

Predicción nutricional en la evolución de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada

Nutritional prediction in the clinical course of patients with acute chronic obstructive lung disease

Yordanys Paez Candelaria^{1*} <https://orcid.org/0009-0005-9875-578X>

Lázaro Ibrahim Romero García¹ <https://orcid.org/0000-0002-3248-3110>

Karima Maricel Gondres Legró¹ <https://orcid.org/0000-0002-5816-2892>

Pedro Alexei Bacardí Zapata² <https://orcid.org/0000-0003-3509-269X>

¹Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Docente Saturnino Lora. Santiago de Cuba, Cuba.

²Victoria Hospital. Mahe. Islas Seychelles.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: ypaezc@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El mantenimiento de un estado nutricional adecuado es fundamental en las personas con enfermedades respiratorias, puesto que la desnutrición puede ocasionar efectos negativos en el sistema respiratorio y afectar su musculatura, el parénquima pulmonar, así como el sistema inmunitario.

Objetivo: Determinar la carga predictiva del estado nutricional al ingreso y la ventilación mecánica artificial sobre la evolución clínica desfavorable de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, aplicado y explicativo de 39 pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, quienes ingresaron en el Servicio de Cuidados Intensivos e Intermedios del Hospital Provincial Docente Clínico-



Quirúrgico Saturnino Lora de Santiago de Cuba, desde octubre de 2022 hasta noviembre de 2023.

Resultados: Se obtuvo un predominio del grupo etario de 65 y más años (64,1 %); a su llegada al servicio 24,1 % de los pacientes presentó la albúmina alterada, 56,4 % estaban desnutridos y primó la ventilación artificial mecánica invasiva (53,8 %). La desnutrición carencial al ingreso constituyó un factor causal significativo ($p= 0,029$) con evolución desfavorable en los afectados expuestos a este riesgo [OR= 6,22; I.C 95 %: 1,21; 32,02].

Conclusiones: Este estudio denotó que la desnutrición al ingreso de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada constituye un factor predictor de evolución clínica desfavorable.

Palabras clave: desnutrición; enfermedad pulmonar obstructiva crónica; predicción; evolución desfavorable.

ABSTRACT

Introduction: The maintenance of an appropriate nutritional state is fundamental in people with respiratory diseases, since malnutrition can cause negative effects in the respiratory system and affect its musculature, the lung parenchyma, as well as the immune system.

Objective: To determine the prediction charge of the nutritional state when admitted to the institution and the artificial mechanical ventilation on the unfavorable clinical course of patients with acute chronic obstructive lung disease.

Methods: A descriptive, applied and explanatory study was carried out on 39 patients with acute chronic obstructive lung disease, who were admitted to the Intensive and Intermediate Care Service of Saturnino Lora Torres Teaching Clinical-Surgical Provincial Hospital in Santiago de Cuba, from October, 2022 to November, 2023.

Results: There was a prevalence of the 65 and over age group (64.1 %); on his arrival at the service, 24.1 % of the patients presented altered albumin, 56,4 % was



undernourished and invasive mechanical artificial ventilation prevailed (53.8 %). The deficiency malnutrition on admission constituted a significant causal factor ($p = 0.029$) with unfavorable clinical course in those affected and exposed to this risk [OR = 6.22; I.C 95%: 1.21; 32.02].

Conclusions: This study indicated that malnutrition on admission of the patients with acute chronic obstructive lung disease constitutes a prediction factor of unfavorable clinical course.

Keywords: malnutrition; chronic obstructive lung disease; prediction; unfavorable clinical course.

Recibido: 30/04/2024

Aprobado: 19/08/2024

Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una afección común, que se puede prevenir y tratar a quienes la presentan. Se caracteriza por síntomas respiratorios persistentes y limitación del flujo aéreo, a causa de anomalías de la vía aérea o del alveolo, provocadas por la exposición significativa a partículas nocivas o gases. Habitualmente, los pacientes con esta enfermedad han sido fumadores durante un tiempo prolongado y muestran los primeros síntomas a partir de los 35 años de edad.^(1,2)

De hecho, el mantenimiento de un estado nutricional adecuado es clave en las personas con enfermedades respiratorias, puesto que la desnutrición puede ocasionar efectos negativos en las vías respiratorias y su musculatura, el parénquima pulmonar, así como el sistema inmunitario.^(1,3)

Los pacientes con desnutrición expuestos a intervenciones de las vías respiratorias y ventiladores mecánicos presentan mayores índices de morbilidad extrema y mortalidad, al tener mayores complicaciones, entre las cuales figuran: neumonía,



sepsis, úlceras por presión, retardo en la cicatrización de heridas, aumento de la permanencia hospitalaria y mayor dependencia de cuidados de enfermería, así como de tratamiento médico intensivo; lógicamente, también trae consigo aumento de los costos hospitalarios y reducción en la calidad de vida de los sobrevivientes.^(4,5,6)

En las salas de atención al paciente grave del Hospital Provincial Saturnino Lora de la provincia de Santiago de Cuba, no se describen criterios homogéneos acerca de la influencia del estado nutricional y la ventilación mecánica sobre la evolución clínica de pacientes graves con EPOC agudizada.

Sobre la base de las consideraciones anteriores se decidió realizar este estudio, a fin de caracterizar a la población de pacientes graves con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada según variables epidemiológicas, humorales y nutricionales seleccionadas, así como determinar la carga predictiva del estado nutricional al ingreso y de la ventilación mecánica artificial (VMA) utilizada en la evolución clínica desfavorable de estos pacientes.

Métodos

Se realizó una investigación aplicada, explicativa, analítica de cohorte, en pacientes graves con EPOC agudizada, quienes ingresaron en las unidades de cuidados intermedios e intensivos del Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Docente Saturnino Lora de Santiago de Cuba, en el periodo comprendido desde octubre de 2022 hasta diciembre de 2023.

La población estuvo constituida por los pacientes mayores de 17 años de edad, de ambos sexos, que recibieron tratamiento con VAMI (ventilación artificial mecánica invasiva) o VAMNI (ventilación artificial mecánica no invasiva).

Fueron excluidos los afectados con ambos miembros superiores amputados, antecedentes personales de cardiopatía isquémica, infección respiratoria bacteriana grave, enfermedad renal crónica terminal, tromboembolismo pulmonar, trastornos graves del medio interno como hipopotasemia, sepsis y quienes recibieron tratamiento quirúrgico con necesidad de anestésicos VAM.



La muestra estuvo conformada por 39 pacientes con EPOC agudizada.

Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, ingreso, espesor del pliegue cutáneo, circunferencia media braquial, exámenes de laboratorio (albúmina, recuento total de linfocitos colesterol total) diagnóstico, tipo de ventilación (ventilación artificial mecánica invasiva, ventilación artificial mecánica no invasiva, evolución del paciente (favorable o desfavorable)

Estado nutricional: se consideraron con desnutrición aquellos pacientes, los cuales cumplieron con 2 o más de los parámetros siguientes:

- Espesor del pliegue cutáneo menor de 80 %
- Circunferencia media del brazo menor de 85 %
- Albúmina sérica menor de 35 g/l
- Colesterol sérico menor de 3,0 mmol/l
- Recuento de linfocitos menor de 1 500 células/mm³

En el grupo de los pacientes nutridos se incluyeron aquellos que cumplieron con uno o ninguno de los parámetros mencionados anteriormente.

Se calcularon los porcentajes como de medida de resumen para variables cualitativas.

Para identificar la asociación estadísticamente significativa entre los criterios de interés se empleó la prueba de Ji al cuadrado de independencia.

- Hipótesis estadísticas a decimar

H₀: Existe independencia poblacional entre los criterios de interés seleccionados.

H₁: Existe asociación poblacional entre los criterios de interés.

- Estadígrafo de prueba

$$\chi^2 = \frac{\sum (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}, \text{ donde:}$$

O_i: Valores observados

E_{ij}: Valores esperados de ser cierta H₀

Se rechazó H₀ cuando el valor del estadígrafo de prueba fue mayor o igual al valor teórico de la distribución de probabilidades χ^2 , con (filas-1)*(columnas -1) grados de libertad y un nivel de significación $\alpha = 0,05$.



Para estimar la magnitud predictiva de la desnutrición en el progreso de los pacientes con EPOC agudizada se desarrolló un modelo basado en la función logística (modelo de regresión logística). Para este análisis se procedió a la definición de 2 cohortes de estudio:

- Pacientes expuestos: se consideraron aquellos que al momento del ingreso presentaban desnutrición carencial y mostraron una evolución desfavorable.
- No expuestos: quienes al momento del ingreso no presentaban desnutrición carencial y mostraron una evolución desfavorable.

Fue considerada como variable de respuesta la presencia de evolución clínica satisfactoria o no, definida anteriormente. Además, se tuvo en cuenta la presencia de desnutrición al ingreso o no y el uso de la ventilación mecánica invasiva (variables predictivas).

Se utilizó el modelo logístico para el análisis predictivo, que responde a la siguiente ecuación:

$$P (y = 1) = 1 / 1 + e^{cp, - (\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k)}$$

Las magnitudes de los cambios se identificaron por el exponencial de los coeficientes del modelo (riesgo relativo) y sus respectivos intervalos de confianza. Para estimar el riesgo porcentual de evolución inadecuada en el paciente con EPOC agudizada asociado a la presencia de desnutrición o no se utilizó la siguiente fórmula:

$$100 \times [(e^{xp})^\beta - 1]$$

Como medida de impacto fue estimado el riesgo atribuible porcentual (RA %).

Para procesar la información se emplearon el paquete estadístico SPSS/PC, versión 21.0 y Microsoft Excel para la confección de las tablas y gráficos.

En el estudio se tuvieron en cuenta los principios éticos y bioéticos contenidos en los preceptos de la Declaración de Helsinki y el protocolo de la investigación fue aprobado por el comité de ética de la institución. Los investigadores realizaron mediciones antropométricas que no causaron ningún perjuicio al paciente, pues era una técnica no invasiva ni causaba dolor, por lo cual se le solicitó a cada uno de ellos



su consentimiento para participar en el estudio. Se explicaron los objetivos a quienes se encontraban conscientes y a los familiares de aquellos que estaban inconscientes de forma verbal y escrita, así como en qué consistió esta, la inocuidad o los riesgos de los métodos empleados y los beneficios físicos y psicológicos a recibir.

Resultados

En la tabla 1 se observa un predominio del sexo masculino (24 para 61,5 %) y las edades comprendidas entre 65 y más años (25 para 64,1 %), para ambos sexos. Los valores medidos al momento del ingreso para determinar el estado nutricional de los pacientes mostraron hipoalbuminemia (20 para 24,1 %), seguida del pliegue cutáneo (18 para 21,7 %) y de la hipocolesterolemia (17 para 20,4 %). También, se halló una primacía de la desnutrición al ingreso con 22 pacientes (56,4 %), de los cuales 21 (53,8 %) necesitaron VAMI.

Tabla 1. Pacientes según edad y sexo

Variables	Categorías	Total	
		No.	%
Edad (años)	45-64	14	35,9
	65 y más	25	64,1
Sexo	Femenino	15	38,5
	Masculino	24	61,5
Parámetros medidos al ingreso	Circunferencia media braquial	13	15,7
	Pliegue cutáneo	18	21,7
	Albúmina	20	24,1
	Recuento total de linfocitos	15	18,1
	Colesterol	17	24,4
Tipo de ventilación mecánica artificial	Ventilación mecánica artificial invasiva	21	53,8
	Ventilación mecánica artificial no invasiva	18	46,2
Estado nutricional al ingreso	nutridos	17	43,6
	desnutridos	22	56,4

Porcentajes calculados sobre la base del total de parámetros alterados (83)

El modelo de regresión logística obtenido para la identificación del poder predictivo de las variables independientes seleccionadas (estado nutricional al ingreso y la



presencia de ventilación artificial mecánica invasiva) en la evolución desfavorable de los pacientes proporcionó un elevado porcentaje de clasificación correcta global (76,9 %) y estimó que la desnutrición al ingreso se erige como factor causal significativo ($p=0,029$) de evolución desfavorable en la población de individuos expuestos a este riesgo [OR= 6,22; I.C 95 %: 1,21; 32,02], es decir, existió 522 % de riesgo de desenlace desfavorable en estos afectados, quienes presentaban desnutrición al ingreso en relación con la cohorte de aquellos que mostraban buena nutrición (tabla 2).

De igual forma, el impacto del factor desnutrición al ingreso fue estimado a través del RA, el cual precisa que, de 100 pacientes con evolución desfavorable de la EPOC agudizada, en 48 de ellos se atribuye este desenlace a la presencia de la desnutrición al ingreso. La VAMI no fue estimada como factor causal explicativo de evolución desfavorable en las cohortes analizadas ($p=0,095$).

Tabla 2. Valor predictivo del estado nutricional al ingreso y el empleo de la ventilación mecánica artificial invasiva sobre la evolución clínica de los pacientes

Variables	β	(exp) ^{β}	Significación	I.C 95% para (exp) ^{β}	
				Inferior	Superior
Ventilación mecánica artificial invasiva al ingreso	1,386	3,999	0,095	0,785	20,372
Desnutrición al ingreso	1,828	6,224	0,029	1,210	32,023

Discusión

Los autores de esta investigación consideran, que a pesar de los resultados encontrados en cuanto al sexo, existen discrepancias al respecto según varios autores;⁽⁷⁾ sin embargo, presentan coincidencia en cuanto a la edad. Como es sabido, la EPOC tiene una mayor incidencia a medida que avanzan los años de vida, dada por los factores de riesgo y la fisiopatología que ocasionan dicha afección.

Un estudio realizado en Uruguay coincide con esta investigación en cuanto a que la albúmina fue el parámetro más afectado, y para ellos una proporción de 3 a 10 de los valores de albúmina fueron compatibles con el riesgo nutricional,⁽⁷⁾ lo que demuestra



una desnutrición crónica en ambas poblaciones. En este sentido, cabe destacar que la EPOC tiene una afectación principalmente proteica, por lo que pueden coexistir sobrepeso u obesidad y enfermedad pulmonar obstructiva crónica sin que esto indique la presencia de un buen estado nutricional.⁽⁸⁾

Por otro lado, existe una estrecha relación entre el estado nutricional y la severidad de la EPOC agudizada que requiere ventilación mecánica artificial para los pacientes afectados, lo cual ha sido confirmado por autores internacionales,⁽⁶⁾ quienes afirman que la presencia de riesgo nutricional es frecuente en pacientes con EPOC, como consecuencia se asocia a mayor insuficiencia terapéutica, mal pronóstico y aumento de la mortalidad.^(8,9)

En otra investigación⁽¹⁰⁾ se ha mostrado que existe una diferencia significativa entre los síntomas respiratorios y la funcionalidad en pacientes con EPOC y nutrición inadecuada, comparados con aquellos que presentan estado nutricional normal. También se han hallado diferencias significativas tanto en la calidad de vida como en la independencia en las actividades diarias, siendo ambas menores en los afectados con nutrición inadecuada.

Los pacientes con EPOC agudizada generalmente evolucionan de forma desfavorable en las unidades de cuidados intensivos, puesto que presentan un estado nutricional precario que conlleva a la asistencia ventilatoria, y esta, a su vez, trae consigo varias complicaciones, lo cual da al traste con la vida de estos pacientes. Los médicos intensivistas algunas veces consideran que la desnutrición es la causa fundamental que implica una evolución desfavorable de dichos pacientes, pero olvidan que ella constituye la fuente principal de la debilidad muscular, que se intensifica por agotamiento durante la exacerbación aguda de la enfermedad.

Aquellos pacientes con enfermedades como la EPOC tienden a elevar sus requerimientos energéticos, debido al proceso inflamatorio que su organismo soporta. Se reconoce que existe un intercambio gaseoso insuficiente, lo cual genera fatiga y saciedad precoz en dicho paciente. Esto causa un desbalance energético importante que resulta en una nutrición inadecuada inminente, pues, si bien ellos requieren de un elevado aporte calórico, su falta de apetito genera deficiencia nutricional.⁽¹¹⁾



Cabe destacar que la EPOC constituye una de las causas más frecuente de ingresos en los servicios de medicina interna, lo cual constituye 26,4 % del total de hospitalizaciones. Un estudio elaborado en el 2020⁽⁸⁾ muestra que 19,3 % ha estado ingresado en el último año por descompensación de la enfermedad. Al asociar estas descompensaciones con la nutrición se encuentra que 28,1 % de los pacientes con riesgo de nutrición inadecuada han sido afectados por dicha descompensación y 31,3 % de quienes tienen este riesgo han necesitado ingresos (instancia hospitalaria de más de 24h).^(12,13)

Esta enfermedad no afecta únicamente a los pulmones sino también al músculo esquelético y la grasa corporal, lo cual genera consecuencias como debilidad muscular o caquexia en los pacientes, quienes evolucionan con desnutrición de tipo proteico calórica como consecuencia del estado de hipercatabolismo. Dicha desnutrición se asocia a un pronóstico inadecuado, puesto que favorece el aumento de infecciones, la reducción de la fuerza de los músculos respiratorios, además de afectar la calidad de vida de estas personas.^(14,15)

Se concluye que al momento del ingreso de los pacientes graves con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada en las unidades de cuidados intensivos e intermedios, la desnutrición se erigió como un factor incidente notorio, fundamentalmente, en hombres con edades avanzadas de la vida. El predominio de este estado se asocia, en lo primordial, a los pacientes con ventilación de forma invasiva. Asimismo, la desnutrición constituye un factor predictor de evolución clínica desfavorable, con desmedido aporte explicativo de este desenlace negativo.

Referencias bibliográficas

1. Puigdomènech Puig E, Blanco Silvente L, Gallastegui Calvache E, Smith K, Romero Tamarit A, Espallargues Carreras M. Tratamiento nutricional de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en situación de desnutrición. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya; 2021(Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias) [citado 20/12/2023]. Disponible en:



https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/6864/tratamiento_nutricional_pacientes_enfermedad_pulmonar_obstructiva_cronica_situacion_desnutricion_2021?sequence=1

2. Prediletto I, Giancotti G, Nava S. COPD Exacerbation: Why It Is Important to Avoid ICU Admission. *J. Clin. Med.* 2023 [citado 20/8/2023]; 12(10):3369. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/10/3369/pdf?version=1684223466>

3. Celli BR, Singh D, Vogelmeier C, Agusti A. New Perspectives on Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon.* 2022 [citado 24/11/2023];17: 2127-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9464005/pdf/copd-17-2127.pdf>

4. Rodríguez Hernández Y, Sosa Remón A, Ortiz Hernández L, Matos Lastre EA, Jeréz Álvarez AE. Factores asociados al estado nutricional de pacientes con ventilación mecánica artificial en unidad de cuidados intensivos. *Rev. méd. electrón.* 2020 [citado 20/12/2023];42(5):e3517. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3517/4911>

5. Weinreich UM, Juhl KS, Søbby Christophersen M, Gundestrup S, Hanifa MA, Jensen K, et al. The Danish respiratory society guideline for long-term high flow nasal cannula treatment, with or without supplementary oxygen. *Eur. Clin. Respir. J.* 2023 [citado 20/12/2023];10(1):2178600. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9970213/pdf/ZECR_10_2178600.pdf

6. Gutiérrez Villegas C, Paz Zulueta M, Herrero Montes M, Parás Bravo P, Madrazo Pérez M. Cost analysis of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A systematic review. *Health Econ. Rev.* 2021[citado12/01/2024];11(31):1-12. Disponible en: https://web.archive.org/web/20210818203907id_/https://healtheconomicsreview.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13561-021-00329-9.pdf

7. Álvarez A, Amarin E, Crida J, Curto A, Da Luz L, Pérez L. EPOC y riesgo nutricional en pacientes internados en el Hospital Saint Bois 2019. Montevideo-Uruguay: Centro hospitalario del Norte. Gustavo Saints Bois;



- 2019[citado 12/01/2024]. Disponible en: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/33909/1/MCII_2019_G83.pdf
8. Pérez de Llano L, Miravittles M, Golpe R, Álvarez-Gutiérrez FJ, Cisneros C, Almonacid C, et al. A Proposed Approach to Chronic Airway Disease (CAD) Using Therapeutic Goals and Treatable Traits: A Look to the Future. *Int j chron obstruct pulmon dis.* 2020[citado 24/01/2024];15:2091–100. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7481271/pdf/copd-15-2091.pdf>
9. Nici L, Mammen MJ, Charbek E, Alexander PE, Au DH, Boyd CM, et al. Pharmacologic Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am. j . respir crit. care. med.* 2020[citado 25/02/2024];201:e56–69. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7193862/pdf/rccm.202003-0625ST.pdf>
10. Stolz D, Miravittles M. The right treatment for the right patient with COPD: lessons from the IMPACT trial. *Eur.respir.j.* 2020[citado 26/03/2024]; 55:2000881. Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/55/5/2000881>
11. Ojeda -Ibáñez MF, Vera Talledo MI. Nutrición en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *Rev. soc. peru .med. interna.* 2022 [citado 20/12/2023];35(4):104-8. Disponible en: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/689/772>
12. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease . Global Strategy for Diagnosis, Management and Prevention of COPD. Report; 2021[citado 20/12/2023]. Disponible en: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.0-11Nov20 WMV.pdf>
13. Shen X, Qian R, Wei Y , Tang Z , Zhong H , Huang J, et al. Prediction model and assessment of malnutrition in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Scientific Reports.* 2024[citado 2/02/2024];14:6508. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-56747-2.pdf>



14. Fernandes AC, Bezerra OMPA. Nutrition therapy for chronic obstructive pulmonary disease and related nutritional complications. J. bras. pneumol. 2021[citado 02/02/2024];32(5):461-71. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/KqwBHQ6vGbV3DrbdxQDghgb/?lang=en&format=pdf>

15. Baldemir R, Cırık MÖ. Practical parameters that can be used for nutritional assessment in patients hospitalized in the intensive care unit with the diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease: prognostic nutritional index, neutrophil-to-lymphocyte, platelet-to-lymphocyte, and lymphocyte-to-monocyte ratio. Medicine 2022[citado 2/02/2024];101(24):e29433. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9276300/pdf/medi-101-e29433.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Yordanys Paez Candelaria (50 %)

Curación de datos: Yordanys Paez Candelaria y Karima Maricel Gondres Legró (15%)

Metodología: Lázaro Ibrahim Romero García (20 %)

Redacción: Pedro Alexei Bacardí Zapata (15 %)

Redacción: revisión y edición: Karima Maricel Gondres Legró y Yordanys Paez Candelaria.

