



**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA APP PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO
NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON INDICACIÓN DE CIRUGÍA
ONCOLÓGICA EN LA ESE HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE**

CESAR AUGUSTO VERGARA VERGARA

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGIA GENERAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2019**

**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA APP PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO
NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON INDICACIÓN DE CIRUGÍA
ONCOLÓGICA EN LA ESE HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE**

CESAR AUGUSTO VERGARA VERGARA
Cirugía General

Tesis o trabajo de investigación para optar el título de
Especialista en Cirugía General

TUTORES

SANDRA YADIRA MORENO ALONSO
MD. Esp. CIRUGIA GENERAL,
CIRUGIA GASTROINTESTINAL

ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD. M. Sc. Salud Pública

UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGIA GENERAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2019

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, D. T y C., Junio 26 de 2019



UNIVERSIDAD DEL

Elías Bechara Zainú

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 30 de Junio de 2019

Doctor

EDWIN ANDRES HIGUITA DAVID

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado **“DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA APP PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON INDICACIÓN DE CIRUGÍA ONCOLÓGICA EN LA ESE HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE”**, realizado por el estudiante **“Cesar Augusto Vergara Vergara”**, para optar el título de **“Especialista en Cirugía General”**. A continuación se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original.
- Dos (2) CD en el que se encuentran dos documentos: el primero es la versión digital del documento empastado y el segundo es el documento digital del proyecto de investigación.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas y autenticada por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

CESAR AUGUSTO VERGARA VERGARA

CC: 73.208.982

Programa de Cirugía General

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL

Elías Bechara Zainú

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 30 de Junio de 2019

Doctor

EDWIN ANDRES HIGUITA DAVID

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado **“DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA APP PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON INDICACIÓN DE CIRUGÍA ONCOLÓGICA EN LA ESE HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE”**, realizado por el estudiante **“CESAR AUGUSTO VERGARA VERGARA”**, para optar el título de **“Especialista en Cirugía General”**, bajo la asesoría del Dr. **“ASESOR DISCIPLINAR”**, y asesoría metodológica del Dr. **“ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON”** a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainú, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

CESAR AUGUSTO VERGARA VERGARA

CC: 73.208.982

Programa de Cirugía General

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co



DEDICATORIA

Dedicado a todos los pacientes que no tuvieron la oportunidad de ser evaluados e intervenidos nutricionalmente y su cirugía fracaso.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi familia por ellos soy lo que soy. para mis padres y hermanos por su apoyo, consejos, comprensión y amor en los momentos difíciles, gracias por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar, por enseñarme a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad, ni desfallecer en el intento.
Por Diana, para Cesar Manuel y Sebastián, motores en todo este proceso.

**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA APP PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO
NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON INDICACIÓN DE CIRUGÍA
ONCOLÓGICA EN LA ESE HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE**

Vergara Vergara Cesar Augusto (1)

Ramos Clason Enrique Carlos (2)

(1) Médico. Residente IV año Cirugía general. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

(2) Médico, M. Sc. Salud pública. Coordinador de Investigaciones Posgrados Médico-Quirúrgicos, Universidad del Sinú, Seccional Cartagena.

RESUMEN

Introducción:

INTRODUCCION

La nutrición es un proceso fundamental en el manejo de los pacientes con cáncer e influye en la morbilidad y mortalidad de los mismos. Una adecuada valoración y soporte nutricional, puede controlar el deterioro progresivo y su evolución a desnutrición (1, 2). La tamización del riesgo nutricional busca identificar a los pacientes desnutridos o con riesgo de desnutrición, Existen diversos métodos para evaluar el riesgo nutricional, tales como el Nutritional Risk in Critically Ill score (puntuación NUTRIC), el cual incluye seis variables con diferentes categorías y puntos asignados por cada una. El presente estudio tuvo como objetivos Diseñar y utilizar una APP para la valoración del estado nutricional de los pacientes con indicación de cirugía oncológica en el Hospital Universitario del Caribe.

Objetivos:

Se tuvieron dos objetivos generales por las características del estudio:

1. Diseñar una APP para la valoración del estado nutricional de los pacientes con indicación de cirugía oncológica.
2. Evaluar el estado nutricional de los pacientes con indicación de cirugía oncológica mediante la utilización de una APP en el Hospital Universitario del Caribe.

Y específicos:

- a. Integrar mediante el Nutric score modificado, marcadores pronósticos como el SOFA, APACHE II y comorbilidades de Charlson en una APP para smartphone en el HUC sujetos de estudio.
- b. Identificar la frecuencia de malnutrición de paciente con indicación de cirugía oncológica en el HUC sujetos de estudio

- c. Determinar los requerimientos nutricionales mediante la utilización de la APP

Métodos:

Materiales y metodos: Se realizó un trabajo piloto de ciencia y tecnología de tipo modificación tecnológica de nuevos productos para la construcción de la APP y posteriormente un estudio descriptivo para la evaluación de la utilización de la misma. El periodo de ejecución del estudio fue entre junio de 2018 y abril de 2019. Para el desarrollo del software de la App se utilizó como herramientas técnicas PhoneGap el cual es un framework orientado al desarrollo ágil, para el diseño de las vistas utilizó Balsamiq Vistas 3 en su versión de prueba. También se uso el Android Studio Reemplazando al SDK de Android (Software Development Kit, o Kit de Desarrollo Android en español). Una vez construida la APP “ calculadora nutricional de Vergara & Borre”, se utilizo para evaluar el estado nutricional de los pacientes oncológicos con indicación quirúrgica hospitalizados en el HUC. Se indagaron características demograficas, clinicas, puntaje y valoración del riesgo según NUTRIC. Los datos, fueron tabulados en una matriz de Excel y posteriormente se realizó el análisis estadístico consistirá en el cálculo de frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas, las cuantitativas se expresaran con mediana (Me) y rango inter-cuartílico (RIC)

Resultados:

Para realizar la evaluacion nutricional de cada paciente se ingresa en el menú inicial, opción entrar; en la nueva vista se debe ingresar la edad del paciente y proceder a los cálculos de los índices de riesgo APACHE II Y SOFA. Una vez ingresados los datos iniciales de edad APACHE, SOFA, numero de comorbilidades de Charlson y días de hospitalización, la app estratifica al paciente en riesgo nutricional bajo o alto (paso 1). Para el cálculo de los requerimientos nutricionales, se pidieron datos como sexo, talla, peso y estado del paciente categorizado como normal, trauma, hemodiálisis, quemadura y oncológico. La calculadora arroja peso ideal, los requerimientos calóricos, de proteínas y agua (paso 2), finalmente se

elige la la formula nutricional especializada entre las opciones arrojadas por la App. Los pasos señalados fueron aplicados a la valoracion de 20 pacientes oncológicos hospitalizados en el Hospital Universitario del Caribe que requerían cirugía oncológica. La mediana de edad fue de 61 años, el 80% fueron de sexo masculino. El principal tipo de cáncer fue el cancer de colon con 25%. La principal comorbilidad encontrada en los sujetos de estudio fueron los tumores solidos 65%, seguido por EPOC en 15% en segundo lugar.

Dentro de los hallazgos de la utilización de la App se encontró un promedio de IMC fue de 19,5 (DE=3,6), arrojando malnutrición en 55%, correspondiendo en un 40% a desnutrición leve, 10% moderada y 5% severa, además el posible riesgo de desnutrición fue estimado en 25% de los pacientes. El cálculo de los puntajes de riesgo APACHE II, SOFA y NUTRIC mostró medianas de 7 (RIC:4 - 10), 2,5 (1,5 – 3,5) y 4 (3 - 4).

Conclusiones:

El uso de la calculadora nutricional desarrollada en este estudio parece contribuir en la evaluación nutricional oportuna de los pacientes con alto riesgo nutricional y en la instauración de un plan de nutrición enteral para prevenir o corregir el déficit kilocalórico específico de cada paciente.

Palabras clave: Calculadora nutricional, desnutrición, APP (fuente DeCS-BIREME)

SUMMARY

Introduction:

Nutrition is a fundamental process in the management of cancer patients and influences their morbidity and mortality. A good qualification and nutritional support, 1, 2). The nutritional risk classification seeks to identify malnourished patients or those at risk of malnutrition, there are several methods to assess nutritional risk,

such as the Nutritional risk in the critical score (NUTRIC score), which includes six variables with different categories and points assigned by each one. The objective of this study was to design and use an APPLICATION for the evaluation of the nutritional status of patients with indication of oncological surgery at the Hospital Universitario del caribe.

Objective:

There were two general objectives for the characteristics of the study: 1. Design an APP for the assessment of the nutritional status of patients with indication of oncological surgery. 2. To evaluate the nutritional status of patients with indication of oncological surgery through the use of an APP at the Hospital Universitario del Caribe. And specific: to. Integrate using the modified Nutric score, prognostic markers such as SOFA, APACHE II and Charlson comorbidities in a smartphone APP in the HUC study subjects. b. To identify the frequency of malnutrition of patients with indication of oncological surgery in the HUC study subjects c. Determine the nutritional requirements by using the APP.

Methods:

A pilot project of science and technology of technological modification type of new products for the construction of the APP was carried out and later a descriptive study for the evaluation of the use of the same. The period of execution of the study was between June 2018 and April 2019. For the development of the App's software, PhoneGap was used as technical tools, which is a framework oriented to the agile development, for the design of the views used Balsamiq Views 3 in its trial version. The Android Studio was also used, replacing the Android SDK (Software Development Kit, or Android Development Kit in Spanish). Once the APP "nutritional calculator Vergara & Borre" was built, it was used to assess the nutritional status of oncological patients with surgical indication hospitalized in the HUC. Demographic, clinical, scoring and risk assessment characteristics were investigated according to NUTRIC. The data were tabulated in an Excel matrix and then the statistical analysis was carried out, consisting of the calculation of absolute and relative frequencies of the qualitative variables, the quantitative ones were expressed with median (Me) and interquartile range (RIC).

Results:

To carry out the nutritional assessment of each patient, enter the initial menu, enter option; In the new view, the patient's age should be entered and the APACHE II AND SOFA risk indices should be calculated. Once the initial data of age APACHE, SOFA, number of comorbidities of Charlson and days of hospitalization, the app stratifies the patient at low or high nutritional risk (step 1). For the calculation of the nutritional requirements, data such as sex, height, weight and condition of the patient categorized as normal, trauma, hemodialysis, burn and oncology were requested. The calculator throws ideal weight, the caloric, protein and water requirements (step 2), finally the specialized nutritional formula is chosen among the options thrown by the App. The steps indicated were applied to the assessment of 20 oncological patients hospitalized in the Hospital Universitario del Caribe that required oncological surgery. The median age was 61 years, 80% were male. The main type of cancer was colon cancer with 25%. The main comorbidity found in the study subjects were solid tumors 65%, followed by COPD in 15% in second place. Among the findings of the use of the App was an average BMI of 19.5 (SD = 3.6), resulting in malnutrition in 55%, corresponding in 40% to mild malnutrition, 10% moderate and 5% severe, in addition the possible risk of malnutrition was estimated in 25% of patients. The calculation of APACHE II, SOFA and NUTRIC risk scores showed medians of 7 (RIC: 4 - 10), 2.5 (1.5 - 3.5) and 4 (3 - 4).

Conclusions:

The use of the nutritional calculator developed in this study seems to contribute in the timely nutritional assessment of patients with high nutritional risk and in the establishment of an enteral nutrition plan to prevent or correct the specific kilocaloric deficit of each patient.

Key Words: (source MeSH, NLM)

Nutritional calculator, malnutrition, APP

INTRODUCCION

La nutrición es un proceso fundamental en el manejo de los pacientes con cáncer e influye de manera significativa en la morbilidad y mortalidad de los mismos. Una adecuada valoración y soporte nutricional, puede controlar el deterioro progresivo y su evolución a desnutrición (1, 2). En los pacientes hospitalizados no críticos se ha descrito una prevalencia de desnutrición ente 20 y 50%, ocupando el segundo lugar los pacientes con cáncer (3). La desnutrición en el paciente oncológico es elevada y varía desde un 40% hasta un 80% (4) y puede ser aún más alta en el paciente hospitalizado (3-5).

En los pacientes con cáncer y compromiso de la vía digestiva superior se ha observado hasta en un 80% la presencia de síntomas y signos de desnutrición (6). Correia y colaboradores estimaron una incidencia de malnutrición en varios países de Latinoamérica ubicando de 50.2% de los pacientes hospitalizados en Colombia (7). Además en los pacientes oncológicos con indicación quirúrgica se ha documentado la relación de la desnutrición como factor asociado a complicaciones postquirúrgicas, mortalidad y prolongación de la estancia hospitalaria (4-6).

La tamización del riesgo nutricional busca identificar a los pacientes desnutridos o con riesgo de desnutrición e iniciar oportunamente la recuperación del estado nutricional; este proceso incluye diferentes indicadores que requieren una interpretación precisa. Proporcionar el diagnóstico o riesgo de desnutrición depende de los parámetros utilizados en la nutrición, estos a su vez que están influenciados por el metabolismo, tipo de cáncer y otros factores que son independientes del estado nutricional (8, 9). Existen diversos métodos con diferentes sensibilidades, especificidades; sin embargo, todavía no hay ningún

método que se considere "estándar de oro", y los utilizados en la práctica clínica tienen varias limitaciones, que van desde aquellas que son intrínsecas a la enfermedad del paciente que pueden alterar los valores de mediciones antropométricas, la subjetividad de la evaluación, hasta la infraestructura de nutrición para la ejecución de evaluaciones rutinarias (10, 11).

Dado lo anterior surge Nutritional Risk in Critically Ill score (puntuación NUTRIC), desarrollada con el fin de identificar a aquellos pacientes que se beneficiarían con un mayor aporte de soporte nutricional (12, 13), basándose en el modelo conceptual de desnutrición (inflamación aguda, inflamación crónica, inanición aguda, inanición crónica, edad y severidad de la enfermedad) y su relación con la mortalidad a 28 días, mediante regresión logística se asignó un puntaje a cada categoría de cada variable, con lo que se conformó una escala con seis variables con diferentes categorías y puntos asignados por cada una: 1) edad, 2) Acute Physiology and Chronic Evaluation II (APACHE II) 3), Sequential Organ Failure Assessment score (puntuación SOFA), 4) número de comorbilidades, 5) días de hospitalización previos al ingreso a la UTI, 6) niveles séricos de interleucina 6 (IL-6) (12), posteriormente modificada y validada por Raham quien eliminó el ítem de la IL 6 (14). El presente estudio tuvo como objetivos Diseñar y utilizar una APP para la valoración del estado nutricional de los pacientes con indicación de cirugía oncológica en el Hospital Universitario del Caribe

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un trabajo piloto de ciencia y tecnología de tipo modificación tecnológica de nuevos productos para la construcción de la APP y posteriormente un estudio

descriptivo para la evaluación de la utilización de la misma. El periodo de ejecución del estudio fue entre junio de 2018 y abril de 2019.

Desarrollo del Software: para el desarrollo del software de la App se utilizó como herramientas técnicas PhoneGap el cual es un framework orientado al desarrollo ágil, utilizando lenguajes de programación conocidos, como HTML5, CSS3 y JavaScript. Permite desarrollar aplicaciones móviles que pueden ser probados incluso en el navegador habitual, que luego serán empaquetadas para funcionar emulando una forma nativa.

Entorno para el desarrollo: para el diseño de las vistas utilizó Balsamiq Vistas 3 en su versión de prueba. Ésta herramienta permite diseñar de forma elegante y sencilla cualquier tipo de vista, ya sea web o móvil, dando así una idea gráfica del resultado buscado. También se usó el Android Studio Reemplazando al SDK de Android (Software Development Kit, o Kit de Desarrollo Android en español), éste entorno de desarrollo posee varias herramientas que lo hacen muy útil en el desarrollo y prueba de aplicaciones. Permite testear el código en ejecución, ejecutar un emulador del sistema Android de la versión que sea, entre otras utilidades puntuales.

Prueba Piloto: se realizará la evaluación nutricional usando la App nombrada “**calculadora nutricional de Vergara & Borre**”, en los pacientes oncológicos con indicación quirúrgica que se encuentren hospitalizados en el HUC. Se indagaron características básicas como sexo, edad, tipo de cáncer primario, puntaje y valoración del riesgo según NUTRIC y valoración por parte del servicio de nutrición.

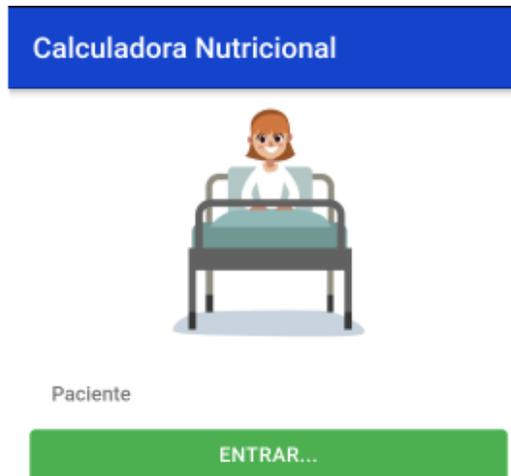
Los datos, fueron tabulados en una matriz de Excel y posteriormente se realizó el análisis estadístico consistirá en el cálculo de frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas, las cuantitativas se expresarán con mediana (Me) y rango inter-cuartílico (RIC) por el tamaño de la muestra definido. La comparación de **los requerimientos nutricionales calculados por la APP y los estimados**

por el servicio de nutrición se realizó con la prueba Chi² o el test exacto de Fisher según sea necesario.

RESULTADOS

Descripción de la APP

En el menú inicial aparece la opción de entrar para realizar la evaluación individual de cada paciente



Paso 1: en la nueva vista se debe ingresar la edad del paciente y proceder a los cálculos de los índices de riesgo APACHE II Y SOFA

Una vez ingresados los datos iniciales de edad APACHE, SOFA, numero de comorbilidades de Charlson y días de hospitalización, la app tiene la facultad de

estratificar al paciente como de riesgo nutricional bajo o alto según la escala de nutric score modificado.

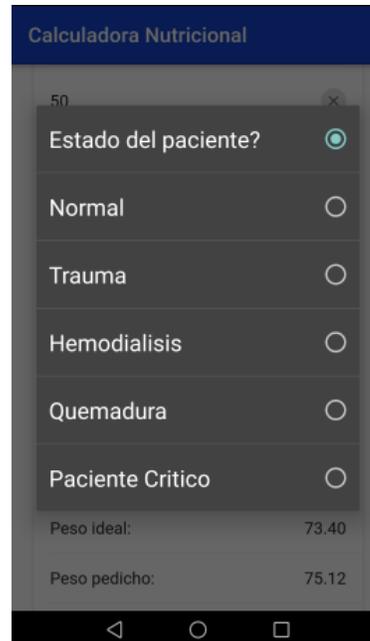
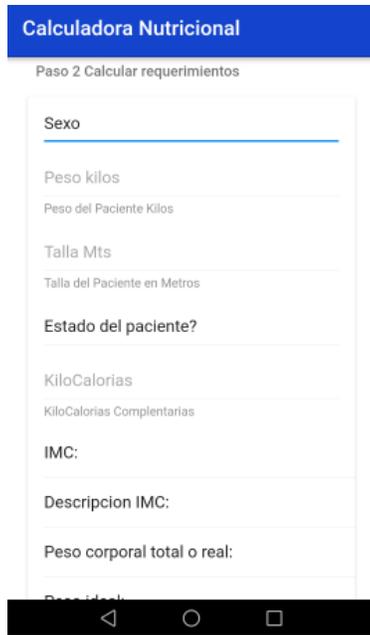
The image displays two side-by-side screenshots of a web application titled "Calculadora Nutricional". Both screenshots are on "Paso 1 Evaluacion nutricional".

Left Screenshot: Shows input fields for: Edad del paciente (25), Apache II del paciente (12), SOFA del paciente (4), Numero de comorbilidades del paciente (0), and dias de hospitalacion del paciente (1). The result is "Bajo riesgo nutricional" in a green box.

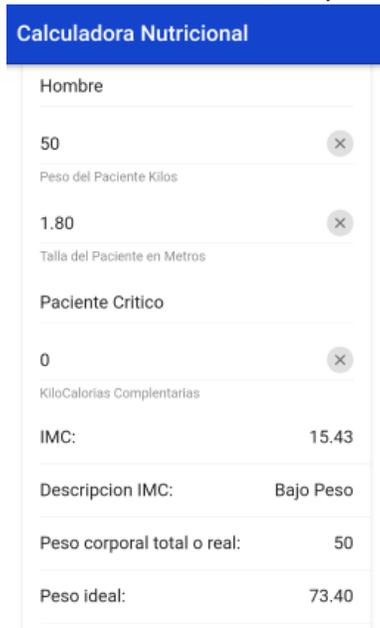
Right Screenshot: Shows input fields for: Edad del paciente (60), Apache II del paciente (20), SOFA del paciente (8), Numero de comorbilidades del paciente (2), and dias de hospitalacion del paciente (1). The result is "Alto riesgo nutricional" in a red box.

Both screenshots have a blue header, a white input area, and a bottom navigation bar with orange "< ATRAS" and blue "PASO 2 >" buttons.

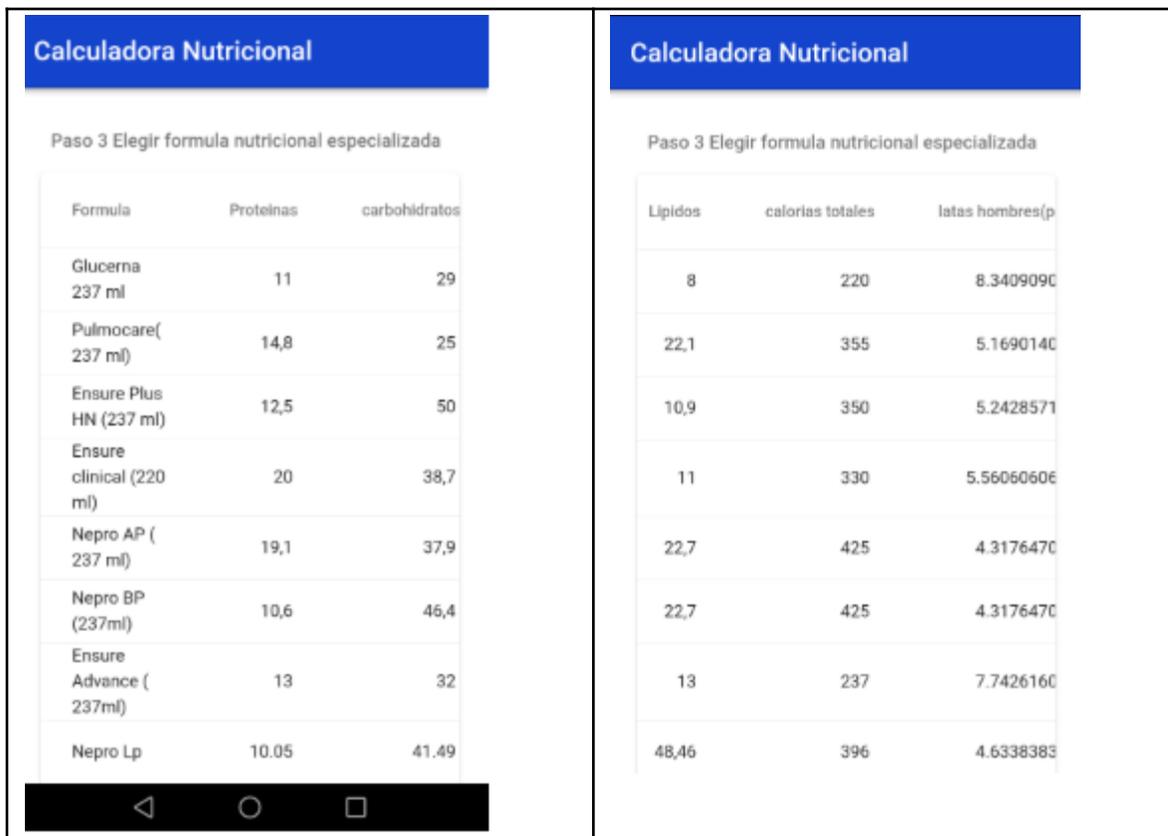
Paso 2: para el cálculo de los requerimientos nutricionales, se piden datos adicionales como el sexo, talla, peso y estado del paciente categorizado como normal, trauma, hemodiálisis, quemadura y oncológico. Adicionalmente se cuestiona sobre las kilocalorías suministradas durante la estancia hospitalaria.



Posterior a este paso la calculadora arroja los datos de peso ideal, los requerimientos calóricos, de proteínas y agua y se muestra el botón del paso 3



Paso 3: Elegir la formula nutricional especializada de una amplia gama de opciones que arroja la App



Resultados Piloto

La APP fue utilizada en la valoración de 20 pacientes oncológicos hospitalizados en el Hospital Universitario del Caribe que requerían cirugía oncológica. La mediana de edad fue de 61 años, el 80% fueron de sexo masculino. El principal tipo de cáncer fue el cancer de colon con 25%, el cáncer de esófago, gástrico, laringe, páncreas y el sarcoma de Kaposi se observaron en un 10% cada uno. Las principal comorbilidad encontrada en los sujetos de estudio fue una neoplasia solida en 65%, seguida de EPOC en 15%, Tabla 1.

Dentro de los hallazgos de la utilización de la App se encontró un promedio de IMC fue de 19,5 (DE=3,6), arrojando malnutrición en 55%, correspondiendo en un 40% a desnutrición leve, 10% moderada y 5% severa, además el posible riesgo de desnutrición fue estimado en 25% de los pacientes. El cálculo de los puntajes de riesgo APACHE II, SOFA y NUTRIC mostró medianas de 7 (RIC:4 - 10), 2,5 (1,5 –

3,5) y 4 (3 - 4) respectivamente, en tres pacientes se requirió nutrición parenteral en el 85% restante el requerimiento de nutrición enteral arrojó necesidad de Ensure Plus NH en 3l 80% y Nepro BP en 5%, la mediana de latas requeridas arrojada por la app fue de 4 (RIC: 4 - 5).

DISCUSIÓN

Una aplicación móvil o app, es un software o programa informático, que está diseñado para funcionar en teléfonos inteligentes (smartphones), tablets y otros dispositivos móviles (15).

En las plataformas informáticas Apps Store se consiguen mas de 100 apps orientadas al campo de la nutrición en donde la gran mayoría se orienta a la pérdida de peso ofreciendo planes nutricionales mal balanceados y en muchos casos no desarrollados por profesionales de la nutrición, otras apps se orientan al control nutrricional de pacientes específicos como los diabéticos y al control en la gestación (16). Aunque regularmente las apps deben cumplir una serie de criterios para ser aceptadas en las tiendas virtuales, este proceso de validación únicamente certifica el cumplimiento de las pautas exigidas en el desarrollo de las mismas, pero en ningún momento la exactitud de los datos que ofrecen o calculan. Por lo tanto, depender de estos datos constituye un riesgo. Es así como en un estudio en el que analizaron la calidad y validez de 95 apps sobre nutrición, dietética y hábitos de vida saludable se encontró que el 51,6 % se calificó como de “calidad baja” (17). Sin embargo un estudio que analizó las apps nutricionales disponibles para gestantes en atención primaria señaló que este tipo de apps constituyen alternativas de gran utilidad sanitaria en nutrición, cuando su uso es controlado y guiado por nutricionistas, médicos y personal de la salud (18).

El presente estudio muestra el desarrollo de una app para su uso en el ámbito hospitalario, en el contexto de pacientes con alto riesgo de desnutrición con el objetivo de apoyar al clínico en una valoración nutricional integral, incluyendo los

principales escalas de riesgo y arrojando una variedad de alternativas nutricionales basada en la cantidad de calorías requeridas por los pacientes, pero que en última instancia la elección depende del médico tratante. En la evaluación de la app se observó que tienen una fácil aplicación cuando se disponen de los datos clínicos insumo de los cálculos, además las alternativas de nutrición enteral arrojada como resultado permite el clínico tomar la mejor elección teniendo en cuenta la condición de cada paciente. Por otro lado el uso de la app puede brindarle a los pacientes con alto riesgo nutricional una intervención oportuna comparada con los tiempos de valoración y protocolos del servicio de nutrición hospitalaria.

A pesar de los potenciales beneficios evidenciados en este estudio, también presenta limitaciones dado que no se tuvo en cuenta el tiempo de aplicación de la app por cada paciente, no se realizó una comparación con las conductas del servicio de nutrición, ni tampoco se le hizo un seguimiento a cada paciente con la administración del suplemento sugerido por la app, lo anterior puede conllevar a mostrar el impacto clínico real de uso de esta herramienta informática en la oportunidad de atención de los pacientes y en la actualización de los protocolos de soporte nutricional del paciente con alto riesgo.

CONCLUSIONES

El uso de la calculadora nutricional desarrollada en este estudio parece contribuir en la evaluación nutricional oportuna de los pacientes con alto riesgo nutricional y en la instauración de un plan de nutrición enteral para prevenir o corregir el déficit kilocalórico específico de cada paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Valenzuela-Landaeta K, Rojas P, Basfi-fer K. Evaluación nutricional del paciente con cáncer. *Nutrición hospitalaria*. 2012;27(2):516-23.
2. van Bokhorst-de van der Schueren MA. Nutritional support strategies for malnourished cancer patients. *European Journal of Oncology Nursing*. 2005;9:S74-S83.
3. Fernández López MT, Fidalgo Baamil O, López Doldán C, Alonso B, Luisa M, Prada S, et al. Prevalencia de desnutrición en pacientes hospitalizados no críticos. *Nutrición hospitalaria*. 2014;30(6):1375-83.
4. Isenring E, Cross G, Daniels L, Kellett E, Koczwara B. Validity of the malnutrition screening tool as an effective predictor of nutritional risk in oncology outpatients receiving chemotherapy. *Supportive care in cancer*. 2006;14(11):1152-6.
5. Chon-Rivas I, Chi-Ramírez D, León-González R, Blanco-Bouza J, Cuevas-Véliz I, Rodríguez-Abascal A, et al. La importancia del estado nutricional para el paciente oncológico. *Rev Cuba Alimento Nutr*. 2009;19(1):133-45.
6. Gómez-Candela C, Luengo L, Cos A, Martínez-Roque V, Iglesias C, Zamora P, et al. Valoración global subjetiva en el paciente neoplásico. *Nutrición hospitalaria*. 2003;18(6):353-7.
7. Correia MI, Campos AC. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America:: The multicenter ELAN study. *Nutrition*. 2003;19(10):823-5.
8. Filipović BF, Gajić M, Milinić N, Milovanović B, Filipović BR, Cvetković M, et al. Comparison of two nutritional assessment methods in gastroenterology patients. *World Journal of Gastroenterology: WJG*. 2010;16(16):1999.
9. Wu B-W, Yin T, Cao W-X, Gu Z-D, Wang X-J, Yan M, et al. Clinical application of subjective global assessment in Chinese patients with gastrointestinal cancer. *World Journal of Gastroenterology: WJG*. 2009;15(28):3542.
10. Pereira Borges N, D'Alegria Silva B, Cohen C, Portari Filho P, Medeiros F. Comparison of the nutritional diagnosis, obtained through different methods and indicators, in patients with cancer. *Nutrición hospitalaria*. 2009;24(1).
11. Ferrie S, Allman-Farinelli M. Commonly used "nutrition" indicators do not predict outcome in the critically ill: a systematic review. *Nutrition in Clinical Practice*. 2013;28(4):463-84.
12. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Critical care*. 2011;15(6):R268.
13. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for

Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2009;33(3):277-316.

14. Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, Martin C, Day AG, Heyland DK. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: further validation of the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool. *Clinical nutrition*. 2016;35(1):158-62.

15. Aitken M, Gauntlett C. *Patient apps for improved healthcare: from novelty to mainstream*. Parsippany, NJ: IMS Institute for Healthcare Informatics. 2013.

16. Uscátegui Peñuela RM. Las aplicaciones móviles utilizadas en nutrición. *Perspectivas en Nutrición Humana*. 2016;18(2):137-40.

17. San Mauro Martín I, González Fernández M, Collado Yurrita L. Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables: análisis y consecuencia de una tendencia a la alza. *Nutrición hospitalaria*. 2014;30:15-24.

18. Fernández Aranda MI. Apps nutricionales para gestantes en atención primaria, aspectos claves para su uso. *Nutr clin diet hosp*. 2015;35(2):75-9.

TABLAS

Tabla 1. Hallazgos utilizando al app

Variables	N	%
Edad Me (RIC)	61 (36 - 71)	
Sexo		
F	4	20,0
M	16	80,0
APACHE II Me (RIC)	7 (4 - 10)	
SOFA Me (RIC)	2,5 (1,5 – 3,5)	
Comorbilidad		
Neoplasia solida	13	65,0
EPOC	3	15,0
ACV	1	5,0
Enfermedad ulcerosa	1	5,0
IAM	1	5,0
Patología Renal	1	5,0
Puntaje NUTRIC Me (RIC)	4 (3 - 4)	
Riesgo nutricional alto	12	60,0
Tipos cáncer		
Colon	5	25,0
Esófago	2	10,0
Gástrico	2	10,0
Laringe	2	10,0
Páncreas	2	10,0
Sarcoma de Kaposi	2	10,0
Mama	1	5,0
Ocular	1	5,0
Próstata	1	5,0
Renal	1	5,0
Tumor de Klatskin	1	5,0
IMC $\bar{X} \pm DE$	19,5 \pm 3,6	
Desnutrición severa	1	5,0
Desnutrición moderada	2	10,0
Desnutrición leve	8	40,0
Normopeso	3	15,0
Posible riesgo de desnutrición	5	25,0
Sobrepeso	1	5,0
Malnutrición	11	55,0
Soporte nutricional		
Ninguna en el momento de la evaluación	2	10,0
Nutrición enteral	3	15,0
Nutrición parenteral	4	20,0
SN complementaria	11	55,0
Estancia Hospitalaria Me (RIC)	8 (7 - 18)	
Estancia prolongada	6	30,0

