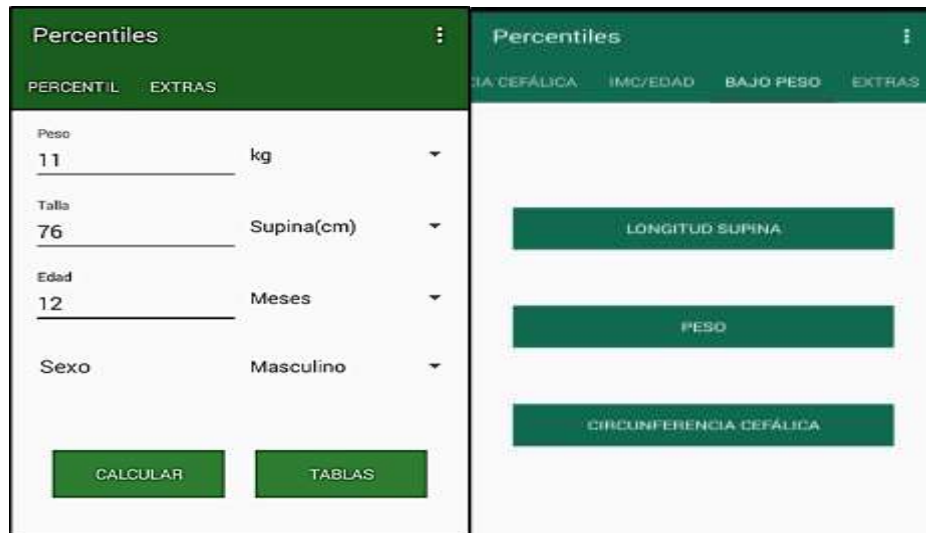
- Quedaron demostradas las necesidades existentes para la búsqueda de los percentiles pediátricos.
- Quedó elaborada una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android y ordenadores, eficaz, práctica, rápida y segura para realizar la búsqueda de los percentiles que agiliza el trabajo y disminuye el margen de error, al realizar estas acciones, cuando se presta asistencia estos pacientes por parte del personal de salud.
- Los expertos informáticos evaluaron, mediante la escala de DELFI el producto en general de muy adecuado.
- Los docentes evaluaron el producto de muy adecuado.
- La aplicación resuelve los problemas existentes.
- La aplicación tuvo una aceptación enorme por los usuarios.

Anexos.

Anexo 1. Imagen del ícono de la aplicación



Anexo2. Imagen de la ventana "Percentil" con datos introducidos.



Anexo 3. Imagen de la ventana de respuesta y tabla para verificación de los resultados.

Resultado	Peso para la Talla. Longitud Supina (Masculino).						
	LS(cm)	3	10	25	50	75	90
-Peso/Talla:50-75 percentil (75p). Normal o típico.	50.0-51.9	2.9	3.2	3.4	3.7	4.1	4.6
	52.0-53.9	3.3	3.6	3.8	4.1	4.5	5.1
	54.0-55.9	3.6	4.0	4.3	4.6	5.1	5.6
	56.0-57.9	4.0	4.4	4.8	5.2	5.7	6.2
	58.0-59.9	4.4	4.9	5.3	5.8	6.3	6.9
	60.0-61.9	4.9	5.4	5.8	6.4	6.9	7.4
	62.0-63.9	5.4	6.0	6.4	7.0	7.5	8.0
	64.0-65.9	6.0	6.0	7.0	7.5	8.1	8.6
	66.0-67.9	6.5	7.1	7.5	8.1	8.6	9.2
	68.0-69.9	7.1	7.7	8.1	8.7	9.2	9.8
	70.0-71.9	7.6	8.2	8.6	9.2	9.7	10.3
	72.0-73.9	8.1	8.7	9.1	9.6	10.2	10.8
	74.0-75.9	8.6	9.1	9.5	10.1	10.7	11.2
	76.0-77.9	9.0	9.5	9.9	10.6	11.1	11.7
	78.0-79.9	9.3	9.8	10.3	11.0	11.6	12.1
	80.0-81.9	9.7	10.2	10.7	11.3	12.0	12.5
	82.0-83.9	10.0	10.5	11.0	11.6	12.3	12.9
	84.0-85.9	10.3	10.9	11.4	12.0	12.7	13.3
	86.0-87.9	10.7	11.3	11.8	12.4	13.1	13.7
	88.0-89.9	11.1	11.7	12.3	12.8	13.5	14.3

ACEPTAR

Anexo 4. Imagen de la ventana “Extras” y ventana de respuesta con resultados obtenidos.

Percentiles

PERCENTIL EXTRAS

Peso: kg

Talla: cm

CALCULAR

IMC

M²SC

Resultado

IMC=19.044

M²SC=0.505

ACEPTAR

Resultado

-Circunferencia Cefálica:3-10 percentil (10p).
Normal o típico.

ACEPTAR

Anexo 5. Imagen de la ventana “Información” y menú de la aplicación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valdés Lazo F, Gutiérrez Muñiz JA, Martínez Gómez C, Jordán Rodríguez JR, Amador García M, Dueñas Gómez E, et al. *Pediatría*. Tomo I. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. 2006. 6: 27-54.
2. Oliva Palomino M. *Semiología Pediátrica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1985. 6: 30-37.
3. Cruz Hernández M. *Tratado de Pediatría*. Tomo I. 5 ed. Barcelona: Publicaciones Médicas Excus. 1983.
4. Valdés Martín S, Gómez Vasallo A, Báez Martínez JM. *Temas de Pediatría*. 2 ed. La Habana. Editorial Ciencias Médicas: 2011. 3: 17-38.
5. Aliño Santiago M, Domínguez Diepa F, Álvarez Fumero R, Velázquez JC, Miyar Pieiga E, Fernández Suarez I, et al. *Guías prácticas de Pediatría para Médicos de Familia*. La Habana: [s.n]. 2000. 1: 7-14.
6. Nelson W. *Text Book of Pediatric*. Tomo I. 15 ed. Madrid: Mc. Graw-Hill Interamericana de España. 1996.
7. Álvares Sintés R, Hernández Cabrera G, Baster Moro JC, García Núñez RD. *Medicina General Integral*. Tomo I. 3 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. 2014. 34: 278- 283.
8. Sistema operativo Android. [ECURED] Disponible en <[http://www.ecured.cu/php.src/sistema operativo android](http://www.ecured.cu/php.src/sistema_operativo_android)> [Consultado el 18 de diciembre de 2015].
9. Ubuntu Usage Statistics [Artículo en línea] Disponible en <[http://www.builtwith.com/ ubuntu](http://www.builtwith.com/ubuntu)> [Consultado el 14 de octubre de 2015].
10. Android Studio. [ECURED] Disponible en <http://www.ecured.cu/php.src/android_studio> [Consultado el 5 de febrero de 2016].