

MEDICINA

Vol. 42 No. 3 (130)

www.revistamedicina.net

Julio-Septiembre 2020



**ACADEMIA NACIONAL
DE MEDICINA DE COLOMBIA**

www.anmdecolombia.org.co

MEDICINA

ISSN: 0120- 5498 • e-ISSN 2389- 8356

Volumen 42 No. 3 (130) Julio - Septiembre de 2020

Revista científica arbitrada de la Academia Nacional de Medicina de Colombia

Fundada como Revista Médica en 1873

713 ediciones, 583 de 1873 a 1967; edición No. 130 desde 1978

www.revistamedicina.net - www.anmdecolombia.org.co

Editor Emérito	Alfredo Jácome Roca, MD
Editor	Jaime Bernal Villegas, MD, PhD Academia Nacional de Medicina de Colombia Carrera 7 No. 69 – 11 Bogotá, Colombia Teléfono: (571) 5550555 revistamedicina@anmdecolombia.org.co
Editora Asociada	Beatriz Suárez de Sarmiento, Enf, MSc
Comité Editorial	Alberto Gómez Gutiérrez, PhD Universidad Javeriana, Bogotá Alexia Peña-Vargas, MD, PhD Universidad de Adelaida, Australia Carlos Arturo Álvarez Moreno, MD, PhD Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Diego Andrés Rosselli Cock, MD, EdM, MSc Universidad Javeriana, Bogotá Gladys Stella Martínez Martínez. Psicol. PhD Centro de Investigaciones en Biomodelos Juan Manuel Anaya. MD, PhD Universidad del Rosario, Bogotá Marta Lucía Tamayo, MD, MSc Universidad Javeriana, Bogotá

Comité Científico

Alberto Vélez van Meerbeke, MD, MSc
Universidad del Rosario, Bogotá

Carlos Corredor Pereira, PhD
Universidad Simón Bolívar, Cúcuta

Edmond J. Yunis, MD
Universidad de Harvard, Boston

Jorge Reynolds-Pombo, Ing. Elect
Fundación Abood Shaio, Bogotá

Luis Alejandro Barrera Avellaneda, PhD
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

Nancy Gore Saravia, PhD
CIDEIM, Cali

Nubia Muñoz, MD
Agencia Internacional para Investigación
en Cáncer (IARC), Lyon, Francia

Rodolfo Llinás, MD, PhD
Universidad de Nueva York

Martha D. Mendoza Fernández
Coordinación editorial

Jenny Milena Machetá Rico
Gestión editorial

Biblioteca:

biblioteca@anmdecolombia.org.co

Museo de Historia de la Medicina:

com_museo@anmdecolombia.org.co

Telefax: (571) 5550555

Carrera 7 No. 69-11

Bogotá, Colombia

Revista MEDICINA

www.revistamedicina.net

revistamedicina@anmdecolombia.org.co

Publicación trimestral

Indexada en:

Encolombia.com (Colombia)

BBCS-LILACS (Brasil)

Imbiomed (México)

Latindex (México)

Google Scholar (Estados Unidos)

National Library of Medicine (Estados Unidos)

World Cat OCLC (Estados Unidos)

REDIB (España)

Journal TOCs (Reino Unido)

Hellenic Academic Libraries (Grecia)

Hinari (Suiza)

DOAJ (Suecia)

Sprint knowledge (Rumania)

Impresión

Imagen Editorial

PBX: (571) 8055892

Bogotá, Septiembre 2020

Presidente

Herman Esguerra Villamizar

Vicepresidente

Germán Gamarra Hernández

Secretario Perpetuo

Gilberto Rueda Pérez

Secretario General

David Vásquez Awad

Tesorero

Augusto Peñaranda Sanjuán

**COMISIÓN DE PUBLICACIONES
2018-2020**

Jaime Bernal Villegas, MD, PhD – Coordinador

Alberto Gómez Gutiérrez, PhD

Beatriz Suárez de Sarmiento, Enf. MSc

Carlos Arturo Álvarez Moreno, MD, PhD

Diego Andrés Rosselli Cock, MD, EdM, MSc

Juan-Manuel Anaya, MD, PhD

Marta Lucía Tamayo, MD, MSc.

Luís Hernán Eraso, MD

Roberto D'Achiardi, MD

Patricia Savino Lloreda, ND, MBA

«La Sociedad de Medicina y Ciencias Naturales está llamada a representar los derechos del cuerpo médico; a mantenerle a la altura que le pertenece, tanto por la respetabilidad, como por el número de sus miembros; a afianzar el cumplimiento de sus deberes para con la comunidad, ilustrándose y moralizando el ejercicio de su sagrado ministerio. 'Un periódico es el complemento necesario del pensamiento que ha precedido a su fundación, y ella ha creado por esta razón, la Revista Médica'».

Pío Rengifo, Redactor

Revista Médica, Serie I, número 1.

Bogotá, 2 de julio de 1873



Academia Nacional de Medicina

CONTENIDO/CONTENTS

Editorial / Editorial

De la investigación en obesidad y COVID-19

From research on obesity and COVID-19

Juan Manuel Anaya 381

Artículos de Investigación / Research papers

Niveles de actividad física y adiposidad en adultos de hogares colombianos con inseguridad alimentaria

Physical activity and adiposity levels among colombian adults of households with food insecurity

Hansel Mora-Ochoa, Olga L. Sarmiento, Silvia A. González, Andrés Alvarado-Segovia, Mariana Arango, Yibby Forero 383

Relación entre la obesidad infantil y el tiempo de exposición a pantallas electrónicas

Relationship between childhood obesity and exposure to electronic screens

Julyeth Fernanda Urbano Arcos, Estefanía Beltrán Gómez 394

Artículos de Reflexión / Deeper insight papers

Violencia y Medicina psicosomática. El lenguaje del cuerpo

Violence and psychosomatic medicine: body language

Octavio Henao Orrego 403

¿Consulta asistida o equipos interdisciplinarios? Reflexiones frente a la innovación en modelos de prestación

¿Assisted consultation or interdisciplinary teams? Reflections about innovations in models of care delivery

Ramón Abel Castaño Yepes 413

Artículos de Revisión / Review papers

La pandemia de COVID-19 en Colombia: Una visión desde la salud pública

The COVID-19 pandemic in Colombia: a view from public health

Hernando Vargas-Uricoechea, Hernando David Vargas Sierra 425

Interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica

The interpretation of arterial blood gases in metabolic acidosis

Ariel Sosa Remón, Ana Esperanza Jeréz Alvarez, Enrique Alejandro Matos Lastre, Orlando Javier Álvarez Santisteban, Arian Jesús Cuba Naranjo, Carmen Esther Remón Chávez.. 439

Cartas al Editor / Letters to the editor

Vuelos espaciales: Los cambios en las células cardíacas

Space flights: Changes in cardiac cells

Jhan Sebastián Saavedra-Torres, María Virginia Pinzón Fernández, Luisa Fernanda Zúñiga-Cerón, Gissel Viviana Ruiz Astudillo, Flor de María Muñoz Gallego 452

DE LA ACADEMIA / FROM THE ACADEMY

Recomendaciones de la Academia Nacional de Medicina sobre alimentación y nutrición frente a la infección por SARSCoV2 - COVID-19

Recommendations of the National Academy of Medicine of Colombia on Food and Nutrition against the infection by SARSCoV2- COVID-19

Patricia Savino Lloreda, Martha Patricia Rodríguez, Oswaldo Borráz 456

Historia de la Medicina / History of Medicine

Algunas denominaciones dadas a la epilepsia a través de los siglos

Some names given to epilepsy through the centuries

Leonardo Palacios..... 486

Enrique Tejera: microbiólogo responsable, honesto e incansable

Enrique Tejera: responsible, honest and tireless microbiologist

Luis Eduardo Traviezo Valles 491

Obituarios / Obituaries

Alfredo Jácome Roca

Alberto Betancour Arango 499

Gustavo Pradilla Ardila 500

Egon Lichtenberger Solomon 501

Roger Guerra-García 502

Hernando Villamizar Flórez 503

Ramiro Calderón

Miembros de la Academia Nacional de Medicina

Members of the National Academy of Medicine 504

Miembros de los Capítulos de la Academia Nacional de Medicina

Members of the Chapters of the National Academy of Medicine 505

Miembros de las Academias Regionales de Medicina

Members of the Regional Academies of Medicine 506

Asociaciones y Sociedades Científicas afiliadas a la Academia Nacional de Medicina

Scientific Associations and Societies affiliated with the National Academy of Medicine 507

Indicaciones para los autores

Instructions to authors 508

DE LA INVESTIGACIÓN EN OBESIDAD Y COVID-19

Juan-Manuel Anaya

El hilo conductor de este número de MEDICINA es la obesidad, la cual aumenta progresivamente en la población infantil y adulta en Colombia y en el mundo; y cuyo impacto negativo en la severidad y mortalidad de la COVID-19 es evidente.

Se estima que cerca de la mitad de la población colombiana tiene sobrepeso u obesidad, con repercusiones nefastas en morbilidad y mortalidad (1). La ley 1355 de 2009 definió la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública. En el artículo 19 de esta ley se describe la agenda de investigación en la cual “el Ministerio de la Protección Social deberá establecer en conjunto con Colciencias (ahora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), acciones orientadas a definir y desarrollar una agenda de investigación, para estudiar los determinantes del ambiente físico y social asociados con las enfermedades crónicas no transmisibles y la obesidad en el contexto de las regiones colombianas, las evaluaciones económicas y evaluación de la efectividad de intervenciones políticas, ambientales y comunitarias dirigidas a la promoción de la actividad física y de una alimentación balanceada y saludable”.

Independientemente de que las convocatorias de salud de Colciencias no hayan incluido explícita y permanentemente la obesidad como una prioridad de

investigación, llama la atención la participación colombiana en la investigación en obesidad durante la última década. Mientras que en el 2010 se indexaron 37 documentos en Scopus, en el 2019 la cifra aumentó a 144 documentos, de los cuales 120 fueron artículos. Se resalta también, durante este período, una importante participación de investigadores colombianos en redes internacionales de estudio relacionadas con la obesidad, en particular en aquellas que evalúan la carga mundial de morbilidad y en aquellas que estudian el efecto de la actividad física en la salud.

En este número de MEDICINA se presentan dos investigaciones originales acerca del sobrepeso y la obesidad, desde dos perspectivas diferentes. La primera, desde la actividad física y la seguridad alimentaria y nutricional en adultos (2); y la segunda, desde el sedentarismo y el tiempo de exposición a pantallas electrónicas en escolares de 10 años (3).

El primer estudio, liderado por Olga Lucía Sarmiento, muestra que los adultos de hogares con inseguridad alimentaria y nutricional (INSAN) presentan mayor cumplimiento de las recomendaciones de actividad física de la Organización Mundial de la Salud, con menor sobrepeso y menor obesidad abdominal que aquellos sin INSAN (2). Estos resultados, propios de un país de bajo ingreso como el nuestro, reflejan las

1 MD, Especialista en Reumatología e Inmunología, PhD en Biología, Profesor titular, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario; Miembro Correspondiente, Academia Nacional de Medicina de Colombia. Bogotá, Colombia.

complejas interacciones entre estrato socioeconómico, nutrición, actividad física y salud.

El estudio de población infantil, realizado en Cali, indica “una alarmante prevalencia de exceso de peso en la población infantil estudiada”, y discute cómo el sobrepeso y la obesidad infantil han crecido de manera sostenida durante los últimos años. Los resultados son una evidencia acerca de la relación entre el tiempo de exposición a pantallas electrónicas y la obesidad infantil, así como de la actividad física como un factor protector de la misma (3).

La COVID-19, producida por el coronavirus SARS-CoV-2, es una de las peores pandemias que ha sufrido la humanidad. La enfermedad puede ser asintomática en cerca del 80% de los pacientes. En el resto, diversos grados de manifestaciones clínicas y afectación de órganos, principalmente los pulmones, reflejan la superposición de cuatro fases patológicas: viral, respuesta inmune anormal en la que el síndrome de tormenta de citoquinas es característico, estado de hipercoagulabilidad y fase de daño tisular (4).

Hernando Vargas-Uricoechea y Hernando David Vargas Sierra presentan en este número su visión acerca de los aspectos básicos en términos de la salud pública que deben tenerse en cuenta en la COVID-19 (5). Lo reciente de esta entidad hace que cada revisión necesite pronto una actualización y que la mayoría de predicciones y conductas deban ser evaluadas o reconsideradas periódicamente; en algunos casos de un día para otro y de un lugar a otro. Un ejemplo, como bien lo mencionan los autores, sucede con la tasa de letalidad o con la velocidad de duplicación de los casos (5).

Los académicos Patricia Savino Lloreda, Martha Patricia Rodríguez y Oswaldo Borrás, presentan, también en este número, recomendaciones de la Academia Nacional de Medicina de Colombia sobre alimentación y nutrición para pacientes con COVID-19 (6). Se trata

de una clara y completa lista de evaluación y conductas nutricionales que deben ser consideradas en estos pacientes. Mencionan los autores a la obesidad “como un factor de riesgo para presentar comorbilidades asociadas a la infección por SARS-CoV-2”. En efecto, la obesidad es uno de los principales factores asociados tanto con severidad como con mortalidad en pacientes con COVID-19 (7-9).

En suma, este número de MEDICINA es una fuente de reflexión acerca de la obesidad, la cual sigue siendo una prioridad de investigación en salud y para la cual se deben incrementar las medidas de prevención y control, más aún durante la pandemia de la COVID-19.

Referencias

1. Gil-Rojas Y, Garzón A, Hernández F, Pacheco B, González D, Campos J et al. Burden of disease attributable to obesity and overweight in Colombia. *Value Health Reg Issues*. 2019;20:66-72.
2. Mora-Ochoa H, Sarmiento OL, González SA, Alvarado-Segovia A, Arango M, Forero Y. Niveles de actividad física y adiposidad en adultos de hogares colombianos con inseguridad alimentaria. *Medicina*. 2020;42(3):383-93.
3. Urbano Arcos JF, Beltrán Gómez E. Relación entre la obesidad infantil y el tiempo de exposición a pantallas electrónicas. *Medicina*. 2020;42(3):384-392.
4. Rodríguez Y, Novelli L, Rojas M, de Santis M, Acosta-Ampudia Y, Monsalve D et al. Autoinflammatory and autoimmune conditions at the crossroad of COVID-19. *J Autoimmun*. 2020;102506.
5. Vargas-Uricoechea H, Vargas Sierra HD. La pandemia de COVID-19 en Colombia: Una visión desde la salud pública. *Medicina* 2020;42(3):415-426.
6. Savino Lloreda P, Rodríguez MP, Borrás O. Recomendaciones de la Academia Nacional de Medicina de Colombia sobre alimentación y nutrición frente a la infección por SARS-CoV2 - COVID-19. *Medicina* 2020;42(3):444-473.
7. Hamer M, Gale CR, Kivimäki M, Batty GD. Overweight, obesity, and risk of hospitalization for COVID-19: A community-based cohort study of adults in the United Kingdom. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2020;117(35):21011-21013.
8. Wolff D, Nee S, Hickey NS, Marschollek M. Risk factors for Covid-19 severity and fatality: a structured literature review. *Infection*. 2020;28:1-14.
9. Hussain A, Mahawar K, Xia Z, Yang W, El-Hasani S. Obesity and mortality of COVID-19. Meta-analysis. *Obes Res Clin Pract* 2020;14(4):295-300.

NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADIPOSIDAD EN ADULTOS DE HOGARES COLOMBIANOS CON INSEGURIDAD ALIMENTARIA

Hansel Mora-Ochoa¹, Olga L. Sarmiento¹, Silvia A. González, MSP^{1,2}, Andrés Alvarado-Segovia, MSP,⁽¹⁾ Mariana Arango³, Yibby Forero⁴

Resumen

Introducción: La promoción de hábitos saludables y la reducción de la inseguridad alimentaria y nutricional (INSAN) son metas de políticas públicas nacionales en Colombia. Sin embargo, estudios que evalúen los niveles de actividad física e indicadores de adiposidad en hogares con INSAN son limitados. **Objetivo:** Evaluar el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física e indicadores de adiposidad en relación con la inseguridad alimentaria y nutricional (INSAN) y con la participación de miembros del hogar en programas sociales de ayuda alimentaria, en la población adulta colombiana. **Métodos:** Se utilizaron encuestas nacionales de Colombia, ENSIN y ENDS 2010, y se estimaron razones de prevalencia a partir de modelos de regresión binomial negativa. **Resultados:** Los adultos de hogares con INSAN presentaron mayor cumplimiento de las recomendaciones de actividad física montando en bicicleta y caminando como medios de transporte (PR=1,23; IC95% 1,03-1,47; PR=1,10; IC95% 1,03-1,17), y los adultos de hogares con beneficiarios de programas de ayuda alimentaria presentaron un mayor cumplimiento de las recomendaciones de actividad al montar en bicicleta como medio de transporte (PR=1,33; IC95% 1,10-1,62). Los adultos de hogares con INSAN presentaron menor sobrepeso (PR=0,92; IC95% 0,86-0,97) y menor obesidad abdominal (PR=0,94; IC95% 0,90-0,98). **Conclusiones:** El estudio identificó los niveles del cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y los niveles de adiposidad entre adultos pertenecientes a hogares con inseguridad alimentaria y hogares con miembros que participan en programas nacionales de seguridad alimentaria. Esta situación representa una oportunidad para acciones gubernamentales destinadas a mejorar las condiciones de estos hogares vulnerables a través de programas integrales que promuevan hábitos saludables.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, actividad física, obesidad, sobrepeso, política nutricional.

1 MD, PhD. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

2 MSP. Healthy Active Living and Obesity Research Group, Children's Hospital of Eastern Ontario Research Institute. Ottawa, Canada.

3 Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

4 Subdirección de Investigación, Instituto Nacional de Salud. Bogotá, Colombia.

PHYSICAL ACTIVITY AND ADIPOSITY LEVELS AMONG COLOMBIAN ADULTS OF HOUSEHOLDS WITH FOOD INSECURITY

Abstract

Introduction: Healthy habits promotion and household food insecurity reduction are goals of national public health policies. However, studies assessing physical activity and adiposity levels in households with food insecurity are limited. **Objective:** To assess the association between meeting physical activity recommendations and adiposity indicators with household food insecurity and households with members participating in national food security programs among Colombian adults. **Methods:** We used the 2010 National Nutrition Survey and the 2010 National Health and Demography Survey. Prevalence ratios were obtained from negative binomial regression models. **Results:** Meeting the physical activity recommendations using a bicycle for transport and walking for transport were both positively associated with household food insecurity (PR=1,23; 95%CI 1,03-1,47; PR=1,10; 95%CI 1,03-1,17) and cycling for transport was positively associated with belonging to households with members participating in national food security programs (PR=1,33; 95%CI 1,10-1,62). Overweight and abdominal obesity were both negatively associated with household food insecurity (PR=0,92; 95%CI 0,86-0,97) and (PR=0,94; 95%CI 0,90-0,98), respectively. **Conclusion:** The study identified the physical activity and adiposity levels among adults belonging to households with food insecurity and households with members participating in national food security programs. It shows an opportunity for governmental actions aimed to improve these vulnerable-households' conditions through integral programs promoting healthy habits.

Keywords: Food security, physical activity, obesity, overweight, nutrition policy.

Introducción

La inactividad física, el sobrepeso y la obesidad son reconocidos factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles (1). A nivel mundial, uno de cada cuatro adultos no realiza suficiente actividad física, y uno de cada tres presenta exceso de peso (2). El 9% de las muertes prematuras son atribuidas a la inactividad física (1), y el 19% de la mortalidad por todas las causas es atribuido al exceso de peso y obesidad (3). En Colombia, el 46,5% de la población adulta no cumple con las recomendaciones de actividad física de la Or-

ganización Mundial de la Salud (OMS), y uno de cada dos adultos presenta exceso de peso (4,5).

La seguridad alimentaria y nutricional (SAN) en el hogar en Colombia hace referencia al acceso físico y económico a los alimentos, su disponibilidad suficiente y su consumo oportuno y permanente en cantidad, calidad e inocuidad que permitan mantener una vida saludable y activa (6). En ese sentido, la imposibilidad de alcanzar cualquiera de estas condiciones es denominada inseguridad alimentaria y nutricional (INSAN).

La prevalencia mundial de INSAN es de 11% (7), y en Colombia el 43% de los hogares presenta algún grado de INSAN (8).

La promoción de hábitos saludables y la reducción de la INSAN son metas de políticas públicas en salud de Colombia. Actualmente, Colombia cuenta con una Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Conpes Social 113 (9), que mediante diversas dimensiones busca garantizar la SAN para toda la población colombiana, priorizando programas en las poblaciones más vulnerables. Entre sus estrategias, plantea los programas de ayuda alimentaria que complementan programas de transferencias monetarias condicionadas. Simultáneamente con las acciones específicas en SAN, la política establece el fomento de la práctica de actividad física en los distintos ámbitos (educativo, laboral, familiar y comunitario) con el fin de mejorar la salud y calidad de vida no solo de los beneficiarios directos de los programas, sino también de los demás miembros que conforman su hogar (9).

Los estudios actuales sobre la relación entre actividad física e INSAN y sobre el exceso de peso e INSAN son escasos y provienen principalmente de países de alto ingreso (10). En familias estadounidenses donde se percibía algún grado INSAN, los adultos presentaron menor cumplimiento con las recomendaciones de actividad física (11). Adicionalmente, en estudios donde se ha examinado la relación entre el exceso de peso y la INSAN en países de alto ingreso se ha encontrado una asociación positiva entre el exceso de peso y la INSAN, principalmente en mujeres (10-13). En contraste, la presencia de INSAN en niños de países de medianos ingresos de Asia y Latinoamérica se asocia a bajo peso y desnutrición (14,15). En un estudio de la población adulta colombiana se encontró una asociación negativa entre el exceso de peso y la INSAN (16).

A pesar de la importancia de la promoción de hábitos saludables y la prevención de la obesidad, son limi-

tados los estudios que evalúan la asociación entre la actividad física y los indicadores de adiposidad con la INSAN. Adicionalmente, se desconoce si existe una relación entre pertenecer a un hogar con algún miembro beneficiario de programas de ayuda alimentaria y los niveles de adiposidad o actividad física en los demás miembros del hogar, pese a que la mejora de estos niveles hace parte de la misma política pública nacional, Conpes Social 113 (9). Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física e indicadores de adiposidad en adultos colombianos con la pertenencia a hogares en INSAN y a hogares con miembros beneficiarios de programas de ayuda alimentaria.

Materiales y Métodos

Se usaron las bases de datos de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional 2010 (ENSIN) y la Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2010 (ENDS). Estos estudios de corte transversal utilizaron un diseño muestral probabilístico, de conglomerados, estratificado y polietápico (4). La submuestra de este análisis incluyó individuos que respondieron conjuntamente a los cuestionarios de características sociodemográficas, de actividad física y de INSAN, y de quienes se obtuvieron mediciones antropométricas.

Para medir la realización de actividad física en la muestra analizada se utilizó la versión larga del cuestionario internacional de actividad física (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) (17). Los dominios evaluados fueron la utilización de la bicicleta como medio de transporte, caminar como medio de transporte y tiempo libre (18,19). Se utilizaron como punto de corte las recomendaciones globales de actividad física de la OMS, las cuales establecen 150 minutos de actividad física moderada por semana, o 75 minutos de actividad física vigorosa o una combinación de ambas (19). Con base en estos puntos de corte, los

resultados del IPAQ se dicotomizaron en una variable de cumplimiento de recomendaciones de actividad física para cada dominio.

Como indicadores de adiposidad se incluyeron el índice de masa corporal (IMC) y la obesidad abdominal (20). La obesidad abdominal se determinó de acuerdo con los puntos de corte establecidos por la Federación Internacional de Diabetes (IDF, por sus siglas en inglés) para la población surasiática (hombres ≥ 90 cm, mujeres ≥ 80 cm) (21).

La percepción de INSAN del hogar fue medida utilizando la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) (22). La ELCSA clasifica este indicador en cuatro categorías: 1) Seguridad alimentaria; 2) INSAN leve, donde existe preocupación por la disponibilidad de alimentos; 3) INSAN moderada, donde hay ajustes en el presupuesto del hogar y se afecta la calidad de la dieta; y 4) INSAN severa, donde se afecta la cantidad y calidad de los alimentos consumidos (22).

Se determinó si el adulto encuestado pertenecía a un hogar donde algún otro miembro era beneficiario de un programa de ayuda social orientado a mejorar el estado nutricional (23). Entre estos beneficiarios se incluyeron personas menores de 18 años en programas de desayunos infantiles (24) y desayunos escolares, beneficiarios del programa Familias en Acción, del programa Red Juntos (25) y mayores de 60 años del Programa Nacional de Alimentación para el Adulto Mayor (26).

Análisis Estadístico

Primero se realizó un análisis descriptivo de las prevalencias de las variables dependientes (cumplimiento de recomendaciones de actividad física e indicadores de adiposidad), de las variables independientes (INSAN y pertenencia a hogares con miembros beneficiarios de

programas de ayuda alimentaria), y de las covariables sociodemográficas. Después se construyeron modelos multivariados de regresión binomial negativa con el fin de estimar razones de prevalencia para evaluar la asociación entre las variables dependientes y las variables independientes, ajustando por las covariables sociodemográficas. Se evaluó colinealidad entre las covariables sociodemográficas utilizadas en los modelos. El análisis tuvo en cuenta el diseño del estudio y pesos muestrales.

Los protocolos para la recolección de la información de la ENSIN fueron aprobados por los comités técnico y ético del Instituto Nacional de Salud y para la ENDS fueron aprobados por el comité de ética de PROFAMILIA (Asociación Probienestar de la Familia Colombiana). El protocolo para el análisis de datos secundarios fue aprobado por el comité de ética de la Escuela de Gobierno de la Universidad de los Andes.

Resultados

La muestra comprendió 14.461 adultos, de quienes la mayoría fueron mujeres (58%) y la edad promedio fue de 37 años (DE 12,9 años). Más de la mitad de los adultos encuestados pertenecía a niveles del SISBEN 1 a 3. Asimismo, más de la mitad tenía un nivel de escolaridad de secundaria o menor (Tabla 1).

Uno de cada dos adultos pertenecía a un hogar con percepción de INSAN. La mayoría correspondía a INSAN leve, aunque uno de cada cinco percibió INSAN moderada o severa. El 42,7% de los adultos encuestados pertenecía a un hogar con un miembro, niño o adulto mayor, beneficiario de algún programa de ayuda alimentaria.

El 53,5% de los adultos colombianos cumplió las recomendaciones de actividad física de la OMS (Figura 1). Las prevalencias de cumplir las recomendaciones de actividad en el tiempo libre o como medio de trans-

Tabla 1. Características demográficas y seguridad alimentaria

Características	n	%
Sexo		
Masculino	6.241	42,3
Femenino	8.224	57,7
Edad (años)		
18-29	4.828	33,4
30-49	6.531	44,8
50-64	3.106	21,8
Nivel Socioeconómico		
1.0	4.935	29,3
2.0	1.974	13,3
3.0	1.896	11,4
4-6	5.660	46,0
Escolaridad		
Ninguna	466	2,5
Primaria	3.875	24,3
Secundaria	6.691	47,3
Técnico	1.288	9,9
Universitario	2.097	0,2
Seguridad Alimentaria		
Hogares Seguros	6.647	48,6
Hogares Inseguros	7.758	51,4
Inseguridad Leve	4.666	31,8
Inseguridad Moderada	1.909	12,7
Inseguridad Severa	1.183	6,9
Adultos con miembros del hogar beneficiarios de programas de ayuda alimentaria		
Niños de 0 - 4 años	4.141	28,6
Niños de 5 - 17 años	2.023	14,0
Adultos mayores de 60 años	286	2,0

porte fueron similares entre los adultos de hogares con INSAN y sin INSAN. Sin embargo, al evaluar esta prevalencia según el nivel de INSAN, se encontró una asociación positiva entre pertenecer a un hogar con INSAN y cumplir las recomendaciones de actividad

física al caminar y al montar en bicicleta como medios de transporte. Asimismo, pertenecer a un hogar con INSAN severa se asoció positivamente con cumplir las recomendaciones de actividad física al caminar como medio de transporte (Tabla 2).

La mayoría de los adultos presentó exceso de peso, y 3 de cada 100 adultos presentaron delgadez. La prevalencia de obesidad fue similar en ambos grupos (Figura 2). Se encontraron asociaciones negativas entre pertenecer a hogares con cualquier nivel de INSAN y presentar sobrepeso y presentar obesidad abdominal. Se encontró una asociación positiva entre pertenecer a hogares con cualquier nivel de INSAN y presentar delgadez.

Por otra parte, en los adultos pertenecientes a hogares con beneficiarios de programas de ayuda alimentaria se encontraron menores prevalencias de cumplir las recomendaciones de actividad física en el tiempo libre y mayores prevalencias de cumplir estas recomendaciones al caminar o montar en bicicleta como medios de transporte. No obstante, solo se encontró una asociación positiva entre pertenecer a un hogar con miembros beneficiarios de programas de ayuda alimentaria y cumplir las recomendaciones de actividad física al caminar como medio de transporte. Adicionalmente, se encontraron prevalencias similares de niveles de adiposidad en los adultos pertenecientes a hogares con y sin beneficiarios de programas de ayuda alimentaria (Tabla 3).

Discusión

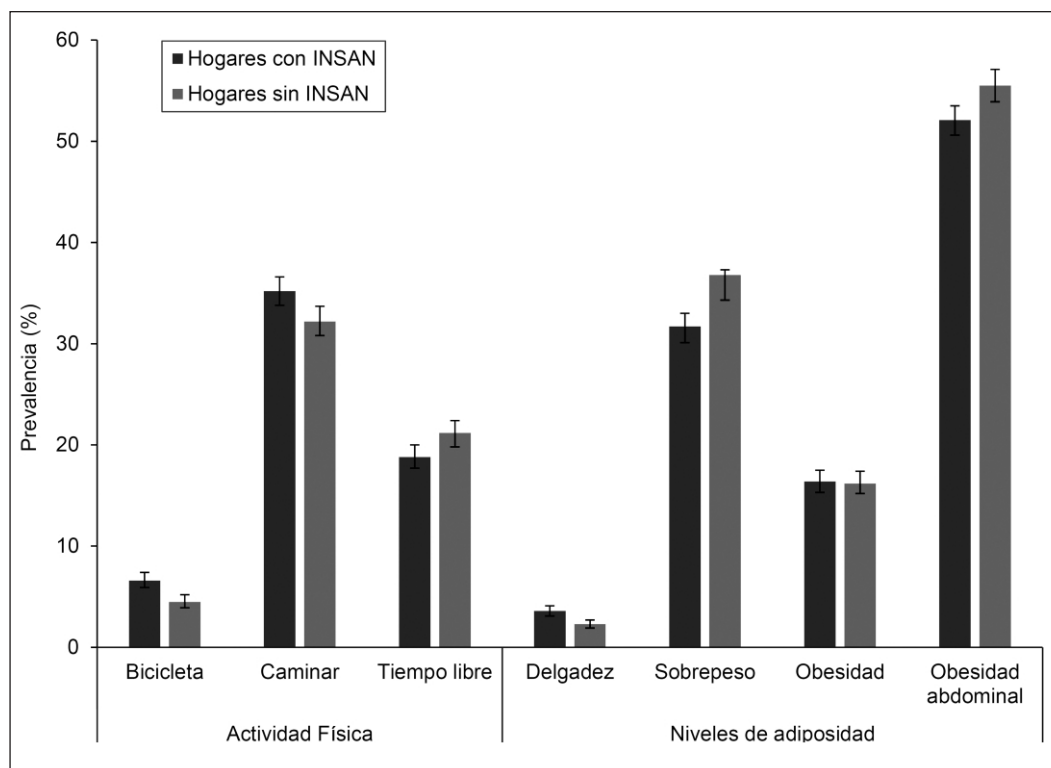
Este análisis permite, por primera vez en Colombia y en un país de América Latina, la evaluación del cumplimiento de las recomendaciones de actividad física e indicadores de adiposidad en relación con la INSAN y con la participación de miembros del hogar en programas de ayuda alimentaria.

Los resultados de la asociación entre INSAN y cumplir con recomendaciones de actividad física difieren de los estudios realizados en población de Estados

Tabla 2. Modelo multivariado para el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física

	Montar en bicicleta como medio de transporte		Caminar como medio de transporte		Tiempo libre		Tiempo libre + transporte	
Características	PR	IC 95 %	PR	IC 95 %	PR	IC 95 %	PR	IC 95 %
Seguridad Alimentaria								
Hogares Seguros	1		1		1		1	
Inseguridad leve	1,14	0,93-1,38	1,07	0,99-1,15	0,98	0,89-1,07	1,02	0,98-1,07
Inseguridad moderada	1,45*	1,14-1,83	1,14*	1,04-1,25	0,89	0,78-1,02	1,06	0,99-1,12
Inseguridad severa	1,28	0,97-1,70	1,2†	1,08-1,34	1,11	0,93-1,34	1,13*	1,04-1,21
Programas alimentarios ‡								
No pertenece	1		1		1		1	
Pertenece	1,33*	1,10-1,62	1,07*	1,00-1,15	0,94	0,85-1,03	1,01	0,97-1,06

Nivel de significación: * $p < 0,05$; † $p < 0,001$
 PR: Razón de prevalencia ajustada por sexo, edad, nivel socioeconómico y escolaridad. IC: Intervalo de confianza. ‡ Pertenecer a un hogar con algún miembro beneficiario de programas de ayuda alimentaria.


Figura 1. Prevalencias del cumplimiento de las recomendaciones de actividad física por dominios y niveles de adiposidad según la pertenencia a hogares con inseguridad alimentaria (INSAN).

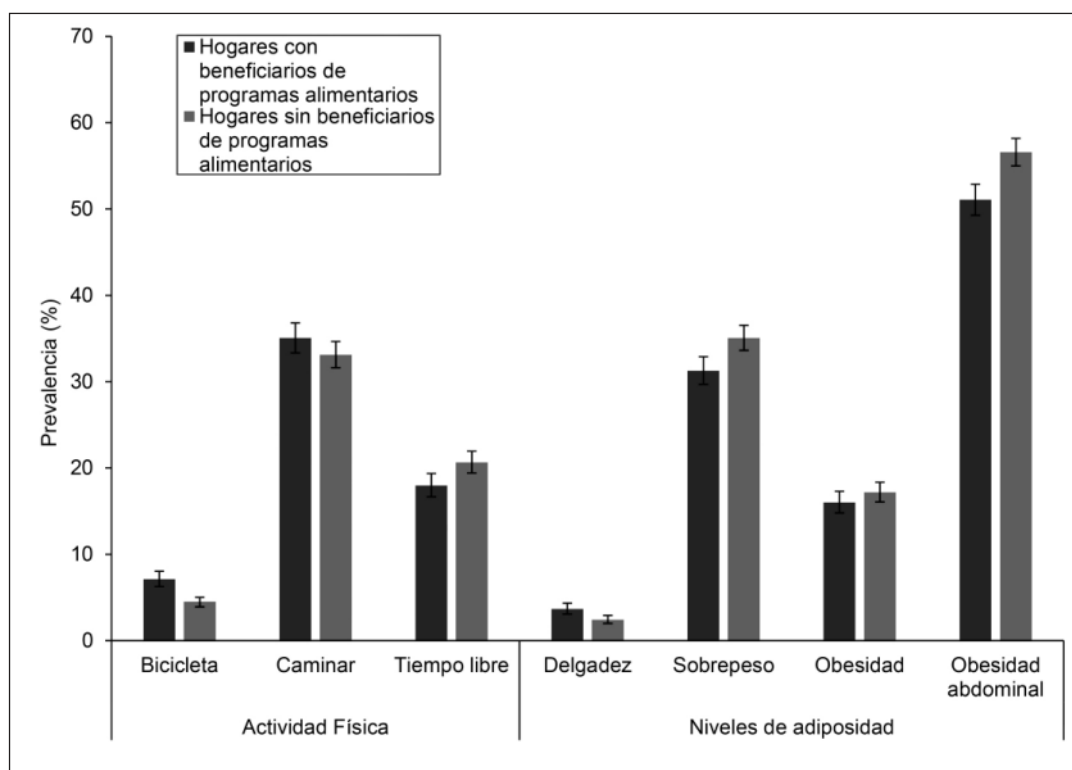


Figura 2. Prevalencias del cumplimiento de las recomendaciones de actividad física por dominios y niveles de adiposidad según la pertenencia a hogares con miembros beneficiarios de programas nacionales de ayuda alimentaria.

Tabla 3. Modelo multivariado para los indicadores de adiposidad

	Delgadez		Sobrepeso		Obesidad		Obesidad abdominal	
Características	PR	IC 95 %	PR	IC 95 %	PR	IC 95 %	PR	IC 95 %
Seguridad Alimentaria								
Hogares Seguros	1		1		1		1	
Inseguridad leve	1,35*	1,02-1,80	0,93*	0,87-0,99	1,01	0,91-1,12	0,95*	0,92-0,99
Inseguridad moderada	1,47*	1,02-2,11	0,9*	0,82-0,99	0,91	0,78-1,05	0,91*	0,86-0,97
Inseguridad severa	1,65*	1,10-2,48	0,89	0,79-1,00	0,92	0,76-1,11	0,86†	0,80-0,93
Programas alimentarios ‡								
No pertenece	1		1		1		1	
Pertenece	1,21	0,93-1,58	0,95	0,88-1,02	0,98	0,88-1,09	0,96	0,92-1,01
Nivel de significancia: * p<0,05; † p<0,001 PR: Razón de prevalencia ajustada por sexo, edad, nivel socioeconómico y escolaridad, ‡ Pertenecer a un hogar con algún miembro beneficiario de programas de ayuda alimentaria,								

Unidos (10–12). Esta discrepancia puede ser debida a la evaluación que realizamos por dominios de actividad física o a las diferentes etapas de la transición nutricional y de actividad física experimentadas actualmente por cada país (16,28). Estudios previos realizados en población colombiana y brasilera indican que la transición nutricional y de actividad física implican un menor acceso a transporte motorizado (30). Por lo tanto, las poblaciones con menores recursos económicos tienen una prevalencia más alta de cumplir recomendaciones en el dominio de transporte (29). Sin embargo, el desarrollo económico y el avance en las transiciones mencionadas pueden conducir a un mayor uso del transporte motorizado y a estilos de vida más sedentarios (31,32). Esto sugiere la necesidad de crear estrategias para que el desarrollo económico no se vea traducido en una reducción de los niveles de actividad física de la población. En este contexto, la incorporación de programas nacionales como el Programa de Hábitos y Estilos de Vida Saludable (33) y su articulación en la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional a fin de promover la actividad física en el tiempo libre son fundamentales para la calidad de vida de estas poblaciones más vulnerables. Por otro lado, es fundamental que programas del sector de transporte continúen promoviendo el uso de medios de transporte sostenible en poblaciones con INSAN y que incrementen la promoción del uso de estos medios en hogares sin INSAN.

Nuestros resultados de la asociación entre delgadez e INSAN y sobrepeso e INSAN son consistentes con estudios en países de mediano y bajo ingreso, y difieren con los patrones encontrados en países de alto ingreso (15,34). Estudios realizados en países de alto ingreso muestran una relación positiva entre INSAN y sobrepeso mientras que en Colombia se encontró una asociación negativa con el sobrepeso y con la obesidad abdominal. Esta diferencia puede ser debida a la fase actual de la transición nutricional en Colombia, según la cual las prevalencias de sobrepeso y obesidad son

más altas en la población de alto ingreso (28), lo que obedecería a una mayor facilidad de acceso para la población de alto ingreso a alimentos altos en carbohidratos y grasas. Sin embargo, no se debe desconocer que aun cuando la asociación es negativa para la población colombiana perteneciente a hogares con INSAN, las prevalencias de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal son muy altas, al igual que en los adultos pertenecientes a hogares con miembros beneficiarios de programas alimentarios. Un estudio que evaluó las dinámicas nutricionales de la población colombiana evidencia un aumento del sobrepeso y obesidad principalmente en la población de menor nivel socioeconómico (29). Asimismo, al analizar la transición nutricional en Colombia, también se evidencia que el sobrepeso y la obesidad están aumentando a una tasa significativamente más rápida en los hogares más vulnerables (28), y estudios de mujeres que pertenecen a hogares beneficiarios del programa Familias en Acción indican que estas mujeres tienen un mayor riesgo de obesidad (32). Estos hallazgos sugieren la necesidad programas orientados no solo a suplir los requerimientos calóricos y nutricionales, sino también a buscar la incorporación de hábitos saludables en su vida diaria.

Los resultados de las asociaciones de los niveles de actividad y adiposidad con pertenecer a un hogar con algún miembro beneficiario de programas de ayuda alimentaria mostraron solo una asociación estadísticamente significativa, evidenciando en estos programas sociales una oportunidad para abordar los objetivos gubernamentales sobre calidad de vida de todos los miembros del hogar (9). Se debe tener en cuenta que las políticas de programas alimentarios suelen diseñarse en el marco de atención a la desnutrición en países de bajo y mediano ingreso (6), desatendiendo el problema de sobrepeso y obesidad latente en la región, que también afecta en gran medida a población en condiciones de pobreza (4). Implementar programas holísticos o programas de “doble función” que integren buenas prácticas alimentarias y promoción de

actividad física, es de gran relevancia para abordar la situación de INSAN y a la vez prevenir el exceso de peso (33).

Entre las principales limitaciones de este estudio está el uso del cuestionario IPAQ para la medición de la actividad física, el cual podría conducir a sobreestimar los niveles de dicha actividad. No obstante, en este estudio solo se incluyeron los dominios para los cuales se ha validado su uso en América Latina. La ELCSA, por su parte, no capta todas las dimensiones de la inseguridad alimentaria, y de manera similar a otras escalas de autoreporte puede subestimar la INSAN (34). Sin embargo, es una herramienta válida y confiable para la medición basada en las experiencias de los miembros del hogar (35,36). Finalmente, la población rural se excluyó y son quienes tienden a tener un menor nivel socioeconómico y mayores prevalencias de INSAN.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio visibilizan por primera vez el perfil de los adultos pertenecientes a hogares con INSAN y con otros miembros beneficiarios de programas alimentarios con respecto a la realización de actividad física y nivel de adiposidad, indicando una mayor prevalencia de cumplir con recomendaciones de actividad física en transporte y una mayor delgadez que los hogares sin INSAN. Sin embargo, es preocupante la baja prevalencia en el cumplimiento de actividad física en el tiempo libre y la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad. Las acciones gubernamentales dirigidas a los hogares con INSAN deben incorporar programas integrales para la promoción de actividad física en todos sus dominios y la prevención del exceso de peso.

Financiación

Para el análisis secundario, Mariana Arango y Hansel Mora-Ochoa recibieron financiación de la Vicerrecto-

ría de Investigaciones de la Universidad de los Andes. La ENSIN fue financiada por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, el Instituto Nacional de Salud, Profamilia y el Ministerio de la Protección Social de la República de Colombia. La ENDS fue financiada por Profamilia, el Ministerio de la Protección Social de la República de Colombia, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Ninguno de los entes financiadores tuvo influencia en el diseño, análisis ni interpretación de los datos de este estudio.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

A Diana Higuera, MD., por sus valiosos comentarios de en versiones iniciales del manuscrito.

Referencias

1. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012;380(9838):219–29.
2. World Health Organization. Physical activity. Geneva: World Health Organization; 2017.
3. The Global BMI Mortality Collaboration. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet*. 2016;388(10046):776–86.
4. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2011.
5. González S, Sarmiento OL, Lozano O, Ramírez A, Grjalba C. Niveles de actividad física de la población colombiana: desigualdades por sexo y condición socioeconómica. *Biomédica*. 2014;34(3):447–59.
6. FAO. Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2013. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación; 2013.

7. FAO, IFAD, WFP. The State of Food Insecurity in the World: Meeting the 2015 international hunger targets. Roma: FAO, IFAD, WFP; 2015.
8. Observatorio de Seguridad Alimentaria. Documento técnico de la situación en Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN). Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2013.
9. Departamento Nacional de Planeación. Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional CONPES Social 113. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación; 2007.
10. Dinour LM, Bergen D, Yeh MC. The Food Insecurity-Obesity Paradox: A Review of the Literature and the Role Food Stamps May Play. *J Am Diet Assoc*. 2007;107(11):1952–61.
11. To QG, Frongillo EA, Gallegos D, Moore JB. Household food insecurity is associated with less physical activity among children and adults in the U.S. population. *J Nutr*. 2014;144(11):1797–802.
12. Larson NI, Story MT. Food insecurity and weight status among U.S. children and families: A review of the literature. *Am J Prev Med*. 2011;40(2):166–73.
13. Gooding HC, Walls CE, Richmond TK. Food insecurity and increased BMI in young adult women. *Obesity*. 2012;20(9):1896–901.
14. Hadley C, Crooks DL. Coping and the biosocial consequences of food insecurity in the 21st century. *Yearb Phys Anthropol*. 2012;149:72–94.
15. Isanaka S, Mora-Plazas M, Lopez-Arana S, Baylin A, Villamor E. Food insecurity is highly prevalent and predicts underweight but not overweight in adults and school children from Bogotá, Colombia. *J Nutr*. 2007;137:2747–55.
16. Herrán OF, Patiño GA, Del Castillo SE. Transición alimentaria y exceso de peso en adultos. Encuesta de la Situación Nutricional en Colombia, 2010. *Biomédica*. 2015;36(1):109–20.
17. Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med sci Sport Exerc*. 2003;195(9131/03):1381–3508.
18. Sjostram M, Ainsworth B, Bauman A, Bull F, Craig C, Sallis J. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—Short and Long Forms. The IPAQ Group; 2005.
19. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva: Organización Mundial de la Salud; 2010.
20. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2010. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; 2010.
21. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995.
22. Comité Científico de la ELCSA. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA): Manual de uso y aplicaciones. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación - FAO; 2012.
23. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Protocolo de Investigación ENSIN 2010. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; 2009.
24. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y Protección Social. Desayunos Infantiles con Amor: Manual operativo. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y Protección Social; 2010.
25. Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Salud y Protección Social. Juntos: Red de protección social para la superación de la pobreza extrema. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Salud y Protección Social; 2009.
26. Departamento Nacional de Planeación. Programa Nacional de Alimentación para el Adulto Mayor. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación; 2009.
27. Departamento Nacional de Planeación. Actualización de los criterios para la determinación, identificación y selección de beneficiarios de programas sociales CONPES Social 117. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación; 2008.
28. Departamento Nacional de Planeación. Políticas Sociales Transversales. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación; 2015.
29. Parra DC, Iannotti L, Gomez LF, Pachón H, Haire-Joshu D, Sarmiento OL, et al. The nutrition transition in Colombia over a decade: A novel household classification system of anthropometric measures. *Arch Public Heal*. 2015;73(1):12.
30. Meisel JD, Sarmiento OL, Olaya C, Lemoine PD, Valdivia JA, Zarama R. Towards a novel model for studying the nutritional stage dynamics of the Colombian population by age and socioeconomic status. *PLoS One*. 2018;13(2):e0191929.
31. Cominato L, Finardi G, Biagio D, et al. Obesity prevention: strategies and challenges in Latin America. 2018;7(2):97–104.
32. Day K. Physical environment correlates of physical activity in developing countries: a review. *J Phys Act Health*. 2018;15(4):303–314.
33. Coldeportes. Documentos Orientadores de HEVS 2014. Bogotá: Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre; 2014.
34. Dhurandhar EJ. The food-insecurity obesity paradox: A resource scarcity hypothesis. *Physiol Behav*. 2016;162:88–92.

35. Leroy JL, Gadsden P, de Cossío TG, Gertler P. Cash and in-kind transfers lead to excess weight gain in a population of women with a high prevalence of overweight in rural Mexico. *J Nutr.* 2013;143(3):378–83.
36. International Food Policy Research Institute. Global Nutrition Report, From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030. Washington DC: International Food Policy Research Institute; 2016.
37. Del Castillo SE, Patiño GA, Herrán OF, Herrán OF. Inseguridad alimentaria: variables asociadas y elementos para la política social. *Biomédica.* 2012;32(4).
38. Carmona-Silva JL, Paredes-Sánchez JA, Pérez-Sánchez A. La Escala Latinoamericana y del Caribe sobre Seguridad Alimentaria (ELCSA): Una herramienta confiable para medir la carencia por acceso a la alimentación. *Rev Iberoam las Ciencias Soc y Humanísticas.* 2017;6(11):263–86.
39. Marques ES, Reichenheim ME, de Moraes CL, Antunes MM, Salles-Costa R. Household food insecurity: a systematic review of the measuring instruments used in epidemiological studies. *Public Health Nutr.* 2015;18(05):877–92.

Recibido: julio 6 de 2020

Aprobado: julio 24 de 2020

Correspondencia:

Olga L. Sarmiento
osarmien@uniandes.edu.co

RELACIÓN ENTRE LA OBESIDAD INFANTIL Y EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN A PANTALLAS ELECTRÓNICAS

Julyeth Fernanda Urbano Arcos¹, Estefanía Beltrán Gómez²

Resumen

Introducción: La obesidad infantil es un problema de salud pública del siglo XXI; Se quiere determinar la relación entre el exceso de peso en escolares y el tiempo de exposición a pantallas y actividad física. **Sujetos y Métodos:** Estudio transversal, con análisis de tipo casos y controles realizado en Cali, Colombia en 2018. Se obtuvo autorización de comité de ética. La muestra fue por conveniencia; se recolectaron datos demográficos y antropométricos para clasificar el estado nutricional de la muestra según las tablas de Organización Mundial de Salud, y dividiendo al grupo en casos y controles. Para la estimación del tiempo de exposición a pantallas electrónicas y sedentarismo se aplicó encuesta. El análisis de resultados se realizó con el programa SPSS 18®, teniendo significancia estadística con $p < 0,05$. **Resultados:** en la muestra encontrada de 103 niños, la prevalencia de exceso de peso fue del 48%; el sexo predominante fue el femenino. Las encuestas arrojaron mayor número de horas de exposición a pantallas en obesos, con un promedio de 2,5 h/día. La asociación entre el exceso de peso y exposición a pantallas mayor a 2 h/día tuvo OR de 230 (IC: 42,5 – 1245), siendo factor de riesgo. La realización de ejercicio fue factor protector con OR de 0,009 (IC: 0,002 - 0,03). **Conclusiones:** El tiempo de exposición a pantallas electrónicas se podría considerar un factor de riesgo para obesidad infantil y la actividad física como un factor protector.

Palabras clave: (DeCS) *Niño, Obesidad, Sobrepeso, dispositivos electrónicos, sedentarismo.*

1 Médica residente de pediatría, Universidad Libre, Seccional Cali, Valle del Cauca, Colombia. Investigador grupo de investigación GRINPED, Cali, Colombia.
2. Médica hospitalaria, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

RELATIONSHIP BETWEEN CHILDHOOD OBESITY AND EXPOSURE TO ELECTRONIC SCREENS

Abstract

Introduction: Childhood obesity is a 21st-century public health challenge; we want to determine the relation of excess weight in school children and the time of exposure to screen and physical activity. **Subjects and Methods:** Cross-sectional study, with cases-controls type analysis, carried out in Cali - Colombia in 2018. Authorization from the ethics committee was obtained. The sample was for convenience; demographic and anthropometric data were collected to classify the nutritional condition of the sample according to the World Health Organization tables and divided in cases and controls groups. To estimate the time of screen exposure and a sedentary lifestyle, a survey was applied. The analysis of results was performed in the SPSS 18® program, having statistical significance with $p < 0,05$. **Results:** A total of 103 children were included, the prevalence of excess weight was 48 %, female predominant sex. The surveys showed a greater number of hours of screen exposure in obese people, with a mean of 2,5 hours/day. The association between excess weight and time of exposure to screens greater than 2 hours/day had an OR of 230 (CI: 42,5-1245), which is a risk factor. The physical activity was a protective factor with an OR of 0,009 (CI: 0,002 - 0,03). **Conclusions:** The time of exposure to screens could be considered as a risk factor for developing childhood obesity and physical activity as a protective factor.

Keywords: (MeSH) *Child, Obesity, Overweight, electronic devices, sedentary lifestyle.*

Introducción

La obesidad hace parte de las patologías de salud pública del siglo XXI; la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que más del 50 % de los niños con sobrepeso desarrollarán síndrome metabólico para el año 2050 (1). Es considerada una patología alarmante, ya que se asocia con la aparición temprana de enfermedades no transmisibles de la adultez aumentando el riesgo de morbilidad a esta edad (2,3).

La prevalencia del sobrepeso infantil en niños menores a 5 años ha crecido de manera sostenida en los últimos

35 años y este crecimiento es más significativo en los países en vía de desarrollo (4). Los trastornos de exceso de peso se han convertido en la mayor amenaza nutricional de América Latina. La obesidad infantil afecta al 7,3 % (3,9 millones) de los niños menores de 5 años (5).

La patología se ve desencadenada por un desequilibrio entre las calorías ofertadas al cuerpo y las requeridas en la actividad cotidiana, dando como resultado una acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo (6). Solo el 1 % de etiologías de la obesidad es resultante de un padecimiento orgánico, el resto son secundarias a los malos hábitos.

En la búsqueda etiológica más acertada de esta compleja patología, se han involucrado múltiples agentes causales. Los más importantes estudiados son los hábitos nutricionales, la flora bacteriana del tracto gastrointestinal y en general las actividades que conlleven al sedentarismo (7,8). Una nueva teoría postula la relación de obesidad con el exceso de exposición a las pantallas, dado que existe una asociación significativamente alta de sedentarismo y escasa realización de actividad que demande consumo de calorías (9,10). La relación entre el tiempo frente a la pantalla y obesidad conlleva a sueño reducido, inactividad física y exposición a publicidad que afecta negativamente las elecciones dietéticas de los jóvenes (11). El efecto es tan deletéreo que la Academia Estadounidense de Pediatría recomienda retirar los equipos electrónicos de las habitaciones de los niños.

Los altos niveles de sedentarismo se han asociado independientemente con varios indicadores negativos para la salud, incluida la obesidad (12). El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad según las tablas de la OMS (13).

Existe una elevada prevalencia de exceso de peso infantil, y su asociación con el uso de pantallas electrónicas es una gran controversia. En Colombia no existen suficientes estudios sobre esta entidad. Mediante la ejecución de este proyecto se buscó determinar la relación entre el exceso de peso en escolares de 10 años en Cali, Colombia con el tiempo de exposición a pantallas electrónicas y el sedentarismo.

Sujetos y Método

Se trató de un estudio transversal, con análisis de tipo casos y controles, realizado en los Institutos de Educación Media Diversificada (INEM) de Cali, Colombia, durante el segundo semestre de 2018. Con el aval de

la rectoría institucional, se explicó el estudio a los niños y sus tutores legales. Se recogió el consentimiento y asentimiento informado de manera voluntaria de los interesados en participar, para iniciar la ejecución. La muestra se seleccionó por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: a) estar matriculado en la institución, b) tener 10 años en el momento del estudio, c) no padecer trastornos que limiten la toma de peso y talla, así como tampoco síndromes genéticos de obesidad, y d) deseo de participar voluntariamente en la investigación. De la población encontrada de 114 niños y niñas, 103 cumplían con los criterios requeridos. A los estudiantes ingresados se les registraron los datos demográficos. Para recoger datos antropométricos, se utilizó báscula y tallímetro infantiles calibrados. El IMC se calculó según la fórmula a partir del peso sobre la altura al cuadrado y se comparó con las tablas nutricionales de la OMS por edad con el fin de identificar el estado nutricional de cada niño. Según el estado nutricional encontrado, la muestra se dividió en dos grupos relativamente comparables: uno correspondiente a casos y otro a controles. Se aplicó una encuesta no validada a cada tutor legal acerca del número de horas de exposición a pantallas electrónicas y de prácticas sedentarias.

Se consideraron las variables edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, estado nutricional, número de horas de exposición a pantallas electrónicas y realización de ejercicio adicional al escolar en la rutina diaria.

Las variables cualitativas fueron descritas; las cuantitativas se analizaron con el programa estadístico SPSS 18®. Se realizó estadística descriptiva, medidas de tendencia central, desviación estándar (DS) y tablas dinámicas. Para la comprobación de hipótesis se utilizó el estadístico de Chi cuadrado corregido de Mantel-Haenszel. Los cálculos basados en Odds (OR) y sus límites de confianza, se ajustaron a la prueba exacta de Fisher. Para todos los análisis se empleó un nivel de confianza de 0,05

Este estudio se rigió por los acuerdos internacionales de investigación médica de Helsinki. Se considera una investigación “sin riesgo”. La investigación contó con el aval de Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. La confidencialidad de los participantes y sus datos se mantuvieron a través de la encriptación de la información con códigos numéricos. Todas las personas que cumplieron con los criterios tuvieron la opción de retirarse en cualquier momento si así lo consideraran, según lo definido en el consentimiento y asentimiento informados utilizados.

Resultados

De la población encontrada (114 estudiantes), 103 cumplían con los criterios requeridos e ingresaron al estudio. La muestra fue relativamente equitativa tanto en sexo femenino como masculino, 49 participantes padecían exceso de peso, reportando una prevalencia de 47 %, el sexo ligeramente más afectado fue el femenino. Con la recolección de datos antropométricos se obtuvo el estado nutricional de la muestra y se logró conformar dos grupos para ejecutar el análisis tipo casos y controles. En la Tabla 1 se observan las características basales de la muestra. De acuerdo con estos

datos se conformaron dos grupos para ejecutar el análisis tipo casos y controles. Para el grupo casos la edad promedio en años fue de 10,4 (DS+/-0,2), sin inclinación importante por algún sexo. El peso promedio fue 45,6 kg (DS+/-7,5), la talla promedio fue de 1,42 m (DS +/-0,06), el IMC calculado como la relación del peso kg sobre la estatura en m² promedio en los estudiantes pertenecientes al grupo casos fue 22,44 (DS+/-3,4) ubicado en el percentil 95 para la edad.

En el grupo control la edad promedio en años fue de 10,3 (DS+/-0,2), el sexo ligeramente predominante fue el femenino, el peso promedio fue 32,2 kg (DS+/-4,2), la talla promedio fue de 1,38 m (DS +/-0,06), el IMC promedio fue 16,6 (DS+/-1,4), que corresponde al percentil 50 para la edad. La diferencia observada entre los grupos muestra que los casos presentaron un mayor peso e IMC.

En la Tabla 2 se observa la clasificación del estado nutricional de la muestra de acuerdo con la relación del índice de masa corporal (IMC) y las gráficas de la Organización Mundial de la Salud, así: 6 % tenía desnutrición, 48 % tenía un peso acorde a normalidad, 29 % padecía sobrepeso y 20 % obesidad. Según los

Tabla 1. Características de la población

	Población 103	
	No. exceso de peso 54 “Controles” n (54)	Exceso de peso 49 “Casos” n (49)
Edad, $\bar{x}$ ($\pm$ DE)	10,3 (0,2)	10,4 (0,2)
Sexo Femenino, n (%)	32 (59,2)	26 (53)
Peso en kg, $\bar{x}$ (DE)	32,2 (4,2)	45,6 (7,5)
Talla en m, $\bar{x}$ (DE)	1,38 (0,06)	1,42 (0,06)
IMC en kg/m ² , $\bar{x}$ (p)	16,6 (p50)	22,44 (p95)

$\bar{x}$: promedio; $\pm$ DE: más o menos desviaciones estándar; kg: kilogramos; m: metros; IMC: índice de masa corporal; m²: metros cuadrados; p: percentil.

Tabla 2. Estado nutricional, exposición a pantallas electrónicas y realización de ejercicio de la población

	Población 103	
	“Controles” n: 54	“Casos” n: 49
Estado nutricional		
- Número de pacientes con desnutrición	6	-
- Número de pacientes con normalidad	48	-
- Número de pacientes con sobrepeso	-	29
- Número de pacientes con obesidad	-	20
Exposición a pantallas electrónicas >2 h	5	47
Horas de exposición a pantallas electrónicas, $\bar{x}$ / ($\pm$DE)	1,2 (0,5)	2,5 (0,7)
Realización de ejercicio más de 30 min en al menos 3 días de la última semana, n	47	8

h: horas; $\bar{x}$: promedio; $\pm$ DE: más o menos desviaciones estándar.

resultados observados en las encuestas los participantes del grupo casos tenían una exposición a pantallas superior a 2 h y menos actividad física, en comparación con el grupo controles, quienes tenían menor exposición a pantallas y realizaban mayor actividad física. En la Gráfica 1 se muestra el estado nutricional de acuerdo con el tiempo de exposición a pantallas y en la Gráfica 2 se hace una correlación entre los pacientes con exceso de peso, desnutrición y peso normal con el tiempo de exposición a pantallas.

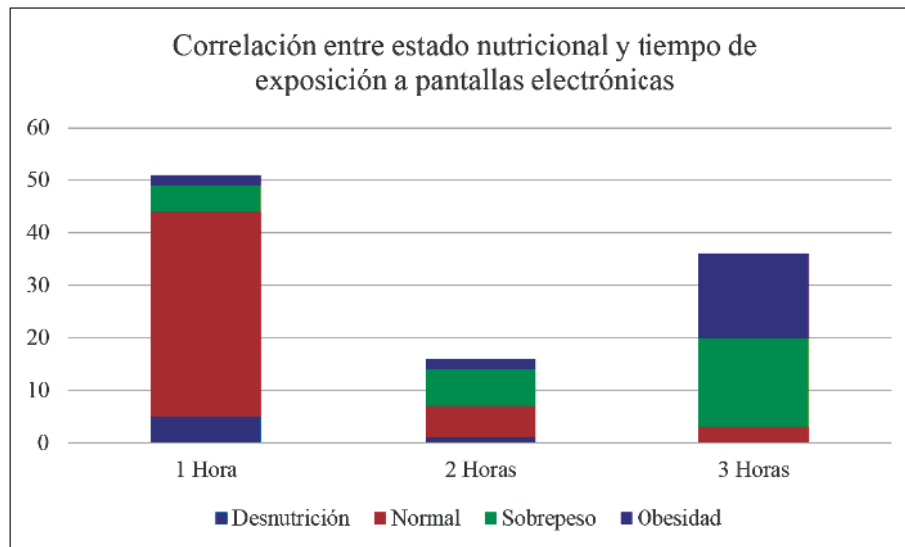
Para el análisis estadístico se ejecutó SPSS 18® con tablas de contingencia. La prueba de Chi cuadrado corregido de Mantel-Haenszel nos permitió identificar que el exceso de peso entre los estudiantes tenía relación con la exposición a pantallas electrónicas y sedentarismo. La asociación entre el exceso de peso y número de horas de exposición a pantallas, arrojó un OR significativamente elevado de 230 (IC: 42,5 – 1245) designando la exposición a pantallas como un factor de riesgo, mientras que la asociación entre el exceso de peso y la realización de ejercicio se portó como factor

protector con OR de 0,009 (IC: 0,002 - 0,03). En todos los análisis se empleó un nivel de confianza de 0,05.

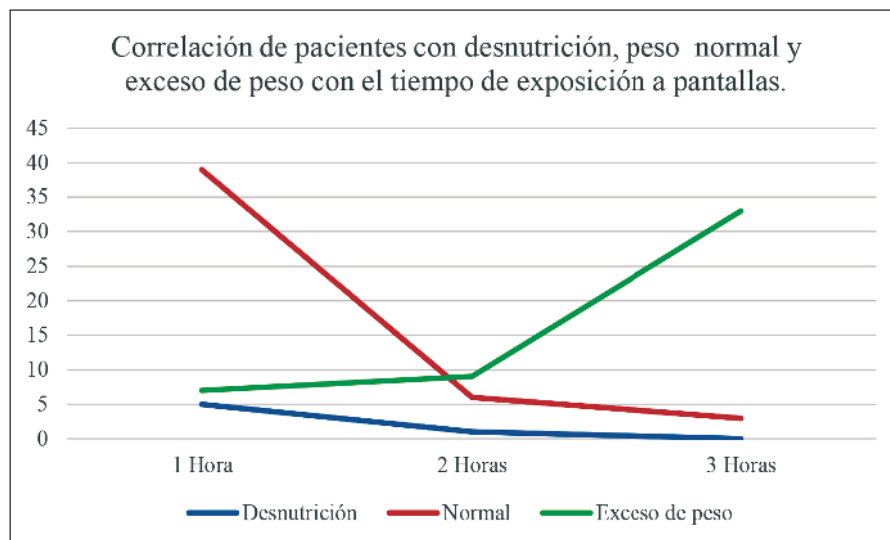
Discusión

Este estudio transversal con análisis de tipo casos y controles, ejecutado en una población de niños de 10 años en una institución educativa en Cali, Colombia durante el año 2018, mostró una alarmante prevalencia de exceso de peso en la población infantil estudiada, hallando una cifra cercana a la mitad de los participantes, comparado con la información nacional del ENSIN 2015 (14). Situación que no va en contravía, comparándola con el resto de las cifras en otros estudios (13,15). La prevalencia del sobrepeso infantil ha crecido de manera sostenida durante los últimos años y este crecimiento es más significativo en los países en vía de desarrollo (4).

Se conoce que el exceso de peso es de origen multifactorial. Existen varios factores bien documentados que contribuyen al desarrollo de sobrepeso y obesidad in-



Gráfica 1. Correlación entre estado nutricional y tiempo de exposición a pantallas electrónicas.



Gráfica 2. Correlación de pacientes con exceso de peso, peso normal y desnutrición con el tiempo de exposición a pantallas electrónicas.

fantil. Dentro de estos, están los hábitos en la alimentación, el rol de los padres como modelo durante el desarrollo de la infancia (16), la actividad física. En los niños mayores de sexto a doceavo grado se describen problemas de alcoholismo, consumo de tabaco y ma-

los hábitos de sueño que también podrían contribuir al desarrollo de obesidad (17,18). En los últimos años se ha descrito la exposición a artefactos electrónicos y pantallas como nuevos factores para el desarrollo de esta patología. Inicialmente se pensó que la patología

era exclusiva de países desarrollados, ahora es bien sabido que esta enfermedad afecta todo tipo de niveles socioeconómicos. En una investigación realizada en la ciudad de Bucaramanga Colombia, Gómez *et al* (19), destacan la relación entre el mayor poder adquisitivo de la sociedad y la obesidad, posiblemente por la facilidad de tener pantallas electrónicas y alimentos altamente calóricos. Situación contraria se presenta en este estudio ya que toda la muestra pertenece a un nivel socioeconómico bajo.

En este estudio se documentó un mayor porcentaje de casos de sobrepeso que de obesidad similar a lo reportado por Yang *et al* (20). Sin embargo, para el caso del estudio australiano realizado en niños entre 11 y 12 años, son considerablemente menores los porcentajes de escolares que padecen sobrepeso y obesidad con el 17,8 % y 4,8 % respectivamente. De la misma manera, el estudio de Menon *et al* (21) realizado en niños entre 11 y 17 años, mostró que el 20 % de la población padecía sobrepeso y el 10 % obesidad, evidenciando además la tendencia al aumento de la patología. También concluyo que la educación universitaria en los padres es un factor importante y a mayor escolaridad, menor el porcentaje de sobrepeso/obesidad en los hijos.

La exposición excesiva a pantallas va en aumento cada día con la mayor accesabilidad a múltiples artefactos como televisión, videojuegos, tabletas y celulares, siendo una actividad que disminuye horas de sueño, potencia el nivel de sedentarismo y acarrea malos hábitos alimentarios que son marcadores para el estado nutricional hasta la adultez (22) (23). En los reportes secuenciales obtenidos gracias a la ejecución de la encuesta ENSIN 2005, 2010 y 2015 (14), se encontró que el exceso de peso se está incrementando con el paso de los años y es una patología que se inicia desde la infancia. En los datos obtenidos en la encuesta correspondiente al año 2015 se estima una prevalencia de exceso de peso en la infancia aproximada de 24,4 %, un dato menor al encontrado en el presente estudio,

las diferencias pueden obedecer a la menor cantidad de muestra estudiada; además mencionan la relevancia del tiempo frente a las pantallas en escolares sobre todo en población del área urbana con impacto negativo sobre el estado nutricional desde la infancia que se perpetua hasta la adultez. Las estadísticas alarmantes sobre el estado nutricional reveladas por el ENSIN nos indica que se deben reforzar las medidas para prevenir el exceso de peso desde la edad pediátrica. Aún se desconoce si la disminución en las cifras de desnutrición obedece a una migración nutricional hacia el exceso de peso.

En cuanto a la actividad física, el estudio de Drouin *et al* (24), mostró que el 50 % de los niños mayores de 2 años realizaban menos de 60 minutos al día de actividad física lo cual es muy poco respecto a lo recomendado. Al igual que nuestro estudio los casos realizaban escasa actividad física diaria. Además, el estudio de Zhu *et al* (25), mostró que tan solo el 20,5 % de los escolares participantes en el estudio realizaban actividad física al menos una hora diaria, concluyendo que la motivación en los colegios para realizar actividades como ciclismo o caminata son indispensables para aumentar la participación del niño por estas actividades. Sin embargo, encontramos que el estudio realizado por Hoare *et al* (26), mostró un alto porcentaje de pacientes con sobrepeso u obesidad que realizaban actividad física rutinaria 5 de los 7 días previos al estudio, lo cual difiere de nuestro estudio, que, por el contrario mostró menos actividad física en el grupo de casos versus sus grupo controles. Con los resultados en esta investigación se pudo establecer la fuerte asociación entre el exceso de peso, el uso de pantallas electrónicas y el sedentarismo, tal como lo afirma la literatura mundial (27).

La preocupación de la Asociación Americana del Corazón (AHA) sobre los efectos del sedentarismo para la salud cardiaca y metabólica aumenta debido a incremento del acceso y tiempo de uso de pantallas

con la ventaja de portabilidad de estas, exponiendo a los jóvenes a su consumo. Igualmente, la Academia Americana de Pediatría propone unas intervenciones para disminuir la disponibilidad de estas pantallas en el hogar de los niños, sugiriendo otras actividades que demanden más consumo de calorías (28).

Limitaciones

Una de las limitaciones del estudio fue el tamaño de la muestra en relación con la población infantil. Haber tomado la muestra por conveniencia pudo afectar la validez externa del estudio. El hecho de recoger variables por reporte de los tutores legales lleva a incurrir en sesgos tanto del participante como del investigador. Por otro lado, es importante mencionar que este estudio no evaluó otras variables que podrían influir en la obesidad infantil como son el gasto energético y el tiempo total de sedentarismo. A pesar de las limitaciones mencionadas, se usaron técnicas estadísticas para mejorar la significancia estadística obtenida en este análisis.

Conclusiones

En este estudio se encontró un número considerable de escolares con exceso de peso, que sobrepasa la estadística nacional. El tiempo de exposición frente a pantallas electrónicas podría relacionarse con el aumento de peso, y la realización de actividad física, como lo ha descrito la evidencia, corresponde a un factor protector. Se requieren más estudios para determinar con mayor detalle las múltiples causas que influyen en el desarrollo de la obesidad infantil y entender el efecto de la exposición a pantallas electrónicas.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

Se agradece a la Institución INEM de Cali por la participación en el desarrollo del proyecto de investigación.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. OMS | Sobrepeso y obesidad infantiles. WHO [Internet]. 2017 [consultado 24 de febrero de 2020]; Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
2. Chelo D, Mah EM, Chiabi EN, Chiabi A, Koki Ndombo PO, Kingue S, et al. Prevalence and factors associated with hypertension in primary school children, in the centre region of Cameroon. *Translational Pediatrics*. 2019;8(5):391–7.
3. Power TG, Hidalgo-Mendez J, Fisher JO, O'Connor TM, Micheli N, Hughes SO. Obesity risk in Hispanic children: Bidirectional associations between child eating behavior and child weight status over time. *Eat Behav*. 2020;36:101366.
4. Agudos G De, Fernández JA, Fernandez JA, Hospital G. Prevalencia del uso de pantallas electrónicas y relación con el índice de masa corporal en pacientes que asisten al consultorio externo pediátrico, Hospital. 2018;60(269):164–70.
5. ONU N. Más hambrientos y más obesos en América Latina en medio de la desigualdad [Internet]. 2018 [consultado 2 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2018/11/1445101>
6. Chong MF, Godfrey KM, Gluckman P, Tan KH, Shek P, Meaney M, et al. Conference on 'Malnutrition in an Obese World : European Perspectives ' Julie Wallace Award In fl uences of the perinatal diet on maternal and child health : insights from the GUSTO study Proceedings of the Nutrition Society Proceedings of the Nutrition . 2020;(October 2019):10–5.
7. Chen X, Sun H, Jiang F, Shen Y, Li X, Hu X, et al. Alteration of the gut microbiota associated with childhood obesity by 16S rRNA gene sequencing. *Peer-Reviewd & Open Journal*. 2020(1):1–26.
8. Moran-ramos S, Lopez-contreras BE, Villarruel-vazquez R, Ocampo-medina E, Macias-kauffer L, Martinez-medina JN, et al. Environmental and intrinsic factors shaping gut microbiota composition and diversity and its relation to metabolic health in children and early adolescents : A population-based study. *Gut Microbes*. 2020;00(00):1–18.
9. Duque I, Hernán Parra J. Exposición a pantallas, sobrepeso y desacomodamiento físico en niños y niñas.

- Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales Niñez y Juventud. 2012;10(2):971–81.
10. Kenney EL, Gortmaker SL. United States Adolescents' Television, Computer, Videogame, Smartphone, and Tablet Use: Associations with Sugary Drinks, Sleep, Physical Activity, and Obesity. *Journal of Pediatric*. 2017;182:144–9.
11. Mhrshahi S, Drayton BA, Bauman AE, Hardy LL. Associations between childhood overweight, obesity, abdominal obesity and obesogenic behaviors and practices in Australian homes. *BMC Public Health*. 2017;18(1):1–10.
12. Wachira LJM, Muthuri SK, Ochola SA, Onywera VO, Tremblay MS. Screen-based sedentary behaviour and adiposity among school children: Results from international study of childhood obesity, lifestyle and the environment (iscole) - Kenya. *PLoS One*. 2018;13(6):1–15.
13. Popkin BM, Slining MM. New dynamics in global obesity facing low- and middle-income countries. *Obesity Reviews*. 2013;14(S2):11–20.
14. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional – ENSIN 2015 [Internet]. MINSALUD; 2015.[consultado 2 de marzo de 2020] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFl/ensin-colombia-2018.pdf>
15. Popkin BM. Symposium : Obesity in Developing Countries : Biological and Ecological Factors The Nutrition Transition and Obesity in the Developing World 1. 2018;(February):871–3.
16. Miguel-Berges ML, Santaliesra-Pasias AM, Mouratidou T, De Miguel-Etayo P, Androutsos O, De Craemer M et al. Combined longitudinal effect of physical activity and screen time on food and beverage consumption in European preschool children: The toybox-study. *Nutrients*. 2019;11(5):1048.
17. Hu EY, Ramachandran S, Bhattacharya K, Nunna S. Obesity among high school students in the United States: Risk factors and their population attributable fraction. *Preventing Chronic Disease*. 2018;15(11):1–11.
18. Tambalis KD, Panagiotakos DB, Psarra G, Sidossis LS. Insufficient sleep duration is associated with dietary habits, screen time, and obesity in children. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2018;14(10):1689–96.
19. Gómez-Arbeláez D, Camacho PA, Cohen DD, Rincón-Romero K, Alvarado-Jurado L, Pinzón S, et al. Higher household income and the availability of electronic devices and transport at home are associated with higher waist circumference in Colombian children: The ACFIES study. *International Journal Environmental Research Public Health*. 2014;11(2):1834–43.
20. Yang Z, Phung H, Hughes AM, Sherwood S, Harper E, Kelly P. Trends in overweight and obesity by socioeconomic status in Year 6 school children, Australian Capital Territory, 2006-2018. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1512.
21. Menon S, Philipneri A, Ratnasingham S, Manson H. The integrated role of multiple healthy weight behaviours on overweight and obesity among adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2019;19(1).
22. Chahal H, Fung C, Kuhle S, Veugelers PJ. Availability and night-time use of electronic entertainment and communication devices are associated with short sleep duration and obesity among Canadian children. *Pediatric Obesity*. 2013;8(1):42–51.
23. MinSalud-Colombia. ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional 2005, 2010 Y 2015 [Internet]. Portal ICBF. 2018 [consultado 12 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
24. Drouin O, Winickoff JP, Thorndike AN. Parental Optimism About Children's Risk of Future Tobacco Use and Excessive Weight Gain. *Acad Pediatr*. 2019;19(1):90–6.
25. Zhu X, Haegele JA, Tang Y, Wu X. Prevalence and Demographic Correlates of Overweight, Physical Activity, and Screen Time Among School-Aged Children in Urban China: The Shanghai Study. *Asia-Pacific Journal Public Health*. 2018;30(2):118–27.
26. Hoare E, Crooks N, Hayward J, Allender S, Strugnell C. Associations between combined overweight and obesity, lifestyle behavioural risk and quality of life among Australian regional school children: Baseline findings of the Goulburn Valley health behaviours monitoring study. *Health Qual Life Outcomes*. 2019;17(1):1–10.
27. OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. WHO [Internet]. 2017 [consultado 3 de marzo de 2020]; Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/implementation/toolbox/es/#:~:text=La OMS adoptó la «Estrategia,las partes principales deben tomar>.
28. Barnett TA, Kelly CAS, Young DR, Perry CK, Pratt CA, Edwards NM, et al. Sedentary behaviors in today's youth: Approaches to the prevention and management of childhood obesity a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2018;138(11):E142–59.

Recibido: 5 de mayo de 2020

Aceptado: 7 de julio de 2020

Correspondencia:

Julyeth Fernanda Urbano Arcos
julyethf-urbanoa@unilibre.edu.co

VIOLENCIA Y MEDICINA SICOSOMÁTICA: EL LENGUAJE DEL CUERPO

Octavio Henao-Orrego¹

*En cada acto médico debe estar presente el respeto por el paciente y los
conceptos éticos y morales; entonces la ciencia y la conciencia estarán
siempre del mismo lado, del lado de la humanidad*

Fernando Sánchez Torres

Manejar el silencio es más difícil que manejar la palabra

George Clemenceau

Resumen

La función de la medicina ha sido denominada, entre otras, como el arte de curar. Pero esto implica un tipo de rituales que ha variado significativamente en los últimos años. Desde el abordaje, el tiempo destinado a cada paciente, el grado de confidencialidad que pueda lograrse, hasta el lenguaje que se expresa o el silencio que también tiene significado. La medicina psicosomática es una ciencia que trata de correlacionar rigurosamente lo físico, lo psicológico y ahora lo social, comprendiendo lo real, lo imaginario y lo simbólico. En este artículo se pretende desarrollar esta necesaria integración, acudiendo a diversos autores y escuelas, de diferentes países, discuriendo por el lenguaje, el habla y el silencio, teniendo en cuenta la misma complejidad humana en sus muy diversas circunstancias y motivaciones. Se analizan las fases de hablar o callar y sus expresiones posibles en el cuerpo. Se mencionan estudios científicos de otras latitudes y se correlacionan con las experiencias de violencia en nuestro país, y sus expresiones en dolencias y enfermedades como la hipertensión arterial, algunas expresiones en órganos diana, ansiedad, alergias, migraña, entre otros, hasta la elección vicariante de órganos. Se mencionan igualmente las incidencias de los episodios violentos sobre la salud y algunos tipos de conducta documentados por la medicina comportamental. Se aportan ejemplos de diversos autores, desde la úlcera péptica, hasta las estadísticas incrementadas por las guerras, los desplazamientos y las desapariciones forzadas. Se mencionan las posibles correlaciones entre la somatización y el habla y el sentir de los individuos sometidos a circunstancias violentas. Se ilustran modalidades de abordaje y tratamiento, teniendo en cuenta las dimensiones del ser y su consciencia, para lograr la mejoría de sus síntomas e incluso la resolución de sus conflictos. Se enfatiza en la biografía personal, comparándola con los exámenes y procedimientos técnicos de diagnóstico. También las dificultades para nombrar el dolor producido por eventos traumáticos de índole psicológica. Se establecen categorías de las expre-

1 Doctor en Medicina y Cirugía. Universidad Nacional de Colombia. Medicina Familiar Psicosomática Hospital Clínico U. Complutense de Madrid, España. Sexología Clínica Instituto de Sexología de París, Francia. Fellow American University Washington, USA. Gerencia en Salud CES, Medellín. Exdirector MCHS-Hospital de Hialeah, Miami, USA.

siones del lenguaje en los órganos, sus lógicas y también las repercusiones del silencio. Se mencionan alternativas de manejo más allá de los medicamentos y se finaliza con una reflexión sobre los tipos de lenguaje y la alienación del individuo frente a una sociedad violenta.

Palabras clave: *Medicina psicosomática; violencia; lenguaje; habla; silencio; somatización.*

VIOLENCE AND PSYCHOSOMATIC MEDICINE: BODY LANGUAGE

Abstract

Medicine has been called, the art of healing. But this implies a type of ritual that has varied significantly in recent years. From the approach, the time allocated to each patient, the degree of confidentiality that can be achieved, to the language that is expressed, or the silence that also has a meaning. Psychosomatic medicine is a science that tries to rigorously correlate physical, psychological and now social aspects, understanding the real, the imaginary and the symbolic. This article aims to develop this necessary integration, going to various authors and schools, from different countries, through language, speech and silence, taking into account the same human complexity in its very diverse circumstances and motivations. The phases of speaking and/or silence and their possible expressions in the body are analyzed. Scientific studies from other latitudes are mentioned and correlated with the experiences of violence in Colombia, and their expressions in ailments and diseases such as arterial hypertension, some expressions of illness in target organs, anxiety, allergies, migraine, among others, until the vicarious election of organs. Incidents of violent episodes on health and some types of behavior documented by behavioral medicine are also addressed in this article. Examples of various authors are provided, from peptic ulcer, to statistics increased by wars, displacements and enforced disappearances. The possible correlations between somatization and speech and feeling of individuals, subjected to violent circumstances, are mentioned. Methods of approach and treatment are illustrated taking into account the dimensions of being and its consciousness, to achieve the improvement of its symptoms and even the resolution of its conflicts. Emphasis is placed on personal biography, comparing it with technical exams and diagnostic procedures. The difficulties to name the pain produced by traumatic events of a psychological nature are also addressed. This article also establishes categories of language expressions in the organs, their logic and also the repercussions of silence. Management alternatives beyond medications are mentioned. The article ends with a reflection on the types of language and alienation of the individual in the face of a violent society.

Keywords: *Psychosomatic medicine; violence; language; speaks; silence; somatization.*

La medicina es una ciencia que a lo largo de la historia se ha caracterizado por estudiar la vida, la salud, la enfermedad, y todo tipo de afecciones de la mente (1) y del cuerpo, de los seres humanos. Aunque en nuestra época más reconocida por publicarse más de lo físico y corpóreo, prescindiendo de otros factores intrínsecos conexos, pretextando el carácter científico solo de lo cuantificable, medible y evidenciable con aparatos o tecnologías. La misma palabra “medicina” (2), engloba una de sus más conocidas funciones: curar (3), pero, ¿a través de qué mecanismos?

Sanar, recuperar la salud, aliviar, implica toda una serie de rituales que han sido descuidados en los últimos 60 años por la medicina tradicional occidental, muchas veces asociada con una medicina hegemónica que actúa bajo premisas económicas de maximización de los recursos. Es decir, esta medicina practica una economía de la enfermedad, donde el volumen de pacientes que consultan supera el tiempo disponible de cada profesional. Uno de los requisitos para maximizar la utilidad de las empresas de salud o de los médicos, es atender cada vez en menor tiempo a cada persona², logrando así un mayor número de pacientes por hora, y por tanto, incrementando el beneficio económico, sin detenerse a valorar la calidad del acto médico.

Así, en general, el ritual que se practica dentro de esta medicina hegemónica actual es el siguiente: el paciente entra, ya sea para un “chequeo médico” (4) o para buscar un remedio (5) a su dolor, molestia o preocupación. Si se trata de lo segundo, el paciente le “cuenta”³ en forma breve al médico los síntomas e intenta describir su malestar en palabras entendibles para ambos. El médico procede a examinar y corroborar el relato⁴

2 En general, el promedio de consultas de algunas instituciones de la salud está entre 4 y 6 pacientes por hora, es decir, un tiempo de 10 a 15 minutos máximo para cada persona.

3 Existe una gran dificultad para transmitir la clase de dolor que el individuo siente, pues sus palabras no concuerdan con las del médico.

4 Relato en el sentido de una narración que trata de describir un acontecimiento, en este caso doloroso.

del paciente, asegurándose de que la descripción tenga sentido dentro de un marco institucional y un lenguaje médico, para así proceder a orientar el diagnóstico (6) y por último, tratar la dolencia u ordenar exámenes complementarios. Todo esto sucede, muchas veces, en menos de 15 minutos. En este sentido, dado el escaso tiempo del procedimiento, el médico despersonaliza al paciente y deja de ser el otrora confidente de penas y pesares, el verdadero médico de antaño como lo menciona el profesor Fernando Sánchez Torres en sus escritos⁵.

Una de las características asociadas a este tipo de medicina, es que se basa en un lenguaje que ha tendido a desplazar el relato del paciente por palabras médicas, lo que se conoce como semiología clínica (7). Dicho de otra forma, la identificación de la patología es a través de la lectura de los síntomas –reconocidos después del interrogatorio y del examen físico del paciente– para poder diagnosticar. En muchos sentidos, la semiología ha sido el arte de la medicina, pues de cierta manera es el lenguaje mediante el cual la sintomatología puede ser ordenada dentro de una estructura legible y comprensible para el resto de los médicos. Es decir, gracias a ella se legitima la transformación del dolor o la molestia del paciente en un idioma clínico desde el cual se puede orientar el diagnóstico, paso obligatorio para poder tratar al enfermo. De esta manera, nos situamos en un tipo de lenguaje hegemónico, sin el cual es difícil el entendimiento del dolor, la molestia o la preocupación de quien consulta.

No obstante, este tipo de lenguaje institucionalizado, no es aplicable dentro de todos los contextos. Cuando se trata de dolores –no sólo físicos– inscritos por ejemplo en entornos violentos, explicar el padecimiento puede ser una tarea ardua y confusa. Es en este sentido –en el lenguaje que relaciona el dolor, la enfermedad

5 Sánchez T, F (2013). Como debe ser el médico. Texto reproducido con autorización. Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá; 2013 (de original 1975).

y la afección con la medicina como ciencia curativa—que surge la medicina psicosomática como alternativa a aquella ciencia que olvida la existencia de otras formas de comunicación.

La medicina psicosomática es una disciplina médica, cuya metodología “consiste en correlacionar, tan rigurosamente como sea posible, dos órdenes de parámetros, psíquicos y somáticos, a fin de definir en términos alternativamente descriptivos, apelando a la caracterología, o deliberadamente dinámicos, poniendo el acento en los factores inconsciente del conflicto, un perfil psicológico particular” (8). De esta manera, cuando el dolor se desarrolla en contextos donde el conflicto es normalizado, es decir, donde el orden de la cotidianidad se desestructura como resultado de la violencia (9) y “donde el muro del silencio determina el rumbo” (10) de la vida de las personas, la medicina psicosomática es una forma de intentar entender el dolor escuchando a los pacientes a través de distintos órganos.

Así mismo, esta teoría de lo somático, desarrollada por Franz Alexander *et al.* (11) y sus colegas en el Chicago Institute for Psychoanalysis, trata de relacionar el malestar físico y mental con el contexto histórico que rodea al individuo, con el fin de entender otros lenguajes que expresan el dolor. Esta disciplina saca del anonimato órganos que no son reconocidos por la sociedad como “órganos parlantes” u “órganos del habla” como los llama Sapir (16), haciendo referencia al conjunto de órganos que están relacionados con el habla como los pulmones, la boca, la laringe, el paladar, la nariz, la lengua, los dientes y los labios (12). Esto convierte el cuerpo en el instrumento de comunicación para aquellos que no tienen voz y sufren muchos tipos de silencio.

El habla (13) ha sido reconocida como forma de comunicación dominante, y por ello ha sido difícil aceptar otros tipos de lenguaje —el corporal— como formas de

manifestar el mundo de símbolos y de relaciones subjetivas de los seres humanos. En ese sentido, la complejidad de la teoría psicosomática “viene derivada de la propia complejidad de la condición humana, condición en la que el proyecto de la construcción de lo propio, en un mundo de relaciones simbólicas, está en un primer plano” (14), pero donde no siempre es legítimo expresarlo en cualquier lenguaje. Es decir, si no se habla mediante palabras, es difícil ser escuchado. “El habla es una actividad humana que varía sin límites precisos en los distintos grupos sociales, porque es una herencia puramente histórica del grupo, producto de un hábito social” (15). En ese sentido, en ciertos contextos violentos, el habla está determinada por otros factores como la necesidad de guardar silencio —ya sea por seguridad o por otros factores que impiden volver a nombrar⁶ el evento traumático— y por ello surgen otros “órganos que, de manera incidental, pueden servir para la producción de los sonidos del habla” (16).

De esta manera surge una dialéctica entre hablar y callar, dos acciones presentes en el lenguaje del cuerpo. La primera hace presencia a través de otros órganos que se convierten en las herramientas de comunicación, mientras que la segunda se hace presente a través de la ausencia de los “órganos del habla” como los llama Sapir. En este sentido, el silencio debe ser entendido como una forma de comunicación que debe ser leído de manera diferente; los pacientes, en otro contexto víctimas, al estar completamente mudos, se ven en la necesidad de hablar a través de sus cuerpos, somatizando enfermedades para ser escuchados; al ser presas de “la violencia de la voz silenciada” (17), en un mundo donde hablar con la voz es casi esencial para comunicarse (24), las víctimas de la violencia no son

6 “Nombrar” el dolor se torna complicado en un mundo en donde localizarlo en la palabra y no en el cuerpo es lo dominante. Nombrar está relacionado con “mapear”, clasificar y codificar (Castillejo, 2000: 66). En este caso “no nombrar” es resultado de un contexto violento, callar puede ser una forma de sobrevivir. Ese “no nombrar” es otra forma de dolor, que termina por situarse en el cuerpo.

escuchadas y su discurso es malinterpretado, traducido por médicos que ven las enfermedades como resultado de agentes patógenos y no como consecuencia de un país convulsionado, con agentes que imprimen la fuerza para desestructurar el orden de lo cotidiano (18).

En diversas épocas hemos podido evidenciar este tipo de lenguaje del dolor inscrito en el cuerpo, común en los habitantes de diversas regiones de Colombia y Latinoamérica. Durante cerca de 40 años de trabajo en hospitales del Estado, realizando más de 50.000 consultas en más de 12.500 grupos familiares, hemos podido tener cercanía con pacientes y familias que padecían enfermedades de todo tipo, heridas visibles y otras no tanto por ser profundas o psicológicas, también hemos podido diagnosticar y tratar al menos entre un 15% y 20% de estos consultantes que utilizaban el cuerpo como coartada del inconsciente, como símbolo de lo que no puede ser dicho por las palabras, expresando así lo que no es verbalizable (19).

Por ejemplo, muchos de los pacientes tenían hipertensión en sus arterias, pero también una tensión excesiva en sus trabajos. Colesterol alto y una pulsión incontrolable por comer grasas, a pesar de las advertencias documentadas que los colocaban en la autopista del infarto. Obesidad por falta de ejercicio y malos hábitos alimenticios, pero también como una forma de llamar la atención buscando la vía oral como afecto frustrado. Ansiedad extrema por extraños factores hereditarios y endógenos, pero también por no pagar las deudas justo a tiempo. Depresión por falta de litio en el cerebro, pero muchas veces por las tristezas y carencias acumuladas. Rasquiña por alergias, acompañada de obsesión por la higiene y la asepsia, imposibles en un mundo infectado de incertidumbres. Migraña crónica y hasta falsos tumores cerebrales, como refugio de preocupaciones extremas y aproximaciones a la hipocondría o a la escogencia vicariante de órganos. Este tipo de enfermedades están fuertemente asociadas con el entorno que rodea a los pacientes (20).

Muchos ejemplos de ello están documentados a nivel mundial en la ciencia médica. Lo plantean en México Vinaccia *et al.* (21), quienes sugieren que existe “un proceso a través del cual el estrés psicosocial (22) puede inducir al desarrollo de la úlcera péptica duodenal (UPD)” y describen los sistemas psicológicos, biológicos y sociales que se ponen en juego para desarrollar dicho estrés. Entre los posibles factores como determinantes del estrés que dicha investigación muestra, se encuentran tanto “sucesos vitales” como “sucesos cotidianos”, como lo llaman los autores. Siendo los primeros aquellos que alteran la vida cotidiana de los individuos, creándole al sujeto la necesidad de ajustar de nuevo su vida. Algunos de estos eventos son extremadamente violentos, como guerra, violación, tortura, desplazamiento forzado, heridas, accidentes de tránsito; y otros más normativos, como el enamoramiento, el matrimonio, la separación o el divorcio. Pero ambos pueden alterar la realidad y el conjunto de significados de los individuos y, como es lógico, los pueden llevar a experimentar cierto tipo de estrés⁷.

En cuanto los segundos, son más frecuentes que los primeros, y consisten en la experimentación de eventos cotidianos relacionados con valoraciones positivas o negativas (23). Este tipo de estrés también puede afectar el estado de los pacientes a través de mecanismos de adaptación que utilizan las personas para afrontar el dolor. Así, dejar de hacer ejercicio, fumar, consumir alcohol, aumentar el consumo de comidas grasosas o irritantes, dejar de comer o hacerlo de manera rápida o excesiva, son conductas que esconden estrés, trauma, dolor, ansiedad, y anexan otra categoría como causante de estrés: la frustración; todas ellas generan en el individuo afecciones que no deben ser tratadas únicamente con medicamentos.

7 Un acontecimiento traumático o una pérdida grave implican un duelo, un golpe inesperado en su destino. Este suceso tiene la particularidad de ser imperativo para el sujeto. No tiene tiempo de reaccionar y la dimensión simbólica parece alejada del individuo.

Al respecto, los autores citados encontraron casos de pacientes con cardiopatía coronaria e hipertensión, en quienes sus enfermedades estaban fuertemente asociadas a un continuo estrés producido por la percepción de que su medio ambiente familiar era frustrante, y por lo general no se daba como quería, lo que desencadenaba una continua respuesta psicofisiológica que tomaba como órgano diana al corazón y el sistema cardiovascular (24).

Así, el estrés puede ser la manifestación de otro tipo de problemas, que dada su magnitud no pueden ser expresados mediante el habla, y por tanto se ubica en otros órganos que sirven de conectores entre la interioridad del individuo y el medio ambiente que lo rodea. En casos extremos, como en situaciones de guerra se ha podido documentar un aumento significativo en los casos de úlcera (25). Por ejemplo, durante la Segunda Guerra Mundial, luego del ataque aéreo a Londres, hubo un aumento significativo de sujetos que presentaron úlcera péptica perforada.

En este orden de ideas, no es difícil relacionar eventos traumáticos como desplazamientos, desapariciones forzadas, torturas, mutilaciones, guerras, con posibles enfermedades asociadas al estrés, ya que este se convierte en el único medio mediante el cual las personas pueden hablar. Esto no es nuevo. Sandín y Chorot (26) ya habían estudiado la relación entre las enfermedades físicas y trastornos psicológicos con la experimentación previa de un suceso de gran impacto en la vida de los seres humanos.

Weiner, Thaler, Reiser y Mirski (27) desde 1957 habían desarrollado un estudio en el que lograron establecer una relación entre el surgimiento de la Úlcera Péptica Duodenal (UPD) y reclutas del ejército de Estados Unidos. Esta enfermedad también se presentó de manera significativa durante el seguimiento de veteranos de guerra que fueron capturados y sometidos a estrés crónico. Finalmente, Nice, Garland, Hilton, Baggett y Mitchell (28) documentaron un hallazgo parecido en un grupo de aviadores to-

mados prisioneros y torturados en la guerra de Vietnam, el cual se comparó con el de un grupo de aviadores navales que no fueron hechos prisioneros. Hubo un mayor número de casos con UPD en el primer grupo en comparación con el segundo. Sin embargo, este es un estudio para un caso específico, por tanto, es necesario aclarar que no siempre se ha encontrado que situaciones que generan altos niveles de estrés, lleven necesariamente al surgimiento de enfermedades como la UPD (29).

En este sentido, la somatización (30) de las enfermedades puede ser un tipo de idioma en el que se intenta traducir el espacio relacional del sujeto, su estructura, sus dinámicas y sus conflictos en lenguajes distintos a la palabra (31). Con lo somático, lo que se quiere enfatizar es la posibilidad de otro tipo de dolores que no se reducen a lo físico. A veces, lo que está realmente lastimado es la conciencia, o la psique, o los sentimientos, realidades que trascienden nuestro reduccionismo sólo a lo que vemos o podemos visualizar con tecnologías.

El sentir de los sujetos es una expresión de la individualidad y complejidad humanas, ajenas a estereotipos. Tiene una riqueza singular y es variopinta en sus manifestaciones. La salud es un resultado de múltiples factores y no solo es biológica, sino también psicológica y social. Y cuando este dolor ha estado salpicado por experiencias traumáticas, violencias, guerras, terrorismo, sus huellas ya no son tan invisibles. Entonces, cada paciente engloba además del contexto que lo rodea, las vicisitudes de sus relaciones consigo mismo, con el médico, con la familia y la sociedad.

La medicina psicosomática implica un nuevo tratamiento del paciente, donde éste sea escuchado y donde se tenga en cuenta el contexto histórico que lo rodea. Es decir, un estudio bio-pato-psico-socio-biográfico. Pero esta relación psicosomática no implica necesariamente una relación de causa-efecto, en la medida en que “psíquico” y “somático”, ambas categorías -comprendida la conciencia-, equivalen a las dos caras de

una misma moneda. Ninguna vale más que la otra. Lo inconsciente, lo que se encuentra agazapado en las sinuosidades de las neuronas y sus conexiones, es incognoscible por definición, y por lo tanto no posee o no se le puede atribuir, por ahora, existencia o cualidades exclusivamente psíquicas o somáticas, a pesar de los intentos de la resonancia magnética funcional y de la valoración experimental por emisión de positrones. Estas categorías derivan del conocimiento racional que se estructura alrededor de dos organizaciones conceptuales: una “física”, que da origen a las ciencias naturales, y la otra “histórica”, que sustenta las ciencias que toman por objeto al intelecto o a la cultura.

En resumen, la teoría de lo somático incluye, en primer término, la unidad biográfica de cada paciente, ubicando los distintos protagonistas que conforman el drama que ha hecho crisis en cada quien, y nos lleva a pensar en cada uno de ellos como versión de los diferentes personajes de su infancia, su juventud o su madurez, que irrumpen en su trayectoria para marcarlos. En segunda instancia, esta teoría identifica los mapas que el sano o el enfermo utilizan para recorrer el territorio de sus vidas particulares y reconoce los estilos comportamentales, adquiridos generalmente desde la niñez, con los cuales cada individuo en el seno de su familia y de su entorno, realiza un trazado o “programa” para el resto de su existencia. En un tercer plano, ella comprende cuál es la “parte” u órgano, aparato, o sistema, que el trastorno elige y desde el cual “habla”, dentro del drama que ha puesto en crisis al sujeto cuando se encuentra enfermo. Un cuarto asunto consiste en darle un nuevo significado a la historia de cada paciente, hasta el punto que el conflicto de significados contradictorios que sostiene su enfermedad, incluido en una unidad de sentido trascendente y más amplio y complejo, adquiere la forma de un malentendido con su cuerpo (que puede ser interpretado como el producto de un mapa fragmentario o incompleto). En ese punto desaparece la necesidad que sostenía a la enfermedad con alguno o algunos órganos de su cuerpo.

Lo anterior pone de manifiesto la dificultad de nombrar el dolor. Muchas veces, este busca otros mecanismos no convencionales para ser expresado. Pero detrás de cada lenguaje, de cada forma de comunicación, sea el cuerpo o las palabras, se esconde una historia que explica el mismo lenguaje. En el caso de lo somático, detrás del órgano afectado se esconde una historia de guerras, conflictos, estrés, entre otros, que llevan muchas veces a un silencio que debe ser manifestado en otras partes del cuerpo. Este dolor debe ser leído entre líneas, pues más allá de lo que dice, se esconden traumas y dolencias de otro tipo.

Así, la relación entre cuerpo y lenguaje trasciende al simple diagnóstico médico, ya que el dolor puede ser causado además de agentes patógenos, por otro tipo de patologías psicológicas y sociales. Entonces, enfermedades aparentemente orgánicas (algunos tipos específicos de artritis, cefaleas, infartos cardíacos, asma, úlceras de estómago, algunos cálculos biliares, dolor en la relación sexual, dolor en la columna, cáncer, entre muchas afecciones) son formas de *lenguaje*. Estas enfermedades una vez aprendidas a descifrar se presentan como capítulos espinosos de una biografía muy particular. Es decir, que el padecimiento orgánico ocultaría una historia cuyo significado le es insoportable al ser humano, encontrando en cierto tipo de enfermedades una “solución” temporal para ese drama no resuelto.

En el caso de una enfermedad somática que se instala a partir de un suceso psicológico reiterado, llama la atención que la dimensión de lo psíquico está aparentemente ausente. Entre el acontecimiento imperativo y la aparición de los síntomas orgánicos no se observa la presencia clara de un conflicto anunciador del síntoma. El fenómeno psicosomático no constituye una estructura aislada. La somatización puede presentarse en cualquier estructura del cuerpo, según elecciones muy heterogéneas, presentaciones clínicas diversas y en diferentes momentos de la cura, intentada por inter-

medio de los fármacos o los placebos o de la palabra sistematizada y expresada en logoterapia (32).

Pero el órgano enfermo también se puede conducir con su propia lógica, la del silencio. Realidad muda a la que solo la técnica de la extirpación, del corte, puede producir un alivio al dolor físico generado por la lesión. Y ese corte no se logra con bisturí, sino con el lenguaje afinado en los argumentos.

¿Y cómo se hace para curar cicatrices con el lenguaje, especialmente las que deja la violencia? ¿Cómo tratar horribles migrañas que se examinan hasta con electroencefalogramas y tomografías que no muestran nada, pero que traducen una ansiedad contenida por muchas insatisfacciones acumuladas? o ¿Úlceras por estrés postraumático de quienes han sufrido el asesinato de un hijo, la tortura del esposo, la desaparición de la novia o el novio, acusados de informantes? ¿O el infarto por la noticia infausta de un despido malintencionado del empleo al que alguien ha accedido con sacrificios extremos? ¿O los cálculos biliares de quien no puede manejar sus rabias contenidas ante un miserable jefe que lo humilla cada vez que le da la gana? ¿O el “colon irritable” como respuesta al miedo o a las ofensas? (33).

Conclusiones

Con la medicina psicosomática se tiene un método en el que se parte de un interrogatorio acerca de la enfermedad actual y de los recuerdos, deseos y circunstancias que conforman la semblanza esquemática del individuo que consulta. Prosigue con un diagnóstico clínico de su estado físico general y del estado actual de la enfermedad por la cual busca ayuda, como lo hace la medicina tradicional occidental. Se puede acompañar para ilustrar mejor, en forma novedosa, de algunas fotografías del enfermo en los distintos períodos de su vida, y de las personas allegadas que éste considera más significativas para darle un sentido específico a su trasegar individual, familiar y comunita-

rio, dándole la misma importancia que los exámenes de laboratorio, las radiografías o las más modernas ecografías, resonancias magnéticas y las imágenes obtenidas con emisión de positrones. Además, se le puede sugerir redactar un cuento corto, relatar alguno de sus sueños y narrar una historia, una película o una novela libremente elegidas, como formas de evaluar su pensamiento y sus simbolismos, para explorar su mente además de su corporeidad. Se finaliza con la observación del paciente y del vínculo que él establece con el equipo que realiza el estudio, durante las entrevistas y en su tratamiento.

El remedio no es siempre el medicamento, el fármaco sacralizado en la sociedad de consumo. Existen otros, diversos, enmarcados en técnicas o terapias verbales y no verbales como el entrenamiento autógeno de Shultz, asertividad, terapia emotivo-racional de Ellis, análisis situacional y transaccional de Berne, juego e inversión de roles de la Gestalt, relajación progresiva de Jacobson, entre varios de orientación psicodinámica y humanista.

No son meros simbolismos o artificios distractores o emplastos inocuos, como despectivamente los denominan algunos escépticos. Son otras maneras de tratar pacientes con fundamento científico por sus resultados, aunque no se acompañen siempre con la publicación de su demostración puramente estadística o matemática, pero sí reconociendo las particularidades que rodean su vida y cómo éstas lo transforman, hasta el punto de generar enfermedades como formas de contar lo sucedido. De hacer presente un conflicto que los ausentó de todas las formas y estructuras sociales, incluida la del lenguaje.

No se pueden reducir todas las enfermedades al terreno de lo somático. Se requiere entender y aceptar cómo algunas estructuras sociales desestructuran al individuo, lo expulsan de la sociedad normalizada, lo privan de medios para comunicarse, no quedándole

otra salida que sentir dolor en alguna parte de su cuerpo -fruto del conflicto interno que padece la persona- como forma de denunciar su sufrimiento.

Se trata de concebir y hacer legítimos otros tipos de lenguaje que son resultado de esa alienación del individuo en la sociedad; y de entender que no siempre se puede administrar el dolor y que, bajo ciertas circunstancias, los individuos tienen distintas maneras de buscar reestructurar su vida y los símbolos que le fueron quitados de manera violenta.

Conflictos de interés

Declaro no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

A mis profesores Francisco Martínez López, José Madrid Arrau, Rof Carballo, Fernández Cruz, (España), Charles Gellman, Gilbert Torjman, Jacques Waymberg (Francia), Gerald Zwang (Suiza), Patricia Schiller, J. Altman (EEUU), Alfredo Rubiano Caballero y Fernando Sánchez Torres (Colombia), por sus valiosas motivaciones, enseñanzas y sabios consejos.

A mi hija Laura Henao Izquierdo, economista y magister en Economía y en Sociología, y especialista en Derechos Humanos y en Derecho Internacional Humanitario, por su permanente afecto, apoyo en las búsquedas bibliográficas, corrección de estilo y redacción final de este manuscrito.

Referencias

- García Pelayo, V.A. Pequeño Larousse Ilustrado. Madrid. 2003. p. 667.
- Medical Search Online Etymology Dictionary.[Internet] Etymonline.com.2010 [consultado: 15 de Julio de 2011]. Disponible en: <http://www.etymonline.com/index.php?search=MEDICAL&searchmode=none>
- García Pelayo, V.A. Pequeño Larousse Ilustrado. Madrid. 2003. p. 667.
- Diccionario de la Lengua Española. [Internet]. RAE.es. 2010 [consultado 18 de Julio de 2011]. Disponible en: http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=reconocer
- García Pelayo, V.A. Pequeño Larousse Ilustrado. Madrid. 2003. p. 874.
- García Pelayo, V.A. Pequeño Larousse Ilustrado. Madrid. 2003. p. 344.
- Báez y Pérez de Tudela, J. Los paradigmas del análisis. En: Báez y Pérez de Tudela, J, Investigación cualitativa.2ª edición. Madrid: ESIC; 2009.
- Sami-Ali, M. Pensar lo Somático. Buenos Aires: Paidós; 1991.
- Castillejo Cuellar, A. Poética de lo Otro. Bogotá: Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Técnica (Colciencias) y el Instituto Colombiano de Antropología; 2000.
- Castillejo Cuellar, A. Los Archivos del Dolor. Bogotá: Universidad de los Andes; 2009.
- Alexander, F., French, T., Pollock, G. Experimental Study and results En: Alexander, F. Psychosomatic Specificity. 1a edición.. Chicago: Editores. University of Chicago Press; 1968.
- Sapir, E., Alatorre M. El lenguaje: Introducción al estudio del habla. México: Fondo de Cultura Económica; 1966.
- Sapir, E., Alatorre M. El lenguaje: Introducción al estudio del habla. México: Fondo de Cultura Económica; 1966.
- Sapir, E., Alatorre M. El lenguaje: Introducción al estudio del habla. México: Fondo de Cultura Económica; 1966.
- Sapir, E., Alatorre M. El lenguaje: Introducción al estudio del habla. México: Fondo de Cultura Económica; 1966.
- Sapir, E., Alatorre M. El lenguaje: Introducción al estudio del habla. México: Fondo de Cultura Económica; 1966.
- Sapir, E., Alatorre M. El lenguaje: Introducción al estudio del habla. México: Fondo de Cultura Económica; 1966.
- Castillejo Cuellar, A. Los Archivos del Dolor. Bogotá: Universidad de los Andes; 2009.
- Castillejo Cuellar, A. *Los Archivos del Dolor*. Bogotá: Universidad de los Andes; 2009.
- Castillejo Cuellar, A. *Los Archivos del Dolor*. Bogotá: Universidad de los Andes; 2009.
- Alberro, N. Proyecto Psi. [Internet]. 2011 [consultado: 15 de Julio de 2011]. Disponible en: http://www.proyectopsi.com/profesional/profesion/profes_022.asp
- Henao-Orrego, O. Medicina Psicosomática. Universidad de los Andes-Colombia; 2011.
- Vinaccia, S., Tobón, S., Sandín, B., Martínez Sánchez, F. Estrés Psicosocial y Úlcera Péptica Duodenal: una perspectiva Bio-Psico-Social. Revista Latinoamericana de Psicología;2001; 33(2): 117-130.
- Vinaccia, S., Tobón, S., Sandín, B., Martínez Sánchez, F. Estrés Psicosocial y Úlcera Péptica Duodenal: una perspectiva Bio-Psico-Social. Revista Latinoamericana de Psicología; 2001; 33(2): 117-130.

25. Vinaccia, S., Tobón, S., Sandín, B., Martínez Sánchez, F. Estrés Psicosocial y Úlcera Péptica Duodenal: una perspectiva Bio-Psico-Social. *Revista Latinoamericana de Psicología*; 2001; 33(2): 117-130.
26. Sandín, B. Y Chorot, P. Cuestionario de afrontamiento al estrés. *Revista de Psicología y Psicopatología Clínica*. 2003; 8(1): 2003. P. 39-54.
27. Weiner, H., Thaler, M., Reiser, M., Mirsky, A. Book Reviews: I. Relation of Specific Psychological Characteristics to Rate of Gastric Secretion (Serum Pepsinogen). *Psychosomatic Medicine*. 1957; 19(1): 1-10.
28. Nice, D., Garland, C., Hilton, S., Baggett, J. Mitchell, R. Long term health outcomes and medical effects of torture among US Navy Prisoners of war in Vietnam. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 1996;276(5):375-381.
29. Vinaccia, S., Tobón, S., Sandín, B., Martínez Sánchez, F. Estrés Psicosocial y Úlcera Péptica Duodenal: una perspectiva Bio-Psico-Social. *Revista Latinoamericana de Psicología*; 2001;33(2):117-130.
30. WordReference. Somatizar [Internet]. 2005 [consultado 17 de julio de 2011]. Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion/somatizar>
31. Seabra, I. El síntoma somático dentro de una teoría psicósomática relacional. *Clínica e Investigación Relacional*; 2007; 1(1):165-176.
32. Sami-Ali. *Pensar lo Somático*. Buenos Aires: Paidós; 1991.
33. Henao-Orrego, O. Violencia, Salud y Enfermedad. En: Henao-Orrego, O, editor. *Humanización en Salud*. 2015.

Recibido: noviembre 30 de 2019

Aceptado: febrero 12 de 2020

Correspondencia:

Octavio Henao-Orrego

octaviohenao2012@gmail.com

¿CONSULTA ASISTIDA O EQUIPOS INTERDISCIPLINARIOS? REFLEXIONES FRENTE A LA INNOVACIÓN EN MODELOS DE PRESTACIÓN

Ramón Abel Castaño Yepes¹

Resumen

El modelo de consulta asistida, en el que varios médicos generales apoyan a un especialista, ha sido criticado por ser de mala calidad y por exponer al médico general y al especialista a riesgos legales. Este modelo de prestación es claramente diferente al modelo basado en equipos interdisciplinarios, pues estos últimos mejoran el acceso, la calidad y la experiencia del paciente, al tiempo que disminuyen la sobrecarga de trabajo del especialista. Un equipo interdisciplinario se define como un grupo de profesionales de la salud, apoyados por técnicos y auxiliares, que actúa como equipo cohesionado, rinde cuentas por los resultados en salud de sus pacientes, y es responsable por un grupo definido de pacientes a lo largo del ciclo de atención relevante. La creciente escasez de oferta de especialistas obliga a innovar en modelos de prestación mediante reasignación de procesos, subprocesos, actividades o tareas, a individuos con formación diferente o más corta en comparación con la del médico especialista. No obstante sus efectos positivos, las regulaciones vigentes en Colombia hacen difícil desarrollar este tipo de innovaciones. Para superar las barreras regulatorias es necesario llevar a cabo pilotos demostrativos con adecuado seguimiento por parte de entidades de vigilancia y control e instituciones académicas. Este artículo tiene por objetivo señalar las diferencias entre el modelo de consulta asistida y el modelo basado en equipos interdisciplinarios. Frente a este último, define sus características estructurales y funcionales, justifica las innovaciones en este modelo, y propone estrategias para superar las barreras regulatorias a dichas innovaciones.

Palabras clave: *Task-shifting, task-sharing, reasignación de tareas, consulta asistida, equipos interdisciplinarios, pilotos demostrativos.*

¹ Médico, PhD en política y salud pública. Consultor independiente, Miembro Correspondiente Academia Nacional de Medicina de Colombia. Bogotá, Colombia.

¿ASSISTED CONSULTATION OR INTERDISCIPLINARY TEAMS? REFLECTIONS ABOUT INNOVATIONS IN MODELS OF CARE DELIVERY

Abstract

The model of assisted consultation, where several general physicians do the medical care while being supervised by one specialist, has been criticized for poor quality and exposing the general physician and the specialist to legal risks. This model of care delivery is clearly different to the model that is based on interdisciplinary teams, as the latter improves access, quality and patient experience, and at the same time reduce specialist's work overload. An interdisciplinary team is defined as a team of health care professionals, supported by technicians and auxiliaries, that works as a cohesive group, is held accountable for patient's health outcomes and is held responsible for a defined group of patients along the relevant cycle of care. The growing supply shortage of specialists makes it necessary to innovate on models of care delivery through reallocating processes, subprocesses, activities and tasks to individuals with different or shorter training as compared to that of the specialist physician. In spite of its positive effects, current regulations in Colombia make this type of innovations difficult to develop. In order to overcome regulatory barriers, it is necessary to carry out demonstration pilots studies with adequate follow-up by overseeing entities and academic institutions. The objective of this article is to point out the differences between the model of assisted consultation and the model that is based on interdisciplinary teams. Regarding the latter, the article defines its structural and functional characteristics, justifies innovations in the model, and proposes strategies to overcome regulatory barriers to such innovations.

Keywords: *Task-shifting, task-sharing, reassignment of tasks, assisted consultation, interdisciplinary teams, demonstration pilots.*

Introducción

El modelo de consulta asistida o consulta en espejo, consiste en que un médico especialista se apoya en uno o varios médicos generales para realizar consultas simultáneas. El médico general recibe al paciente, realiza el interrogatorio y el examen físico siguiendo lineamientos establecidos por el especialista; luego el especialista recibe el informe del médico general so-

bre el paciente y toma la conducta del caso, la cual es ejecutada por el médico general y consignada en la historia clínica.

El Colegio Médico de Bogotá y Cundinamarca y la Federación Médica Colombiana han criticado este modelo con diversos argumentos (1). De esta crítica se puede entender que, aunque esta modalidad de consulta es una manera de multiplicar el alcance de especia-

listas cuya oferta es escasa y reducir así demoras en el acceso a estos, también puede ser usada obedeciendo simplemente al interés del especialista o de la IPS por facturar un mayor número de consultas sin incrementar los costos en la misma proporción, obteniendo así mayores excedentes operativos.

También se puede entender desde esta crítica que, desde el punto de vista del asegurador, es claro que, si este paga por una consulta de especialista, el paciente debería ser visto por un especialista y no por un médico general. Desde el punto de vista del paciente, también es claro que, si está esperando que lo vea un especialista, quedará frustrado porque lo vio un médico general y solo tuvo un contacto breve con el especialista.

Incluso desde el punto de vista de la responsabilidad médica, la crítica citada lleva a concluir que esta modalidad de consulta genera una indefinición porque si quien atiende al paciente es un médico general pero quien toma la decisión es el especialista, cuando ocurre un daño como consecuencia de un error médico, ambos serán responsables en el ámbito penal, civil y disciplinario. Adicionalmente, la figura de “médico experto” que ha emergido para diferenciar al médico general con un nivel mayor de competencia en un área determinada, no existe en el marco regulatorio actual.

Las críticas a este modelo de consulta son completamente justificadas y ciertamente deben mirarse con lupa con el fin de: 1) minimizar los riesgos de seguridad para el paciente y los riesgos legales para los médicos que participan en este, pero 2) permitir que se reduzcan los tiempos de espera en aquellas especialidades en las que hay escasez de oferta; y 3) separar claramente modelos de consulta basados en equipos interdisciplinarios, altamente efectivos, de aquellos en los que se busca un fin meramente monetario en detrimento de la calidad.

Sin embargo, una modalidad de consulta que es aparentemente similar pero radicalmente diferente en

sus efectos para el paciente, es la consulta basada en equipos interdisciplinarios. Este artículo de reflexión tiene por objetivo señalar las diferencias entre estos dos modelos de prestación, y justificar el desarrollo de modelos basados en equipos interdisciplinarios como una estrategia para aliviar el problema de la escasez de especialistas y para mejorar la calidad. Pero este desarrollo implica innovar en la forma como se estructuran y operan los modelos de consulta, por lo cual se plantean las barreras para dicha innovación y alternativas para superarlas.

El debate global sobre la crisis de los recursos humanos en salud

En el debate global sobre los recursos humanos en salud hay un tema que cobra cada vez más fuerza y es el cómo resolver el reto de la escasez de recurso humano calificado para enfrentar la epidemia creciente de enfermedades crónicas no transmisibles y el envejecimiento poblacional, tanto en países de ingreso medio y bajo (2) como en países de ingreso alto (3). Adicionalmente, hay evidencia también creciente de los efectos que la sobrecarga de trabajo está teniendo sobre los médicos, tanto en términos del síndrome de *burnout*, como en términos de mayores tasas de suicidio, hechos que han generado alerta sobre una crisis global del *burnout* médico (4).

La escasez de recurso humano médico y la sobrecarga del médico sugieren que la solución no es graduar más médicos especialistas sino transferir y/o compartir procesos, sub-procesos, actividades y tareas con categorías ocupacionales de menor especialización y menor tiempo de entrenamiento. Esta transferencia y compartimiento de tareas se conoce como *task-shifting* y *task-sharing*. Las otras categorías ocupacionales a las que se refiere el debate incluyen no solamente a médicos generales, sino a otros profesionales no médicos, a técnicos, a tecnólogos y a auxiliares.

En países de ingreso bajo este es un reto enorme, pues la disponibilidad de médicos especialistas es muy baja y se hace necesario entrenar técnicos y auxiliares en las comunidades para realizar tareas estandarizables y reasignables, lo que ha venido promoviendo la Organización Mundial de la Salud en especial en las áreas de atención materno-infantil (5) y en VIH-SIDA (6) y en particular con el fortalecimiento de los trabajadores de salud comunitarios. También son ampliamente divulgadas las experiencias de hospitales en India, que llevan esta reasignación de tareas hasta el extremo de crear nuevas categorías ocupacionales que solo realizan una parte muy específica de un proceso quirúrgico. El caso de la cirugía de cataratas es bien conocido, y en este proceso participan múltiples categorías ocupacionales no médicas, que ejecutan tareas altamente estandarizadas, mientras el oftalmólogo ejecuta solamente aquellas tareas que no puede hacer nadie más (7).

En países de alto ingreso también se ha recurrido a esta estrategia para superar la crisis del recurso humano en salud. No en vano, Jack Cochran (ex director ejecutivo de la Federación Médica de Kaiser Permanente) y Charles Kenney señalan, refiriéndose al sistema de salud de los Estados Unidos, que “El nuevo camino para la atención al paciente nos lleva a un sitio donde la redistribución del trabajo significa que los médicos se concentran en las tareas que solo ellos están capacitados y entrenados para realizar, y hacen poco o nada del trabajo que otros están capacitados o entrenados para hacer” (8).

Las definiciones de los conceptos de *task-shifting* y *task-sharing* no son tan precisas como parecen. De hecho, el primer concepto que se generalizó en los primeros años del siglo XXI fue el de *task-shifting* para referirse a la práctica de delegar tareas, que era muy común desde mucho antes, tanto en países de ingreso bajo y medio (por ejemplo, la atención del parto por parteras tradicionales o la vacunación por auxiliares de vacunación), como de ingreso alto (por ejemplo, la atención del parto por parteras profesionales o la insulinización

de pacientes diabéticos por profesionales de farmacia). En su documento clave de 2008, la OMS define *task-shifting* como “El proceso mediante el cual tareas específicas son trasladadas, cuando es adecuado, a trabajadores de la salud con entrenamiento más corto y menos competencias” (6).

Sin embargo, algunos han criticado esta definición por tener una connotación jerárquica, pues da la idea de una categoría ocupacional superior que delega tareas a otras categorías inferiores. Otros han criticado esta definición porque da la idea de que una tarea es reasignada completamente de una categoría ocupacional a otra, de tal manera que la primera ya no la seguirá ejecutando. Para evitar estas dos connotaciones el concepto de *task-shifting* ha ido evolucionando hacia el concepto de *task-sharing*, para dar a entender que otras categorías ocupacionales también pueden ejecutar tareas que tradicionalmente son ejecutadas por una categoría dada (9). Más aún, la misma OMS señala en 2017 que ambos conceptos reflejan la misma intención: “... incluir categorías ocupacionales que normalmente no tienen competencias para tareas específicas, para que las ejecuten y mejorar así los niveles de acceso a la salud” (10).

Por su parte, la Asociación Médica Mundial, preocupada por el avance de la práctica de reasignar tareas a personal no médico, se suma a este debate en 2009 en una declaración en la que define *task-shifting* como: “... la situación en la que una tarea que es normalmente ejecutada por un médico, es transferida a un profesional de la salud con educación diferente o de más bajo nivel o a una persona específicamente entrenada para solamente ejecutar una tarea limitada, sin haber tenido educación formal en salud.” Esta definición fue incluida nuevamente en una resolución de 2019, en la que ratifica el contenido de la declaración original de 2009 (11).

En la declaración de la Asociación Médica Mundial hay varios elementos clave a resaltar: 1) la reasigna-

ción de tareas está justificada en contextos donde, por la ausencia de médicos, la alternativa es no brindar ningún tipo de atención; 2) dondequiera que se establezca esta estrategia con una perspectiva de mediano o largo plazo, debe planearse de manera que sea sostenible y le apunte al mejoramiento de las habilidades del personal no-médico; 3) cualquier desarrollo en materia de reasignación de tareas debe ser concebido desde la perspectiva del mejoramiento de la calidad.

De hecho, la evidencia creciente sobre la reasignación de tareas a personal no médico muestra que, no solo no hay un impacto negativo en la calidad, sino que esta mejora. Una revisión sistemática y meta-análisis de Anand *et al*, muestra que, en países de ingreso bajo y medio, los trabajadores de salud comunitarios con entrenamiento para manejar hipertensión arterial pueden obtener mejores resultados en presión arterial sistólica y diastólica (12). Otro ejercicio similar llevado a cabo por Callaghan *et al* (13) para HIV en África subsahariana muestra que la atención por personal no médico es de alta calidad y costo-efectiva, y permite cubrir más pacientes que con un modelo centrado en el médico.

En países de ingreso alto también se ha encontrado que reasignar tareas a trabajadores de nivel medio no afecta la calidad, según lo muestra la revisión sistemática y meta-análisis de Lassi *et al* (14). Por último, una revisión de Cochrane muestra que, cuando algunos roles en los procesos de atención son enteramente reasignados a enfermeras, los desenlaces clínicos no son diferentes pero los pacientes reportan más satisfacción, pues perciben que la enfermera les dedica más tiempo (15).

Esto no implica que se pueda generalizar en cuanto a que cualquier tarea se puede reasignar a personal no médico y se obtendrán efectos positivos. Desde luego, dependiendo de la naturaleza, complejidad y estandarizabilidad de la tarea, algunas tareas son más suscep-

tibles de ser reasignadas mientras que otras no lo son. Los efectos positivos serán más probables en las primeras, mientras que las segundas implicarán mayores riesgos para el paciente entre más complejas y menos estandarizables sean.

Equipos interdisciplinarios: una propuesta conceptual

La consulta asistida en la modalidad que critican el Colegio Médico de Cundinamarca y la Federación Médica Colombiana, no es la única manera, ni mucho menos la más eficiente, para multiplicar el alcance del especialista o para reducir los tiempos de espera, menos aún si se tienen en cuenta los efectos negativos sobre la calidad, que mencionan estas dos organizaciones en su crítica.

Un enfoque más adecuado es el de los modelos basados en equipos interdisciplinarios (EID). Este modelo puede resultar altamente efectivo en la gestión de condiciones crónicas (16), y, a manera de propuesta taxonómica, se podría definir así:

Un grupo de profesionales de la salud, apoyados por técnicos y auxiliares, que actúa como equipo cohesionado, rinde cuentas por los resultados en salud de sus pacientes, y es responsable por un grupo definido de pacientes a lo largo del ciclo de atención relevante.

De hecho, la misma declaración de la Asociación Médica Mundial señala que el estándar de oro en la organización de la práctica médica es la práctica colaborativa o un enfoque de trabajo en equipo, basado en "...equipos interactivos de salud que se apoyan mutuamente, coordinados por un médico, en los que cada miembro puede hacer su contribución específica a la atención que se está prestando" (11). Es necesario entonces hacer una clara diferencia entre los modelos de consulta asistida que son objeto de justificadas críticas, y los modelos basados en EID.

En circunstancias ideales, estos EID deben estar liderados por un especialista de la condición médica relevante, por ejemplo, un reumatólogo en un programa de artritis reumatoide, o un neumólogo en un programa de EPOC. En los servicios de baja complejidad ambulatoria estos EID podrían estar liderados por especialistas en medicina familiar, con la misma lógica de reasignación de roles y responsabilidades.

El especialista líder del EID es apoyado por un equipo de dos a cuatro médicos generales, que interactúan permanentemente con aquél y que realizan la consulta de seguimiento a los pacientes con una clara delimitación de roles y responsabilidades, en la cual se reasignan aquellos procesos, subprocesos, actividades y tareas que el mismo especialista considere que puedan ser reasignados sin poner en riesgo de seguridad al paciente ni en riesgo legal al médico general.

En los EID la primera fuente de contacto del paciente es el médico general, tanto para los contactos programados (consultas de seguimiento, revisión de pruebas diagnósticas, reformulación de medicamentos) como para los no programados cuando surgen necesidades o imprevistos que se pueden resolver sin que el paciente tenga que acudir a un servicio de urgencias.

La reasignación de roles y responsabilidades ocurre en dos ejes diferentes desde el punto de vista de la severidad y riesgo del paciente: 1) un eje basal y 2) un eje dinámico. En el primer eje se estratifican los pacientes por su nivel de morbilidad y riesgo, y aquellos más complejos son vistos directamente por el especialista o solo pocas acciones se reasignan al médico general, a profesiones no médicas (entre estas se incluyen, por ejemplo, enfermería, química farmacéutica, terapia física, terapia ocupacional, psicología), o a técnicos y auxiliares, según la naturaleza de la tarea. El resto de pacientes de menor riesgo o menor complejidad son seguidos por el médico general o por profesiones no médicas, según sea necesario y adecuado.

En el eje dinámico el paciente pasa del médico general al especialista en la medida que el médico general enfrente decisiones rodeadas de alta incertidumbre, o pasa del especialista al general cuando se haya estabilizado o su seguimiento implique baja incertidumbre. Este eje dinámico, como su nombre lo indica, puede ocurrir en una sola consulta o en períodos de tiempo de días, semanas o meses. Sin embargo, dado que el médico general es el contacto directo y permanente del paciente, debe conservar este rol para poder reasumirlo en mayor extensión una vez el especialista considere que dicho paciente puede continuar siendo visto por el médico general.

Un elemento muy importante de estos EID es que los pacientes acuden siempre al mismo médico general, de tal manera que se forja una relación médico-paciente de largo plazo. Este es un elemento crítico para lograr una mayor efectividad del modelo, porque al existir esta relación de largo plazo se mejora sustancialmente la resolutiveidad del médico general, quien, al conocer mejor su paciente podrá solucionarle necesidades incluso mediante contactos no presenciales. Por su parte, el especialista es el soporte técnico del médico general y aunque tiene menos contacto directo con el paciente, está presente en parte de la consulta y le genera al paciente la confianza en cuanto a que su médico general sigue sus directrices y cualquier duda le será resuelta inmediatamente.

Este elemento del modelo de EID es muy relevante desde el punto de vista de la experiencia del paciente, pues al contar con una fuente de contacto regular en el mediano y largo plazo se establece un vínculo que se acerca mucho más al referente ideal de la relación médico-paciente. Para los pacientes con condiciones crónicas y con multimorbilidad esto es aún más importante, pues los múltiples contactos con especialistas diversos y desconectados entre sí, solamente aumentan la confusión y de paso los riesgos de conductas médicas equivocadas que aumentan las probabilidades de complicaciones evitables.

Desde el punto de vista del médico también hay efectos positivos del modelo de EID. Al contar con un equipo de apoyo estable, el médico gana confianza en sus coequiperos y los niveles de reasignación de roles y responsabilidades son mayores, con lo cual disminuye su propia carga de trabajo y al mismo tiempo se reduce el riesgo de *burnout* (17). Más aún, el saber que en un modelo de EID sus pacientes están mejor cuidados y que sus resultados en salud y satisfacción con el proceso de atención serán mejores, lleva a un mayor nivel de satisfacción con la práctica clínica.

Otro efecto positivo para el ejercicio profesional del especialista en el modelo de EID es que, al reasignar procesos, subprocesos, actividades o tareas, su tiempo también se reasigna pero hacia las más complejas. Esto se refiere no solamente a los pacientes más complejos, como se señaló arriba, sino a procesos tales como la definición y actualización de guías de práctica clínica, análisis de la información para la toma de decisiones, y rediseño del modelo de prestación. En términos de Bohmer (18), el médico substituye progresivamente su tiempo de atención directa al paciente con tres nuevos roles: 1) el de arquitecto del sistema operativo (el modelo de prestación), 2) el de gestor de este sistema operativo, y 3) el de líder del mejoramiento del sistema operativo.

Mecanismos de pago y modelos basados en EID

Parte de la crítica a los modelos de consulta asistida puede leerse a través de la lente de los mecanismos de pago. En el modelo de pago por servicio (mal llamado “pago por evento”), cada consulta a especialista se paga por separado, y usualmente sin ninguna conexión con el resto de prestaciones que conforman el ciclo de atención de una condición médica. Los incentivos inherentes al pago por servicio llevan a que el especialista responda realizando más consultas, pues cada consulta le genera un ingreso (19). Esto se puede

hacer de manera correcta sin afectar la calidad, pero cuando se recurre a modelos que simplemente buscan aumentar ingresos y bajar costos sin importar la calidad, sobra decir que no hay justificación alguna para esto. Pero aún si se hiciera con sujeción a los estándares de lo que es una consulta, este modelo de contactos aislados del resto del ciclo de atención contribuye de manera limitada a la generación de mejores resultados en salud para el paciente.

En los mecanismos de pago prospectivos, el incentivo es opuesto al del pago por servicio. En los pagos prospectivos se establece por anticipado el valor esperado de un conjunto de atenciones y el prestador asume parcial o totalmente el riesgo financiero de excederse en los costos de atención. En este caso el prestador podría caer en la tentación de entregar el manejo de sus pacientes a médicos generales, con el fin de bajar costos sin importar la calidad.

Tanto en la modalidad de pago por servicio como en las modalidades de pagos prospectivos, es necesario monitorizar cuidadosamente los indicadores de calidad que pudiesen resultar afectados por una respuesta inadecuada del prestador a los incentivos inherentes a estas modalidades de pago. Para ello se pueden utilizar incentivos monetarios o no monetarios ligados a indicadores de resultado (por ejemplo, valores de HbA1c en un programa de diabetes), de proceso (por ejemplo, tiempo transcurrido entre el momento en que el paciente quiere ser visto y la fecha de la cita asignada), e indicadores de satisfacción del usuario como, por ejemplo, el índice “Net Promoter Score” o NPS (20).

Barreras para la innovación en modelos de prestación

La frontera entre un modelo simple de consulta asistida de mala calidad y un modelo sofisticado de EID de alta calidad, es borrosa. Sin embargo, ello no es razón para que, en aras de asegurar una mejor calidad de la

atención, se termine proscribiendo el segundo por acabar con las versiones perversas del primero. Para evitar este error es necesario que se regulen las características de estructura y de proceso que permitan diferenciar los modelos simples y perversos de los modelos de EID efectivos.

Pero también es claro que no se debe llegar a un extremo prescriptivo tal que se impida la innovación y la flexibilidad para ajustar estos modelos a las características específicas de la condición médica, del paciente o del contexto en el que se realiza la atención. En estos tiempos de calentura del debate entre regulación e innovación incitado por el fenómeno de Uber, es necesario regular para proteger a los pacientes, pero al mismo tiempo mantener la puerta abierta para la innovación, pues solo por medio de esta se podrá llegar a soluciones capaces de generar mejores resultados en salud para el paciente.

Para entender la relevancia de estas barreras, es útil hacer la analogía con el proceso de investigación y desarrollo de tecnologías en salud. La investigación y desarrollo en ciencias de la salud usualmente tiene lugar en tres etapas: básica, preclínica y clínica. Una vez se determina que un nuevo producto es eficaz y seguro, debe pasar por el filtro regulatorio que le da su salida al mercado. Cuando el producto sale al mercado requiere un vehículo que permita su efectiva llegada hasta los pacientes que lo necesitan y los médicos que lo prescriben, es decir, un modelo de prestación en el cual el producto despliega sus bondades de manera óptima.

En contraste, en la evolución de los modelos de prestación de servicios de salud no se sigue esta lógica, pues estos modelos no evolucionan mediante estudios aleatorizados controlados, sino de manera *ad-hoc* de acuerdo con las circunstancias de tiempo, modo y lugar que enfrentan los servicios de salud. En algunos casos esta evolución es dirigida por el Estado, mientras en otros casos emerge por iniciativas privadas que buscan res-

ponder mejor a las necesidades, expectativas y preferencias de los pacientes.

Las iniciativas privadas pueden resultar siendo muy agresivas en su esfuerzo por innovar o simplemente en su esfuerzo por obtener mayores ingresos sin importar la calidad, por lo cual el Estado debe regular las condiciones de calidad en el sector prestador mediante estándares de habilitación. En cuanto al recurso humano también existen regulaciones de entrada y permanencia que definen las categorías ocupacionales, y en algunos casos sus competencias, roles y responsabilidades.

Pero una consecuencia inevitable de estas normas básicas es que se convierten en una barrera para la innovación en modelos de prestación. Como la innovación en modelos de prestación usualmente implica adoptar nuevas tecnologías, desarrollar nuevas estructuras y procesos, y redefinir competencias, roles y responsabilidades, es apenas lógico que las normas vigentes se vuelvan un impedimento para la innovación. En algunos casos las normas finalmente terminan evolucionando para permitir las innovaciones, pero esta evolución es mucho más reactiva y tardía en comparación con las posibilidades que las innovaciones en modelos de prestación ofrecen en cuanto a propiciar una evolución mucho más rápida del sector.

Cabe anotar sin embargo, que el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 abre el espacio para la innovación en modelos de prestación y reconoce en la página 21 que la rigidez de las regulaciones vigentes puede ser un obstáculo para este tipo de innovaciones (21). Este documento recomienda explícitamente en la página 29: “Incrementar el número de proyectos que Colciencias financia en temas relacionados con nanotecnología, sistemas organizativos y salud mental, con el objetivo de incentivar la innovación en el sector salud.” El tema de sistemas organizativos es el que se refiere a innovaciones en modelos de prestación.

Por su parte, la Misión de Sabios en su Foco Ciencias de la Vida y de la Salud plantea que “El enfoque de la política de CTI no solo debe centrarse en las innovaciones o productividad del sistema, sino sobre todo en el uso del conocimiento para lograr transformaciones reales en los sistemas sociales” (22). Las innovaciones en modelos de prestación son caminos concretos que hacen posible que el conocimiento científico efectivamente se convierta en soluciones para las personas mediante transformaciones profundas del sistema de prestación de servicios de salud.

¿Cómo superar las barreras regulatorias para hacer posible la innovación? Volviendo al símil de la investigación y desarrollo de tecnologías en salud, es útil plantear el desarrollo de modelos de prestación innovadores bajo la misma lógica de los métodos empíricos, para estar seguros de que las nuevas características de un modelo innovador al menos no afecten negativamente la calidad. Ahora bien, en la investigación de modelos innovadores no se puede crear un número suficiente de observaciones que permita reducir el error tipo I y tipo II. Aún si hubiera un número suficiente, con frecuencia resulta difícil aleatorizar entre grupo de intervención y de control y evitar el sesgo de observación puesto que la intervención no se puede ocultar al investigador ni al prestador. Adicionalmente, los modelos de prestación no son una intervención homogénea que se replica de un contexto a otro, como sucede cuando se pone a prueba un medicamento en un ensayo clínico. En este caso se trata de una molécula que siempre es la misma, mientras que en el caso de los modelos de prestación, estos muestran mucha heterogeneidad en variables clave que impactan el resultado.

Por estas razones metodológicas, es mucho más adecuada la metodología de estudio de caso, combinando métodos cuantitativos y cualitativos que permitan probar, caso por caso, qué funciona y qué no funciona (23). Si bien se puede tratar de una sola unidad de análisis (un modelo de prestación en una IPS), se pueden

utilizar métodos cuantitativos para medir diferencias en indicadores de proceso y de resultado en salud antes y después de la adopción del nuevo modelo. Estos estudios también se pueden realizar entre varias unidades de análisis que adopten modelos similares, y seleccionar unidades de control para estimar diferencias en diferencias.

Para hacer posible la realización de estos estudios de caso sin que se constituyan en una violación a las normas de habilitación y de recursos humanos, es necesario entonces realizar pilotos demostrativos que cuenten con un adecuado seguimiento por parte de entidades de vigilancia y control y por parte de instituciones académicas. Estos pilotos demostrativos deben estar regidos por un diseño detallado del modelo de prestación y en aquellos elementos que estén por fuera de las normas actuales, se deben definir con mayor detalle las condiciones de tiempo, modo y lugar en que se ejecutarán. Una vez finalizado el período en el que se espera probar los efectos de aquello que se pone a prueba, se debe llevar a cabo un análisis con el mayor rigor científico posible, teniendo en cuenta las limitaciones descritas anteriormente.

Cabe señalar, sin embargo, que en el actual marco regulatorio de Colombia existe la figura de equipos interdisciplinarios, específicamente en la resolución 3495 de 2019, con el código CUPS 89.0.2.15, que corresponde a “consulta de primera vez por equipo interdisciplinario” y el 89.0.3.15 que corresponde a “consulta integral de control o de seguimiento por equipo interdisciplinario”. Esto haría pensar que la figura de equipos interdisciplinarios ya existe y no necesita ser regulada. Sin embargo, los planteamientos del Colegio Médico de Bogotá y Cundinamarca y la Federación Médica Colombiana son un llamado a una delimitación más precisa para evitar que aquellas variaciones extremas del modelo de consulta asistida que son de mala calidad, sean presentadas como un modelo de equipos interdisciplinarios.

Regulaciones en recursos humanos

Los pilotos demostrativos tendrían un gran efecto dinamizador de las innovaciones en modelos de prestación, y permitirían un avance más rápido de la normatividad sin aumentar los riesgos de seguridad para los pacientes. Pero en el área de recursos humanos también se pueden llevar a cabo avances regulatorios sin que necesariamente tengan que estar precedidos de pilotos demostrativos.

Un ejemplo reciente es el de los trabajadores de salud comunitarios, que algunos llaman “promotores de salud”, “gestores comunitarios”, entre otras denominaciones. Este grupo está conformado por personas cuya formación usualmente no sobrepasa el nivel de secundaria incompleta, que se forman en un corto tiempo en actividades y tareas de nivel auxiliar. Los trabajadores de salud comunitarios han sido propuestos como una estrategia para expandir el acceso a la atención en salud en países de ingreso medio y bajo, para lograr la cobertura universal y los objetivos de desarrollo sostenible (24).

Sin embargo, a diferencia de los tradicionales promotores de salud que han existido por décadas, estos trabajadores de salud comunitarios podrían asumir nuevos roles en la comunidad, tales como aplicar pruebas diagnósticas en punto de atención (*point-of-care tests*), o aplicar protocolos diagnósticos para orientar pacientes. Más aún, no solamente deberían operar como sustituto de profesionales allí donde estos no llegan, sino también como complemento de ellos.

Para el caso específico de enfermedades crónicas, los trabajadores de salud comunitarios pueden desempeñar roles clave expandiendo el alcance de los médicos y enfermeras al contexto comunitario y del hogar del paciente, facilitando así a los profesionales que puedan atender pacientes reasignando tareas (6) y reduciendo la necesidad de contactos presenciales (25). Para el caso de salud mental, hay evidencia muy clara sobre

la efectividad de trabajadores de salud comunitarios entrenados en manejar depresión moderada o severa (26) y consumo de alcohol (27).

Estos trabajadores comunitarios existen hoy en Colombia y hacen parte de las acciones de algunas empresas prestadoras de salud (EPS) (principalmente en el Régimen Subsidiado), y de algunos municipios y distritos para implementar la estrategia de atención primaria. No obstante, estos trabajadores no están incorporados a los EID intramurales, sino que siguen los lineamientos de la EPS o del ente territorial según el caso. Esta es una oportunidad perdida para los programas de gestión de condiciones crónicas, pues se podrían beneficiar muchísimo si pudieran tener trabajadores comunitarios como miembros del EID actuando como extensores de los profesionales de la salud en la comunidad. Adicionalmente, en Colombia han existido desde hace varias décadas los programas de promotores de salud, vacunadores y partes tradicionales, y la estandarización y la transferencia y compartimiento de tareas en programas como el de crecimiento y desarrollo y enfermedad respiratoria aguda.

El caso de los trabajadores de salud comunitarios y las posibilidades que ofrecen para desarrollar modelos innovadores, sirve para ilustrar las innumerables oportunidades para mejorar la eficiencia y la efectividad de los modelos de prestación en lo concerniente a recursos humanos. Estas oportunidades se pueden materializar con normas que definan los perfiles ocupacionales, los roles y responsabilidades, las líneas de rendición de cuentas, los programas de educación y formación, y los mecanismos de certificación y recertificación. Y dichas normas no necesariamente deben estar precedidas de pilotos demostrativos, menos aún cuando hay evidencia de efectividad y de eficiencia.

Conclusión

La reasignación de tareas desde el médico especialista hacia el médico general o hacia otros profesionales no

médicos, técnicos y auxiliares, abre un amplio espectro de opciones para la innovación en modelos de prestación y para superar la escasez de médicos especialistas, mejorar el acceso de los pacientes a la atención médica y mejorar la calidad. Sin embargo, también abre la posibilidad de crear modelos de prestación de mala calidad y que afectan al paciente. Para separar los primeros de los segundos es necesario establecer regulaciones, pero como esto también conlleva el riesgo de impedir la innovación, se debe formalizar el desarrollo de experiencias piloto demostrativas para hacer evolucionar rápidamente el marco normativo y generar las necesarias innovaciones en modelos de prestación que permitan generar mejores resultados en salud por cada peso utilizado.

Conflictos de interés

El autor declara no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

A la Dra. Clemencia Mayorga por la discusión que originó este trabajo y la revisión de un borrador. A los dos revisores anónimos de la Revista Medicina. Sin embargo, la responsabilidad por el contenido de este trabajo recae exclusivamente sobre el autor.

Referencias

1. Junta Directiva del Colegio Médico de Bogotá y Cundinamarca de la Federación Médica Colombiana. La modalidad de la consulta asistida, multiconsulta o consulta espejo en qué consiste y qué hacer. Epicrisis.[Internet].2019 [consultado 11 de Mayo de 2019]. Disponible en: https://epicrisis.org/2020/01/06/la-modalidad-de-la-consulta-asistida-multiconsulta-o-consulta-espejo-en-que-consiste-y-que-hacer/amp/?__twitter_impression=true.
2. World Health Organization. Global Strategy on Human Resources for Health: Workforce 2030. Geneva. World Health Organization; 2016.
3. Scheffler RM, Arnold DR. Projecting shortages and surpluses of doctors and nurses in the OECD: what looms ahead. *Front Health Policy Res*. 2019;14(2):274-90.
4. Lancet. Physician burnout: a global crisis. *Lancet*. 2019;394(10193):93.
5. World Health Organization. WHO Recommendations for Optimizing Health Worker Roles to Improve Access to Key Maternal and Newborn Health Interventions Through Task Shifting. Geneva. World Health Organization;2012.
6. World Health Organization. Task Shifting: Rational Redistribution of Tasks among Health Workforce Teams. Global Recommendations and Guidelines. Geneva. World Health Organization; 2008.
7. Govindarajan V, Ramamurti R. Reverse Innovation in Health Care. Boston. Harvard Business Review Press;2018.
8. Cochran J, Kenney C. The Doctor Crisis. How Physicians can, and Must, Lead the Way to Better Health Care. New York. Public Affairs; 2014.
9. Schaefer L. Task sharing implant insertion by community health workers: not just can it work, but how might it work practically and with impact in the real world. *Global Health Science and Practice*. 2015;3(3):327-29.
10. World Health Organization. Task Sharing to Improve Access to Family Planning/Contraception.[Internet]. Geneva. World Health Organization; 2017 [consultado 11 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259633/WHO-RHR-17.20-eng.pdf?sequence=1>.
11. World Medical Association. WMA Resolution on Task Shifting from the Medical Profession.[Internet] World Medical Association; 2019 [consultado 11 de mayo de 2019] Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-resolution-on-task-shifting-from-the-medical-profession/>
12. Anand TL, Joseph LM, Geetah AV, Prabhakaran D, Jee-mon P. Task sharing with non-physician health-care workers for management of blood pressure in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Global Health*. 2019;7: e761–71.
13. Callaghan M, Ford N, Schneider H. A systematic review of task- shifting for HIV treatment and care in Africa. *Hum Resour Health*. [Internet] 2010 [consultado 11 de mayo de 2019];8(8). Disponible en: <http://www.human-resources-health.com/content/8/1/8>.
14. Lassi ZS, Cometto G, Huicho L, Bhutta ZA. Quality of care provided by mid-level health workers: systematic review and meta-analysis. *Bulletin World Health Organization*. 2013;91:824–833.
15. Laurant M, van der Biezen M, Wijers N, Watananirun K, Kontopantelis E, van Vught AJAH. Nurses as substitutes for doctors in primary care (Review). *Cochrane Database Systematic Reviews* [Internet]. 2018 [consultado 11 de mayo de 2019]; 7(CD001271). Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858>.

- 424CD001271.pub3/pdf/CDSR/CD001271/CD001271_abstract.pdf
16. Körner M, Bütof S, Müller C, Zimmermann L, Becker S, Bengel J. Interprofessional teamwork and team interventions in chronic care: A systematic review. *Journal of Interprofessional Care*. 2016;30(1):15-28.
 17. Bodenheimer T. Anatomy and physiology of primary care teams. *JAMA Internal Medicine*. 2019;179(1):61-2.
 18. Bohmer R. *Designing Care*. Boston. Harvard Business Press; 2009.
 19. Castaño RA. *Mecanismos de Pago en Salud: Anatomía, Fisiología y Fisiopatología*. Bogotá. ECOE Ediciones; 2014.
 20. What is Net Promoter? [Internet]. Net Promoter Network. 2019 [consultado 11 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.netpromoter.com/know>
 21. Departamento Nacional de Planeación. *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*. Bogotá. Departamento Nacional de Planeación; 2019.
 22. Misión Internacional de Sabios. *Colombia Hacia una Sociedad del Conocimiento*. Bogotá; 2019.
 23. Mills A, Gilson L, Hanson K, Palmer N, Lagarde M. What do we mean by rigorous health-systems research? *Lancet*. 2008;372:1527-9.
 24. World Health Organization. *Economic Evaluation of Community-Based Practitioners in Low- and Middle-Income Countries: a Literature Review, Country Case Studies and a Generalized Cost-Effectiveness Model*. Global Health Workforce Alliance. Geneva; 2008.
 25. Agarwal S, Perry HB, Long LA, Labrique AB. Evidence on feasibility and effective use of mHealth strategies by frontline health workers in developing countries: systematic review. *Tropical Medicine & International Health*. 2015;20(8):1003-14.
 26. Patel V, Weobong B, Weiss HA, Anand A, Bhat B, Katti B, et al. The Healthy Activity Program (HAP), a lay counsellor delivered brief psychological treatment for severe depression, in primary care in India: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2017;389:176-85.
 27. Nadkarni A, Weobong B, Weiss HA, McCambridge J, Bhat B, Katti B. Counselling for Alcohol Problems (CAP), a lay counsellor delivered brief psychological treatment for harmful drinking in men, in primary care in India: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2017;389: 186-95.

Recibido: marzo 4 de 2020

Aceptado: abril 30 de 2020

Correspondencia:

Ramón Abel Castaño Yepes

ramonabel@yahoo.com

LA PANDEMIA DE COVID-19 EN COLOMBIA: UNA VISIÓN DESDE LA SALUD PÚBLICA

Hernando Vargas-Uricoechea¹, Hernando David Vargas Sierra²

Resumen

La pandemia por el virus SARS-CoV-2 y la enfermedad que produce (COVID-19) afecta virtualmente a todos los países del mundo; el número de individuos afectados se incrementa y cambia constantemente; la población con mayor riesgo son los individuos ≥ 70 años con comorbilidades de base como diabetes mellitus, hipertensión arterial, EPOC, obesidad, entre otras. El 17 de marzo de 2020 se declaró en Colombia el “estado de emergencia económica y social”, y quedó consignado que el país se debía preparar para afrontar cerca de 4 millones de contagios por SARS-CoV-2. Al 25 de agosto de 2020, más de 500.000 casos confirmados y alrededor de 20.000 muertes, hacen parte del espectro de la distribución de la pandemia en nuestro país, una realidad que denota una menor tasa de letalidad y de mortalidad respecto a otros países. Algunos factores que pueden explicar lo anterior son el cierre de escuelas y universidades, el cese de algunas actividades de trabajo presencial, la ausencia de viajes nacionales e internacionales y el autoaislamiento para personas mayores de 70 años, entre otros. Esta revisión describe los aspectos básicos en términos de la salud pública que deben tenerse en cuenta en la pandemia por COVID-19.

Palabras clave: COVID-19, pandemia, inmunidad, letalidad, mitigación, supresión.

1 Médico especialista en Medicina Interna y Endocrinología, MSc en Epidemiología, Doctor (Hon.) en Ciencias de la Salud, PhD en Ciencias Biomédicas. Director del Grupo de estudio en Enfermedades Metabólicas, Departamento de Medicina Interna, Universidad del Cauca, Popayán-Colombia.

2 Médico Residente del programa de Medicina Interna, Departamento de Medicina Interna, Grupo de investigación en Enfermedades Metabólicas, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

THE COVID-19 PANDEMIC IN COLOMBIA: A VIEW FROM PUBLIC HEALTH

Abstract

The SARS-CoV-2 virus pandemic, and the disease it produces (COVID-19) affects virtually all countries in the world, the number of affected individuals is constantly increasing and changing; the population with the highest risk are individuals ≥ 70 years of age with underlying comorbidities such as diabetes mellitus, hypertension, COPD, obesity, among others. On March 17, 2020, the “state of economic and social emergency” was declared in Colombia, and it was stated that the country should prepare to face close to 4 million people infected by SARS-CoV-2. As of August 25, 2020, more than 500,000 confirmed cases and around 20,000 deaths are part of the spectrum of the distribution of the pandemic in our country, a reality that denotes a lower fatality and mortality rate compared to other countries. Some factors that explain the above are the closure of schools, universities, the cessation of some face-to-face work activities, the absence of national and international travel and self-isolation for people over 70 years of age, among others. This review describes the basic public health issues to consider in the COVID-19 pandemic.

Keywords: COVID-19, pandemic, immunity, fatality, mitigation, suppression.

Introducción

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan (provincia de Hubei, China) informó acerca de un grupo de 27 personas con diagnóstico de neumonía de etiología desconocida, que compartían una exposición común a un mercado mayorista de mariscos, pescados y animales vivos, de los cuales siete casos fueron catalogados como graves (1).

El inicio de los síntomas del primer caso fue el 8 de diciembre de 2019. El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron como agente causal a un nuevo virus de la familia *Coronaviridae*, que posteriormente se denominó SARS-CoV-2, cuya secuencia genética fue compartida por las autoridades chinas el 12

de enero de 2020 (1,2). A su vez, la enfermedad producida por SARS-CoV-2 se ha denominado COVID-19.

Los coronavirus son miembros de la subfamilia *Orthocoronavirinae* dentro de la familia *Coronaviridae* (orden Nidovirales). Esta subfamilia comprende cuatro géneros: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* y *Deltacoronavirus*. El SARS-CoV-2 es un *Betacoronavirus* (ARN monocatenario de sentido positivo) (2).

Se considera que los reservorios de SARS-CoV-2 son los murciélagos y otros animales salvajes. COVID-19 es una enfermedad zoonótica, lo que significa que puede transmitirse de los animales a los humanos, pero una vez se produce la infección en el humano, no requiere de los animales para su propagación. Aunque

aún no se han identificado los huéspedes intermedios, se ha considerado entre otros, al pangolín, un género de mamíferos folídeos de la familia *Manidae* (3,4).

Los coronavirus que afectan al ser humano pueden producir cuadros clínicos que van desde el resfriado común, hasta otros más graves –como los producidos por los virus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS) y el síndrome respiratorio de oriente próximo (MERS-CoV)–. El SARS-Cov-2 se transmite de persona a persona por gotitas, contacto y fómites. COVID-19 tiene un período de incubación promedio entre 4 y 14 días, con un rango que puede ir desde 0 hasta 24 días, y se considera una enfermedad emergente (4,5).

Los síntomas más comunes de COVID-19 son fiebre, fatiga, tos seca y producción de esputo. El cuadro sindrómico, en general es leve y se manifiesta de forma progresiva y gradual. Algunos individuos afectados no desarrollan ningún síntoma, por lo que su transmisión puede ser asintomática, y la mayoría –cerca del 80 %– se recupera de la enfermedad, sin requerir manejo específico. Alrededor del 20 % de los afectados por COVID-19 desarrolla una enfermedad grave, con empeoramiento manifiesto de sus síntomas respiratorios (6,7).

Las personas consideradas de mayor riesgo son los adultos mayores y las que están antecedidas de comor-

bilidades como hipertensión arterial, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca, enfermedad cardiovascular, enfermedad pulmonar crónica, entre otras (Figura 1). El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la COVID-19 como una pandemia (8,9). La tasa de incidencia nacional es de 861,2 casos por cada 100.000 habitantes; los departamentos y distritos que superan la tasa nacional son en su orden: Amazonas (3.346,0), Barranquilla (2.651,0), Bogotá (1.936,3), Cartagena (1.724,1), Santa Marta (1.202,3) y Atlántico (955,7).

Tomando como punto de corte el 13 de agosto de 2020, la tasa de mortalidad nacional es de 280,8 muertes/millón de habitantes; la distribución por regiones con tasas mayores a la nacional (por millón de habitantes) es la siguiente: Amazonas (1.328,8), Barranquilla (1.225,8), Bogotá (528,9), Córdoba (497), Buenaventura (490), Cartagena (476,3), Sucre (430,9), Atlántico (430,5) y Santa Marta (404,7). Según el tipo de atención, son reportados como recuperados el 57,7 % de los casos confirmados y fallecidos el 3,3 %. La proporción de casos graves y mortales es el 7,5 % de la totalidad de los casos. Entre los casos activos, el 89,0 % están en casa, en hospitalización general se reportan el 17,2 % y en unidad de cuidados intensivos (UCI) el 1,6 %. Del total de casos en la población de 60 años, la proporción de casos graves y fatales es

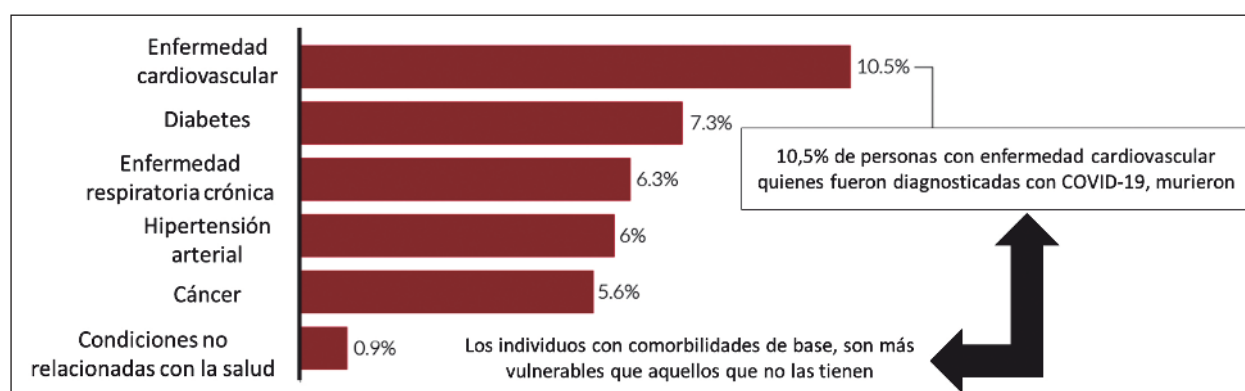


Figura 1. COVID-19: Tasas de letalidad en estadios tempranos, según comorbilidades de base (febrero 2020).
Fuente: Adaptado y modificado de: China, 2020. China CDC Weekly. OurWorldinData.org

del 28,9 %, hospitalizados 11,0 %, UCI 1,1 % y fallecidos 16,8 %. 64,1 % de las defunciones se presentan en hombres. El 74,3 % de los fallecidos están en el grupo de edad ≥ 60 años, las personas que presenta el mayor número de muertes están en el rango de 70-79 años, seguida por el grupo de 80-89 años. En comparación con otros países de Latinoamérica, Colombia es uno con las menores tasas de incidencia (478 por 100.000 habitantes) respecto a otros como Perú (1.212/100.000), Panamá (1.507/100.000), Chile (1.819/100.000), Brasil (1.157/100.000) y Bolivia (636/100.000). De igual forma, la tasa de mortalidad para Colombia es (17/100.000), mucho menor respecto a la de Brasil (42/100.000), Chile (49/100.000), Panamá (33,8/100.000), México (33/100.000) y Ecuador (32,8/100.000). Algunos aspectos pueden haber influenciado los datos anteriormente expuestos. Por ejemplo, el 18 de marzo de 2020 el gobierno colombiano emitió el Decreto 420 (Ministerio del Interior), el cual indicaba el cierre de escuelas, universidades, y se establecía el cese de casi todas las actividades que tienen un carácter presencial, junto al cierre de aeropuertos y la suspensión de viajes por vía aérea (nacionales e internacionales), la restricción de reuniones públicas y privadas y el autoaislamiento para las personas mayores de 70 años, entre otras. A pesar de ello, el número de pacientes contagiados en el país sigue aumentando. Para el 15 de agosto de 2020 el número de casos confirmados fue de 456.689, con 14.810 muertes. Las medidas de aislamiento preventivo, distanciamiento, mitigación y contingencia, si bien han permitido que el número de muertes no haya sido del impacto inicialmente esperado, en comparación con otros países, no han originado una reducción significativa ni constante de la velocidad de contagios. A lo anterior debe sumarse que, el acceso a la realización de pruebas diagnósticas dista de ser el ideal, las pruebas mismas son deficientes en calidad y cantidad, la red hospitalaria es precaria en el número de camas disponibles para la atención de pacientes COVID-19; las medidas epidemiológicas decretadas generan confusión en la

población, todo esto sumado a una evidente ausencia de cultura cívica y adherencia por parte de los ciudadanos, augura que a mediano plazo el número de casos sobrepase, inclusive, el planteado por el gobierno nacional el 17 de marzo de 2020, cuando se declaró el “estado de emergencia económica y social”, y quedó consignado que el país se debía preparar para afrontar un número de 3.989.853 contagios por SARS-CoV-2; de éstos, 550.600 se catalogarían como “severos” y 187.523 serían casos “críticos”.

Definición y comportamiento de las pandemias

La cantidad de una enfermedad en particular que suele estar presente en una comunidad se denomina nivel inicial o endémico de la enfermedad. Este nivel no es necesariamente el nivel deseado, que de hecho puede ser igual a 0, sino el nivel observado. Asumiendo que el nivel no es lo suficientemente alto como para agotar el grupo de personas susceptibles, en ausencia de intervención la enfermedad puede continuar ocurriendo a este nivel indefinidamente. Por lo tanto, el nivel de referencia a menudo se considera el nivel esperado de la enfermedad.

Si bien existen algunas enfermedades que son tan raras en una población determinada, un solo caso justifica una investigación epidemiológica (por ejemplo, la rabia). Otras enfermedades ocurren con mayor frecuencia, por lo que solo las desviaciones de la norma justifican una investigación. Una enfermedad esporádica se refiere a aquella que ocurre con poca frecuencia y de manera irregular. Endemia se refiere a la presencia constante y a la prevalencia habitual de una enfermedad o agente infeccioso en una población dentro de un área geográfica. Hiperendemia se refiere a los niveles altos y persistentes de la forma de aparición de las enfermedades. Ocasionalmente, la cantidad de enfermedad en una comunidad se eleva por encima del nivel esperado. El término epidemia se refiere a un aumento

-a menudo repentino- en el número de casos de una enfermedad por encima de lo que normalmente se espera en esa población y en dicha área. El concepto de brote, tiene la misma definición de epidemia, pero a menudo se usa para un área geográfica más limitada. Por su parte, pandemia se refiere a una epidemia que se ha extendido por varios países o continentes y que suele afectar a un gran número de personas.

Las epidemias ocurren cuando un agente y huéspedes susceptibles están presentes en cantidades adecuadas, y el agente puede transportarse eficazmente desde una fuente a los huéspedes susceptibles. Más específicamente, una epidemia puede resultar del aumento reciente en la cantidad o virulencia del agente o de la reciente introducción del agente en un entorno donde no había estado antes; también puede surgir de un medio de transmisión mejorado (para que las personas más susceptibles estén expuestas) o de un cambio en la susceptibilidad de la respuesta del huésped al agente y/o de factores que aumentan la exposición del huésped (o implicar la presentación a través de nuevos portales de entrada). La descripción anterior de “epidemia” parte del supuesto que es aplicable solo a agentes infecciosos, aunque otras enfermedades no infecciosas pueden presentarse también en proporciones epidémicas, como la obesidad y la Diabetes Mellitus (10,11).

COVID-19 como enfermedad transmisible

Como concepto, una enfermedad transmisible es aquella causada por un agente infeccioso específico o por sus productos tóxicos, que se manifiesta por la transmisión de ellos, de un reservorio a un huésped susceptible, ya sea directamente de una persona o por un animal infectado, o indirectamente por medio de un huésped intermediario, de naturaleza vegetal o animal, de un vector o del medio ambiente inanimado (12). En la historia natural de las enfermedades transmisibles, se asume que los casos clínicos de la enfermedad pasan por una fase preclínica detectable, y que

en ausencia de una intervención específica, potencialmente los casos preclínicos progresarán a la fase clínica. De igual forma, los periodos de tiempo de cada etapa son importantes para la detección, el tamizaje y la intervención, bien sea con medidas preventivas o terapéuticas sobre factores del agente, del huésped y del ambiente. En las enfermedades transmisibles, el periodo de latencia es el tiempo que transcurre desde el momento de la infección hasta que el individuo se vuelve infeccioso. Por su parte, el periodo de incubación es el tiempo que transcurre desde la infección, hasta la presencia de síntomas (Figura 2). Las relaciones entre los diferentes componentes que conllevan al surgimiento de una enfermedad transmisible se establecen por medio de la llamada “cadena epidemiológica, o de infección”; a partir de allí, se ordenan los “eslabones” que determinan los aspectos de la interacción entre agente, huésped y medioambiente (10,11).

Concepto de inmunidad de rebaño y número reproductivo básico (R_0)

La base teórica de la inmunidad de rebaño, colectiva o de grupo, fue introducida por Sir William H. Hamer en 1906, en el contexto de una discusión sobre la dinámica del sarampión. Hamer argumentaba que el número de transmisiones –llamada también “capacidad de infectar”– por cada caso de sarampión, era una función del número de individuos susceptibles en la población. Lo anterior permitió establecer que la incidencia futura de la enfermedad es una función del producto de la prevalencia actual por el número actual de individuos susceptibles; a esto se le acuñó el término de “ley epidemiológica de acción de masas” (12,13).

Posteriormente, se describió el denominado “teorema del umbral” en el cual se postulaba que la densidad de individuos susceptibles en una población debía superar un valor crítico para que un brote epidémico apareciera. Por su parte, el R_0 , es un parámetro importante para medir la dinámica de una enfermedad, porque a

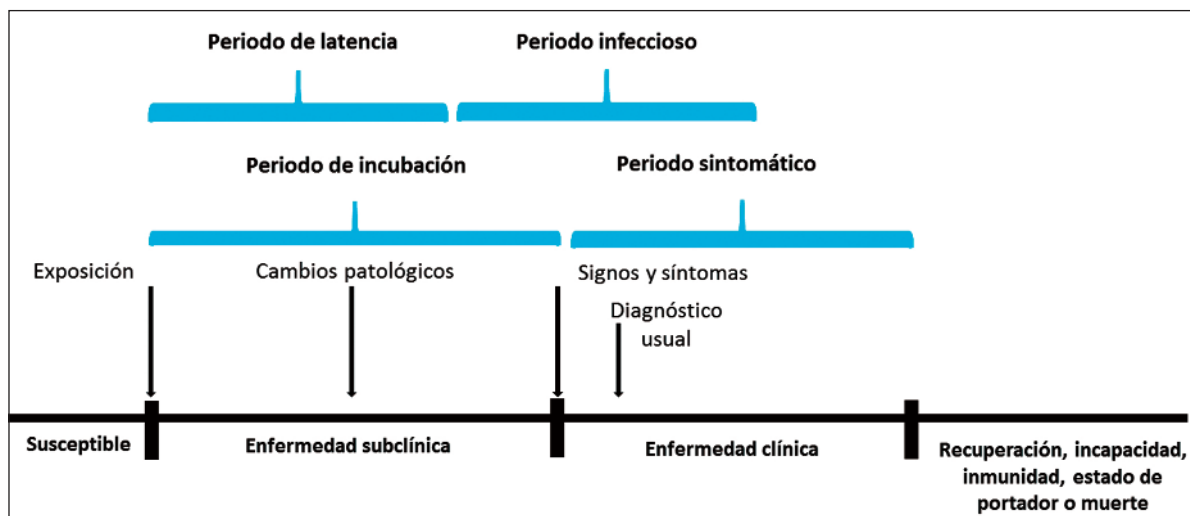


Figura 2. Historia natural de una enfermedad transmisible.

Fuente: adaptado y modificado de: Rothman KJ. Modern Epidemiology. First Edition. Little, Brown and Co.; Boston, 1986.

partir de un valor “umbral” de 1,0 indica cuando ocurriría un brote. Entonces, R_0 es el número de casos secundarios que produciría un caso primario al introducirse en un grupo de personas susceptibles. Si $R_0 > 1$ se produce una epidemia; si $R_0 = 1$, se denomina endemia, y si $R_0 < 1$, existe control de la infección. Por lo tanto, R_0 es un parámetro decisivo para determinar si una epidemia es susceptible de control (14,15).

La inmunidad de rebaño es útil para definir los objetivos y las estrategias de los programas de vacunación, puesto que permite determinar la intensidad de las intervenciones que hay que aplicar para impedir brotes epidémicos, y para controlar y eliminar enfermedades infecciosas.

Su concepto se basa en que ante una elevada proporción de individuos inmunes presentes en una comunidad, se dificultaría entonces la libre circulación del patógeno, pues faltarían sujetos susceptibles para mantener su transmisión y el proceso infeccioso entraría en una fase de control (13,16).

En la inmunidad de rebaño, se aplican principalmente dos indicadores: el R_0 y la proporción crítica de vacunados (P_c) o umbral de vacunados, que permite -al menos teóricamente- bloquear la transmisión de la infección cuando existe una vacuna específica, para un patógeno específico. R_0 y P_c son propios de cada infección, y el valor del R_0 permite calcular el valor de la P_c (17).

Para evitar una epidemia, la P_c por vacunar se calcula como: $1 - (1/R_0)$. Por ejemplo, si se supone que el sarampión tiene un R_0 de 17, la P_c debe ser como mínimo: $[1 - (1/17) = 0,94]$, o sea, del 94 % (se debería vacunar al menos el 94 % de la población para frenar la propagación del brote).

Se ha establecido que el R_0 para COVID-19 está entre 2 y 3; por lo tanto, si existiere una vacuna con eficacia demostrada, la P_c debería ser como mínimo: $[1 - (1/2,0) = 0,5]$, es decir, del 50 % (para un R_0 preestablecido de 2,0); y para un R_0 de 3,0, la P_c sería de $[1 - (1/3,0) = 0,67]$, es decir, del 67 %.

No obstante, el valor del R_0 es cambiante desde el momento en que comienza la epidemia; por ejemplo, entre más alto el valor de R_0 , más rápido será también el pico del brote, el R_0 también disminuye con la aplicación de medidas de salud pública (por ejemplo, el aislamiento social). Además, el R_0 cambia de acuerdo con parámetros como la tasa de contactos, que se refiere al número de personas con las cuales tenemos contacto en el día, de la probabilidad de infección después de un contacto y de la duración del periodo infeccioso (17,18).

Lo anterior se puede analizar brevemente con la siguiente información: para poliomielitis, el nivel de la P_c para bloquear la transmisión de la enfermedad es variable (aunque en los Estados Unidos se alcanzó con una cobertura poblacional del 65-70 %, en Brasil fue necesario una cobertura del 100 %, además de la repetición anual de la vacuna durante 8-9 años, en las mismas cohortes de niños susceptibles). Los ejemplos anteriores indican que la inmunidad de rebaño depende no solo del nivel de vacunación alcanzado, sino también de la fuerza de transmisión del agente en la zona (18,19).

La otra manera de aplicar la inmunidad de rebaño como concepto poblacional, es esperar a que exista una cantidad suficiente de personas infectadas. Por ejemplo, sin generar medidas de aislamiento, distanciamiento, cuarentena, etc., hipotéticamente, si la COVID-19 continúa propagándose al ritmo en que lo está haciendo, un número importante de la población se infectará y, si sobreviven, desarrollarán inmunidad ante el virus, lo que originaría que el brote desapareciera por sí mismo puesto que el virus tendría cada vez más dificultades en encontrar un huésped susceptible o vulnerable. Claro está, aún no se ha establecido totalmente que los individuos que se infecten por SARS-CoV-2 desarrollen inmunidad permanente y duradera (hasta ahora, este concepto sería meramente hipotético).

La propagación ampliada, imparable e incontrolable de COVID-19 –sin estrategias ni medidas de control–

es precisamente el peor escenario posible que se pueda imaginar. El valor porcentual estimado de afectación de la población mundial para originar inmunidad de rebaño para el COVID-19 es del 60 % (20). Los que defienden esta hipótesis, plantean que se podría no solo frenar la propagación del virus, sino que, al mismo tiempo, se desarrollaría la inmunidad de rebaño de manera “controlada”. No obstante, optar por la inmunidad de rebaño como la primera o única opción para enfrentar la pandemia actual, sería una estrategia muy arriesgada desde el punto de vista de la salud pública, ya que una proporción importante de individuos se presentaría en un corto periodo de tiempo como casos graves o críticos, los cuales requerirían manejo intrahospitalario o en unidades de cuidados intensivos, lo que colapsaría al sistema de salud (ya que el R_0 se haría mucho más alto, y el pico del brote se haría más rápido), y reduciría considerablemente su capacidad de respuesta (Figura 3).

Por otra parte, si se disminuye la velocidad de la propagación –aplanamiento de la curva– potencialmente la estabilidad del sistema de salud se mantendría, y se tendría una mejor capacidad de respuesta en términos de atención, situación que se traduciría en una menor tasa de letalidad por disponer de un mayor recurso humano y tecnológico, al igual que se tendría un mayor acceso a los servicios de hospitalización y de unidades de cuidados intensivos (21).

Tasa de letalidad por COVID-19

La tasa de letalidad es un parámetro que se calcula a partir del número de muertes por la enfermedad (en el numerador de la fórmula), sobre el número de casos diagnosticados de la enfermedad (en el denominador). La tasa de letalidad para COVID-19 puede ser variable, y pudiera estar sobreestimada o infraestimada. Por ejemplo, la tasa de letalidad puede estar sobreestimada si se toma el número de eventos fatales respecto a los pacientes catalogados como “críticos”. En este caso, es

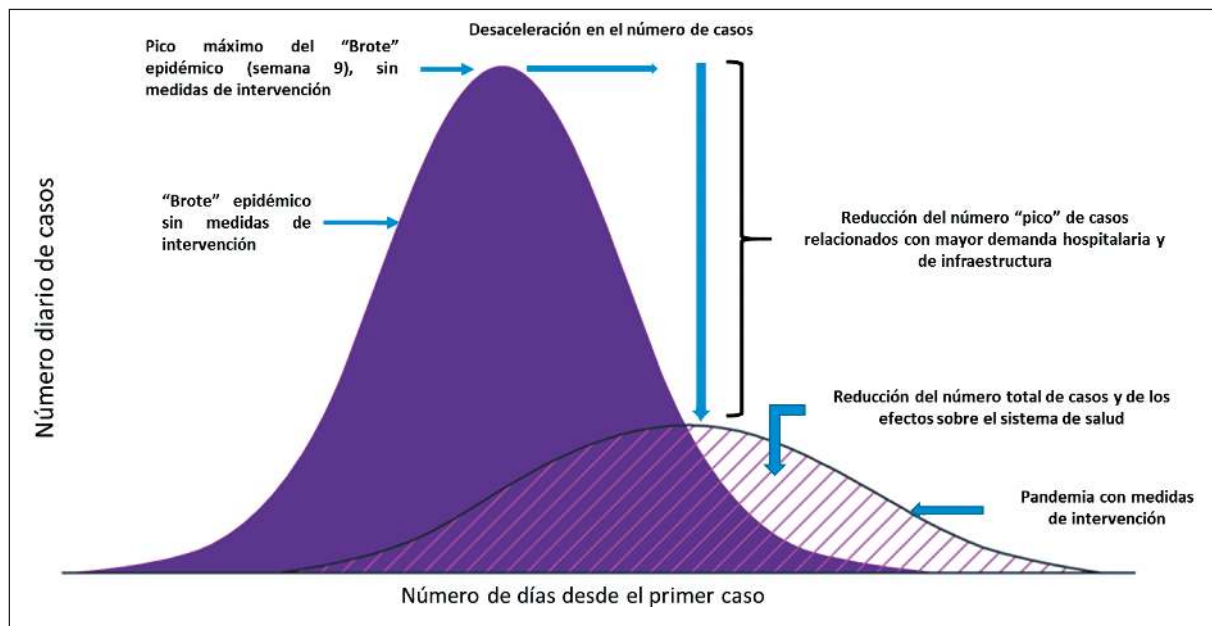


Figura 3. Concepto de aplanamiento de la curva en epidemiología de las epidemias, ver el texto para más detalles.
Fuente: Adaptado y modificado de: CDC/John Hopkins Medicine

más probable que los pacientes críticos tengan desenlaces fatales y, por ende, se estaría encontrando un resultado que solo es aplicable a los individuos “críticos”, mientras que, si tomamos el número de eventos fatales respecto a los pacientes asintomáticos o sintomáticos leves, este valor sería muy bajo, ya que la probabilidad de desenlaces fatales en ambos grupos es muy baja, y estaríamos infraestimando la tasa de letalidad. Este resultado solo debería interpretarse y extrapolarse en individuos asintomáticos o sintomáticos leves (21,22).

Es importante resaltar que, en los brotes emergentes de una infección viral, la tasa de letalidad a menudo se sobreestima en las primeras etapas (porque la detección de casos está muy sesgada hacia los casos más graves). En algunos casos, puede ser útil determinar la tasa de letalidad de acuerdo con diferentes grupos de riesgo, por ejemplo por rango de edad, ya que en este caso, permitiría tener un panorama general de la distribución de los eventos fatales en población específica

(niños, adultos mayores, comorbilidades de base, etc.). Hasta ahora, la tasa de letalidad por COVID-19 a nivel mundial está entre 3,5 y 4,0 %; la mayor tasa de letalidad se ha documentado en individuos >70 años; sin embargo, esta tasa puede disminuir o aumentar con el tiempo, y puede variar según la ubicación y las características basales de la población infectada (22,23). (Figura 4).

Adicionalmente, se debe tener en cuenta que desde el momento en que inicia el incremento del número de casos, existe un periodo entre la adquisición de la infección y la muerte (ese periodo está entre 21 y 24 días). De hecho, se ha documentado que el tiempo entre el comienzo de los síntomas hasta el desenlace “muerte” puede ser entre 2 y 8 semanas. Por lo tanto, la velocidad a la que el número de casos aumenta (que es el denominador de la ecuación) siempre será mayor que la velocidad a la cual se presentan los desenlaces fatales. Esto significa que, algunas personas afectadas por

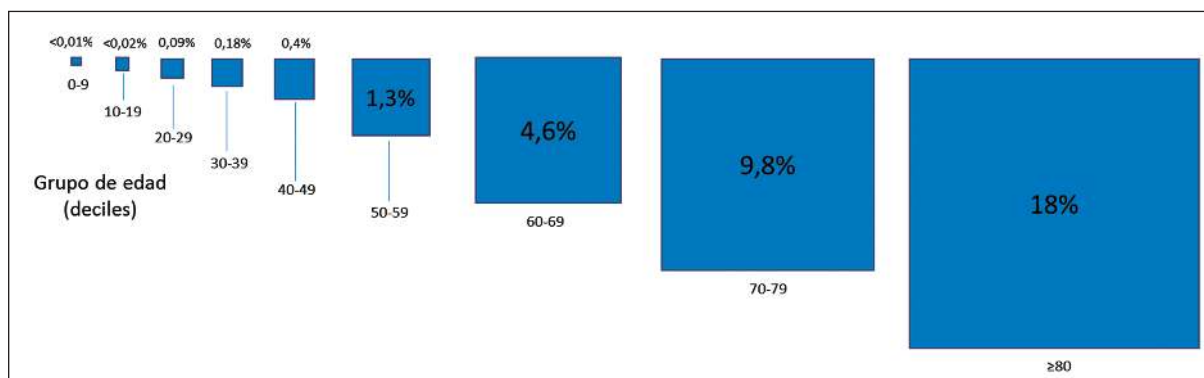


Figura 4. Tasa de letalidad por COVID-19, según grupos de edad.

Fuente: adaptado y modificado de: Ourworldindata.org

COVID-19 morirán en un periodo de tiempo más largo, afectando los resultados derivados de la ecuación y por ende, la interpretación debe hacerse con sumo cuidado. Por eso, darle una gran importancia a la tasa de letalidad mientras una epidemia todavía está en curso, como ocurre con COVID-19, puede resultar en una interpretación ingenua, inocente y engañosa, ya que en el momento del análisis, el resultado es claramente desconocido para una proporción no despreciable de individuos. En otras palabras, las cifras de muertes actuales pertenecen a unas cifras totales de casos del pasado, y no a la cifra actual de casos en los que el resultado (recuperación o muerte) de una proporción (los casos más recientes) no se ha determinado. Por su parte, la tasa bruta de mortalidad es otra medida muy simple, que mide la probabilidad de que cualquier individuo de la población muera por una enfermedad. Se calcula dividiendo el número de muertes por una enfermedad entre la población total. Por ejemplo, si hubo 10 muertes en una población de 1.000 individuos, la tasa bruta de mortalidad sería $[10/1.000]$ es decir, 1 %. Otro indicador a tener en cuenta es la tasa de letalidad por infección, la cual se calcula como el número de muertes por una enfermedad, dividido por el número total de casos; entonces, si 10 individuos mueren por una enfermedad y 500 la padecen, tasa de letalidad por infección es: $(10/500)$ es decir, 2 %. Por ende, se necesita el número total de casos y el número total de muertes.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que se desconoce el número total de casos de COVID-19 debido a que no todas las personas con COVID-19 se someten a las diferentes pruebas diagnósticas, y por ende, este indicador no se puede calcular con precisión (23-25).

Velocidad de duplicación de los casos

La velocidad de duplicación de los casos es un factor fundamental en el análisis de las pandemias porque mide el tiempo a partir del cual se duplica el número de pacientes afectados. Por ejemplo, si hoy el número de pacientes infectados fue de 1.000, y hace 3 días fue de 500, entonces podemos decir que el tiempo necesario para duplicar el número de casos es de 3 días (para COVID-19 se ha calculado en 5-7 días). Sin embargo, esto es totalmente cambiante y es muy difícil predecir dicho cambio a futuro; es más, para COVID-19 el cambio es exponencial y no lineal, y debe pensarse siempre de esta forma, ya que si comenzamos a “linealizar” (sic.) una función que es exponencial (al evaluarla de manera intuitiva), caeríamos en un tipo de sesgo conocido como “sesgo de crecimiento exponencial” (25-27).

Estrategias de intervención en pandemias

Cuando los virus pandémicos aparecen, puede haber varias “olas” de brotes con un intervalo de 3 a 9 meses

entre ellas, lo que sugiere que los programas de prevención que involucran vacunas o medicamentos antivirales deben ser implementados más extensamente para la segunda ola, en especial, cuando no ha habido exposición previa conocida al agente (28).

Las acciones de prevención dirigidas a identificar de forma oportuna el brote inicial y a reforzar la vigilancia epidemiológica, permitirán tener una respuesta más oportuna. Entre las estrategias de intervención utilizadas en las pandemias se destacan medidas farmacológicas y no farmacológicas, a saber:

- a. **Medidas farmacológicas:** uso de vacunas, medicamentos antivirales y no antivirales.
- b. **Medidas de barreras físicas:** lavado de manos, uso de máscaras, alcohol, guantes, batas, etc.
- c. **Aislamiento:** es la separación de personas con una enfermedad infecciosa específica, en sitios como el hogar, hospitales, etc.
- d. **Cuarentena:** es la separación y restricción del movimiento de un grupo de personas que no ha desarrollado la enfermedad, pero que se ha expuesto al agente infeccioso.
- e. **Detección en los diferentes puertos de entrada:** aeropuertos, terminales de transporte, puertos fluviales, etc.
- f. **Distanciamiento social:** es la separación espacial de al menos un metro entre los infectados y los no infectados. Esta medida abarca también el distanciamiento social en el lugar de trabajo.

Para COVID-19 hay dos tipos de intervenciones posibles en el momento:

- a. **Mitigación:** esta intervención se enfoca en desacelerar y ralentizar la propagación de la epidemia, aunque no siempre la detiene. Su propósito es disminuir la demanda máxima de atención médica, y proteger a los individuos con mayor riesgo de seriedad de la enfermedad.

- b. **Supresión:** su objetivo es revertir el crecimiento de la epidemia, es decir, llevar el R_0 a un valor $<1,0$.

El *Imperial College* de Londres describió muy recientemente cinco medidas de salud pública que, ante la ausencia de vacunas y tratamientos farmacológicos efectivos, podrían ayudar a frenar la propagación del COVID-19. Estas medidas, solas o en combinación, serían aplicables por ahora para el Reino Unido y los Estados Unidos, pero podrían eventualmente extrapolarse a nuestro medio (29). Las medidas son: aislamiento de casos en el hogar, cuarentena domiciliaria, distanciamiento social de las personas >70 años, cierre de escuelas y universidades.

Al modelar los datos disponibles, descubrieron que las combinaciones darían como resultado una de dos situaciones:

- a. En la primera (mitigación), las intervenciones podrían retrasar la propagación de la infección, pero no interrumpirían por completo su propagación. Esta estrategia reduciría la demanda en el sistema de salud, y al mismo tiempo protegería a aquellos con mayor riesgo de enfermedad grave. Para este primer escenario, se estimaron 250.000 muertes (teniendo en cuenta que este valor es 50 % menor de lo que se presentaría sin la intervención) y, por lo tanto, colapsaría igualmente su sistema de salud.
- b. En la segunda (supresión), las intervenciones podrían interrumpir la transmisión y reducir el número de casos a niveles bajos. Pero, en el instante en que estas intervenciones se 'relajen' en el tiempo, se pronostica un aumento en el número de casos, a menos que las intervenciones se pudieran mantener constantes en el tiempo.

Para ambas intervenciones, se puede predecir que para un R_0 inicial de 2,6 las estrategias como el distanciamiento social, bajaría el R_0 a un valor menor de 1,0 (al reducir el número promedio de contactos diarios en >70 %) (29,30). Recientemente, se realizó una revisión

de medidas como la cuarentena sola o en combinación con otras medidas de salud pública para controlar el COVID-19; en ella, y teniendo en cuenta que la certeza de la evidencia se consideró baja a muy baja, según “GRADE”, se encontró un efecto benéfico de las medidas de cuarentena simuladas (la cuarentena de individuos expuestos a casos confirmados o sospechosos evitó entre un 44 y 81 % de los casos incidentes, y entre el 31 y 63 % de las muertes, en comparación con ninguna medida. Asimismo, se encontró que entre más pronto se apliquen las medidas de cuarentena, mayor será el ahorro en términos de inversión poblacional. Cuando se evaluaron los efectos de una cuarentena con otras medidas de prevención y control, tales como el cierre de escuelas, restricciones de viajes y distanciamiento social, se evidenció un mayor efecto en la reducción de nuevos casos, de transmisiones y muertes, que con las medidas individuales aisladas (31).

Intervenciones para Colombia y escenarios hipotéticos

Las intervenciones como mitigación y supresión son las mejores herramientas con las que contamos actualmente. Es de esperar que medidas más intensivas, como la supresión, sean difíciles de mantener a lo largo del tiempo, ya que el ser humano requiere interacción social, laboral, física, espiritual, religiosa, etc. Por lo tanto, aunque se prevé que las intervenciones en salud pública aplanen la curva de la pandemia, hasta tanto no se disponga de una vacuna o de tratamientos efectivos para tratar la infección, lo lógico es que se presente un nuevo “brote” (o varios) semanas o meses después de que la sociedad decida continuar con su vida (un fenómeno que puede definirse como de “relajación” o de “agotamiento” del individuo y de la comunidad ante las recomendaciones de aislamiento social, distanciamiento, etc.).

Por lo anterior, una estrategia adicional podría ser implementar dichas medidas de manera alterna, por

ejemplo, hacer un distanciamiento social durante 2 o 3 semanas, alternando con un periodo de liberación controlada de la población durante 1 o 2 semanas, siguiendo medidas como el uso de tapabocas, higiene de manos, evitar conglomeraciones, etc., seguido nuevamente por otro periodo de distanciamiento social. Esta estrategia para COVID-19 no ha sido testeada en estudios comunitarios o ecológicos, pero es una alternativa más viable que el distanciamiento social permanente. Este esquema tendría que ser evaluado cada 2 o 3 semanas, para poder medir el impacto de la medida. Otra estrategia es que a través de un aislamiento social específico (estratificado por riesgo individual, y no a toda la población), es decir, solamente de la población de mayor riesgo (adulto mayor, comorbilidades de base, etc.) permitiendo que la población laboralmente activa, siga laborando bajo recomendaciones estrictas de cuidado (uso de tapabocas, lavado de manos, etc.), evitando las aglomeraciones, lo que implicaría que se deben regular actividades como: asistencia a eventos masivos, uso de los diferentes medios de transporte público, etc.) (32). Finalmente, se debe tener en cuenta que en Colombia, el trabajo informal según el DANE (2019) es del 47,5 % (33), por ello, las grandes preguntas son: ¿quién asumiría los gastos y el impacto de no producir, no laborar, no estudiar, etc.?, somos una sociedad que puede soportar cuarentenas prolongadas?, estamos preparados para una gran recesión económica? Probablemente, la última estrategia, es decir el aislamiento social específico y estratificado por riesgo individual, sea la más viable.

De acuerdo con lo anterior, se podrían presentar en Colombia tres escenarios hipotéticos:

- **Escenario 1:** se afecta un número muy grande de la población, ya que la relajación o el agotamiento social ante las recomendaciones y medidas de salud pública (lo cual haría que la infección se propague rápidamente) harían colapsar al sistema de salud, y no se podría brindar la atención ne-

cesaria a aquellos que la requerirían; por ende, la tasa de letalidad se elevaría considerablemente, no solo por COVID-19, sino también por otras condiciones que requerirían manejo hospitalario y no podrían recibir la atención necesaria. Lo anterior podría, potencialmente, originar inmunidad de rebaño y protección al grupo poblacional que no logra infectarse por COVID-19.

- **Escenario 2:** se afecta un número muy grande de la población y, a mediano plazo las intervenciones farmacológicas podrían, eventualmente, reducir el número de casos, especialmente aquellos que requieren hospitalización. Aun así, el sistema de salud ya estaría colapsado.
- **Escenario 3:** que se aplique la “teoría de juegos” en especial el llamado “dilema del prisionero” (34). En este, se analizan los incentivos que tienen dos sospechosos de un crimen para delatar a su compañero o proclamar su inocencia. Se trata de un juego no cooperativo, con suma no nula y de la categoría equilibrio de Nash; el equilibrio de Nash es una situación en la que los jugadores no tienen ningún incentivo para cambiar su estrategia, teniendo en cuenta las decisiones de sus oponentes. Gracias a este ejercicio, podemos comprender la dificultad que pueden tener dos personas para cooperar, incluso si esa cooperación fuera la mejor opción para las dos.

En la mayoría de sus versiones, es un juego simétrico, es decir, los castigos de cada prisionero son los mismos

(35). Para nuestra situación actual, el “dilema del prisionero” se aplicaría de la siguiente forma, asumiendo que una decisión entre dos individuos puede aplicarse a una población específica:

Dos individuos (Juan y Pedro) podrían no cooperar con las medidas de intervención para frenar de alguna forma la pandemia por COVID-19, aunque parezca que lo mejor para ambos sea hacerlo; habría, entonces, dos categorías para Juan y Pedro, y cada una de estas categorías reflejaría un impacto para toda la población. Estas opciones serían:

- Juan es “juicioso” (acata y adopta las normas y las recomendaciones de intervención no farmacológica para COVID-19) y, Juan no lo es (hace exactamente lo contrario que hace Juan el “juicioso”).
- Las mismas dos categorías las tendría Pedro (“juicioso” o “no juicioso”).

Entonces, el dilema se puede plantear de diversas formas y en distintos escenarios, con ganancias mayores o menores para Juan o Pedro, y, lógicamente, para la población. Considerando, por ejemplo, que se deben aislar ambos, siendo asintomáticos pero contagiados por el SARS-CoV-2, la única opción en la que ganamos todos, es que Juan y Pedro sean “juiciosos”; por ende, en cualquier otra opción, todos perdemos (Figura 5).

En los primeros dos escenarios, se afectaría un número importante de la población, pero en el primero, se

	Pedro el “Juicioso” (A)	Pedro el “no-Juicioso” (B)
Juan el “Juicioso” (A)	Ganamos todos	Perdemos todos
Juan el “no-Juicioso” (B)	Perdemos todos	Perdemos todos

Hay 4 categorías posibles, AA, AB, BA, y BB. La categoría AA es la única en la que ganamos todos, las categorías AB, BA, y BB demuestran que siempre perdemos si Juan y Pedro, conjuntamente, no acatan ni adoptan las recomendaciones.

Figura 5. Dilema del prisionero como un problema de la teoría de juegos, y COVID-19. Ver el texto para más detalles. Fuente: Archivo de los autores.

plantea un horizonte “cataclísmico” no tanto por el número total de muertes, sino por la forma como quedaría nuestro sistema de salud: exangüe. En el segundo escenario, el sistema de salud también quedaría exangüe, pero con una magnitud teórica o esperada menor que en el primero. De una u otra forma, perderíamos sin duda ante COVID-19.

En el tercer escenario, se demuestra que la única opción viable que tenemos es que todos, sin excepciones, pensemos y decidamos como un solo ser, como una sola alma. Esta hipótesis nos reta a levantarnos y recuperarnos, a implementar aspectos de flexibilidad ideológica, política y religiosa, tolerancia, amor mutuo, respeto, empatía y compasión; aspectos de difícil consecución en conjunto, pero no imposibles.

Conflictos de interés

Los autores declaramos no tener conflictos de interés.

Referencias

1. Wuhan seafood market pneumonia virus isolate Wuhan-Hu-1, complete genome. 23 de enero de 2020- [Internet] Ncbi.nlm.nih.gov. 2020 [consultado: 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN908947.3>
2. Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation reports [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2020 [consultado 16 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.
3. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus Infections—More Than Just the Common Cold. JAMA [Internet]. 2020 [consultado 10 de marzo de 2020];323(8):707.; Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2759815>.
4. Cyranoski D. Mystery deepens over animal source of coronavirus. Nature. 2020;579(7797):18-19.
5. Cui J, Li F, Shi Z-L. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. Nat Rev Microbiol. 2019;17(3):181-92.
6. Linton NM, Kobayashi T, Yang Y, Hayashi K, Akhmetzhanov AR, Jung S et al. Epidemiological characteristics of novel coronavirus infection: A statistical analysis of publicly available case data. medRxiv [Internet] 2020 [consultado 18 de Marzo 2020];2020.01.26.20018754. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/medrxiv/early/2020/01/28/2020.01.26.20018754.full.pdf>.
7. Riou J, Althaus CL. Pattern of early human-to-human transmission of Wuhan 2019 novel coronavirus (2019-nCoV), December 2019 to January 2020. Euro Surveill.2020;25(4):1-5.
8. Coronavirus disease (COVID-19)- Organización Mundial de la Salud [Internet]. Who.int. 2020 [consultado 14 de marzo de 2020] Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
9. Principles of Epidemiology | Lesson 1 – section 11 [Internet]. Cdc.gov. 2020 [consultado 14 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson1/section11.html>.
10. Madad S, Moskovitz J, Boyce MR, Cagliuso NV, Katz R. Ready or Not, Patients Will Present: Improving Urban Pandemic Preparedness. Disaster Med Public Health Prep. 2020;:1-4.
11. Koonin LM. Novel coronavirus disease (COVID-19) outbreak: Now is the time to refresh pandemic plans.J Bus Contin Emer Plan. 2020;13(4):1-15.
12. Hamer WH. Epidemic disease in England—the evidence of variability and of persistency of type. Lancet.1906;1:733-39.
13. Peeples L. Rethinking herd immunity. Nat Med. 2019;25(8):1178-80.
14. Wallinga J, Lipsitch M. How generation intervals shape the relationship between growth rates and reproductive numbers. Proc Biol Sci.2007;274(1609):599-604.
15. Liu QH, Ajelli M, Aleta A, Merler S, Moreno Y, Vespignani A. Measurability of the epidemic reproduction number in data-driven contact networks. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018;115(50):12680-12685.
16. Fox JP, Elveback L, Scott W, Gatewood L, Ackerman E. Herd immunity: basic concept and relevance to public health immunization practices. Am J Epidemiol. 1971;94(3):179-89.
17. Marcus C, Pontasch J, Duff J, Khambadkone T, Fink B, et al. Developing “Herd Immunity” in a Civilian Community Through Incorporation of “Just-In-Time” Tourniquet Application Training. Prehosp Disaster Med. 2019;34(5):481-485.
18. Dudley MZ, Privor-Dumm L, Dubé È, MacDonald NE. Words matter: Vaccine hesitancy, vaccine demand, vaccine confidence, herd immunity and mandatory vaccination. Vaccine. 2020;38(4):709-711.
19. Schwingel JM. Exploring Infectious Disease Outbreaks and Herd Immunity Through Simulations with a Visual Appeal. J Microbiol Biol Educ. 2018;19(2): jmbe-19-85.
20. Sanche S, Lin YT, Xu C, Romero-Severson E, Hengartner N, Ke R. High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. Emerg Infect Dis. 2020;26(7):1470-1477..

21. Moghadas SM, Shoukat A, Fitzpatrick MC, Wells CR, Sah P, Pnadey A et al. Projecting hospital utilization during the COVID-19 outbreaks in the United States. *Proc Natl Acad Sci* 2020;117(16):9122-9126. Onder G, Rezza G, Brusaferro S. Case-Fatality Rate and Characteristics of Patients Dying in Relation to COVID-19 in Italy. *JAMA*. 2020;..
22. Yang S, Cao P, Du P, Wu Z, Zhuang Z, Yang L et al. Early estimation of the case fatality rate of COVID-19 in mainland China: a data-driven analysis. *Ann Transl Med*. 2020;8(4):128-128..
23. Leung C. Clinical features of deaths in the novel coronavirus epidemic in China. *Rev Med Virol*. 2020;30(3)..
24. Li LQ, Huang T, Wang YQ, Wang ZP, Liang Y, Huang T et al. 2019 novel coronavirus patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. *J Med Virol*. 2020;92(6):577-583.
25. Chowell G, Viboud C. Is it growing exponentially fast? Impact of assuming exponential growth for characterizing and forecasting epidemics with initial near-exponential growth dynamics. *Infect Dis Model*. 2016;1(1):71-8.
26. Jung SM, Akhmetzhanov AR, Hayashi K, Linton NM, Yang Y, Yuan B et al. Real-Time Estimation of the Risk of Death from Novel Coronavirus (COVID-19) Infection: Inference Using Exported Cases. *J Clin Med*. 2020;9(2):523.
27. Madhav N, Oppenheim B, Gallivan M, Mulembakani P, Rubin E, Wolfe N. Pandemics: Risks, Impacts, and Mitigation. En: Jamison DT, Gelband H, Horton S, Jha P, Laxminarayan R, Mock CN-et al, ed. por Disease Control Priorities [Internet], 3a edición.. Washington DC: The World Bank; 2017[consultado 18 de marzo de 2020]. P.315-345. Disponible en: http://dcp-3.org/sites/default/files/chapters/DCP3%20Volume%209_Ch%2017.pdf Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G, Imai N, Ainslie K, et al. On behalf of the Imperial College COVID-19 Response Team. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. [Internet]. Imperial.ac.uk.2020 [consultado 25 de Marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/sph/ide/gida-fellowships/Imperial-College-COVID19-NPI-modelling-16-03-2020.pdf>
28. Jarvis CI, Van Zandvoort K, Gimma A, Prem K, CMMID COVID-19 working group, et al. Quantifying the impact of physical distance measures on the transmission of COVID-19 in the UK.[Internet]. 2020 [consultado 13 de abril de 2020]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/340427835_Quantifying_the_impact_of_physical_distance_measures_on_the_transmission_of_COVID-19_in_the_UK. 020].
29. Nussbaumer-Streit B, Mayr V, Dobrescu Alulia, Chapman A, Persad E, et al. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020; 4(4):CD013574.
30. Ahmed F, Zviedrite N, Uzicanin A. Effectiveness of workplace social distancing measures in reducing influenza transmission: a systematic review. *BMC Public Health*. 2018;18(1):518..
31. DANE. Medición de empleo informal y seguridad social. Trimestre móvil noviembre 2019 - enero 2020. Boletín Técnico Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). [Internet] Departamento Nacional de Estadística. 2020. [consultado 24 de Marzo de 2020]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_ech_informalidad_nov19_ene20.pdf
32. Cardinot M, Griffith J, O'Riordan C, Perc M. Cooperation in the spatial prisoner's dilemma game with probabilistic abstention. *Sci Rep*. 2018;8(1):14531. .
33. Babajanyan SG, Melkikh AV, Allahverdyan AE. Leadership scenarios in prisoner's dilemma game. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2020;545:123020.

Recibido: Abril 20, 2020
Aceptado: Mayo 18, 2020

Correspondencia:
Hernando Vargas-Uricoechea
hernandovargasuricoechea@gmail.com
hernandovargas@unicauca.edu.co

INTERPRETACIÓN DE LA GASOMETRÍA ARTERIAL EN LA ACIDOSIS METABÓLICA

Ariel Sosa Remón¹, Ana Esperanza Jeréz Álvarez², Enrique Alejandro Matos Lastre¹, Orlando Javier Álvarez Santisteban¹, Arian Jesús Cuba Naranjo¹, Carmen Esther Remón Chávez³

Resumen

Fundamento: El estudio de la gasometría arterial en el paciente críticamente enfermo es elemental para establecer la conducta a seguir. Entre sus alteraciones se destaca la acidosis metabólica, trastorno más común, letal y de mayor complejidad terapéutica en estos pacientes. **Objetivo:** Profundizar en los aspectos relacionados con la descripción de los algoritmos de interpretación gasométrica para la acidosis metabólica basada en la aproximación fisiológica Henderson Hasselbalch. **Método:** Se realizó una búsqueda en PubMed de los artículos que abordan la sistemática de lectura e interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica. Se consultaron artículos en español e inglés. Se expone en cada acápite una valoración sobre la impresión personal de los autores, basado en la práctica clínica diaria en el hospital donde laboran. **Resultados:** Los pasos lógicos establecidos para la interpretación de la gasometría arterial permiten inicialmente identificar la acidosis metabólica, luego los trastornos asociados y la compensación respiratoria de una forma sistemática. **Conclusiones:** El cálculo correcto de cada fórmula, independientemente del algoritmo escogido, representa la semiología del trastorno que establecerá el diagnóstico definitivo.

Palabras clave: *Equilibrio Ácido-Base; Análisis de los Gases de la Sangre; Cetosis; Acidosis metabólica; Anión GAP; Gasometría arterial*

- 1 Doctor en Medicina. Especialista de 1er grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Profesor Asistente. Aspirante a Investigador. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital clínico-quirúrgico docente Celia Sánchez Manduley. Granma. Cuba.
- 2 Doctora en Medicina. Especialista de 1er grado en Medicina Interna. Profesor Instructor. Aspirante a Investigador. Servicio de Medicina Interna. Hospital clínico-quirúrgico Celia Sánchez Manduley. Granma.
- 3 Doctora en Medicina. Especialista de 2do grado en Imagenología. Profesor auxiliar. Departamento de Imagenología. Hospital clínico-quirúrgico Celia Sánchez Manduley. Granma. Cuba.

THE INTERPRETATION OF ARTERIAL BLOOD GASES IN METABOLIC ACIDOSIS

Abstract

Introduction: Arterial blood gases on critically-ill patients is essential to establish the procedures to follow. Being an indirect measuring tool of metabolic state, it requires a systematic knowledge that may lead to a pathology. Among its alterations, metabolic acidosis is considered as the most common, lethal and therapeutically complex disorder on these patients.

Objective: Deepen aspects related to the description of the algorithms of gasometric interpretation for metabolic acidosis based on Henderson Hasselbalch's approach. **Method:** A bibliographic search of all papers related to the reading and interpretation of arterial blood gases on metabolic acidosis was made. It included articles both in Spanish and English. Each of the subtitles, provides a valuation on author's personal viewpoints based on their daily clinical experience in their hospitals. **Results:** the logical steps established for the interpretation of arterial blood gases lead to the initial identification of metabolic acidosis, then to the disorders associated to it and the systematic respiratory compensation, in spite of the different methods used by the consulted authors. **Conclusions:** Regardless the algorithm chosen, the correct calculation of each formula, represents the semiology of the disorder that will lead to the final diagnosis.

Keywords: *Acid-base balance; Analysis of blood gases; Ketosis, Metabolic acidosis; GAP anion; arterial blood gases.*

Introducción

El estudio de la gasometría arterial en el paciente críticamente enfermo es elemental para establecer diagnósticos, tratamientos y predecir su desenlace. Por tal motivo, su uso como herramienta indirecta de medición del estado metabólico requiere un conocimiento sistematizado que oriente de manera fidedigna hacia una patología. (1)

Dentro del amplio espectro que representan estos trastornos, se encuentra la acidosis metabólica, disturbio usualmente encontrado en pacientes que realizan estancias en diferentes escenarios clínicos como la sala

de urgencias y emergencias, terapia intensiva, quirófanos, salas de hemodiálisis entre otros. Por lo que su identificación y manejo consecuente, dependen tanto de la calidad de la muestra de sangre extraída, su conservación, como también del conocimiento del clínico que la recibe.

Con frecuencia, los textos que comentan estos temas presentan diferencias entre la manera de identificación gasométrica de este trastorno, dejando un vacío en cuanto al consenso de cuál es la mejor manera de identificarlos. Este artículo de revisión narrativa centra su objetivo en la descripción de los diferentes algoritmos de lectura sistemática e interpretación de la gaso-

metría arterial en la acidosis metabólica. Tiene como novedad la presentación de las diversas formas de realizar el diagnóstico, de manera tal que el que consulta escoja la más adecuada para sí; también se presentan consideraciones de los autores sobre estos métodos, basados en la evidencia científica, la fisiopatología y la experiencia acumulada en el manejo desde el escenario clínico donde laboran.

Estrategia de búsqueda y criterio de selección

Las referencias para esta revisión fueron identificadas mediante la búsqueda en PubMed de los artículos que abordan la sistemática de lectura e interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica. En los términos de búsqueda se incluyeron libros dedicados a la medicina de cuidados críticos, medicina de emergencias, nefrología, fisiología médica y bioquímica.

Solamente se revisaron las publicaciones en inglés y español. Se seleccionaron 44 bibliografías que cumplieron con los criterios de selección.

Desarrollo

Acidosis metabólica: definición

Es un trastorno caracterizado por la acumulación de iones hidrógeno procedentes de los ácidos no volátiles a consecuencia de la producción excesiva de ácidos endógenos, pérdidas anormales de bicarbonato (HCO_3^-) o disminución de la excreción renal de ácidos no volátiles (2). Se asocia a potencial de hidrógeno (pH) bajo y bajas concentraciones de bicarbonato plasmático (3).

Los sistemas amortiguadores de pH del organismo se encargan de minimizar los cambios que puede provocar en el pH esta carga ácida en el sistema. Cualquier alteración que cause: hiperproducción de ácido, pérdi-

da de las reservas buffer, excreción pobre de ácido, trae como consecuencia un balance positivo de protones (H^+), lo que desencadena una acidosis metabólica (4).

Conceptos básicos

Conociendo los valores normales en la gasometría de algunas variables como: pH: 7,35 a 7,45; presión parcial de dióxido de carbono (PCO_2): 35 a 45 mmHg; bicarbonato (HCO_3^-): 22 a 26 mEq/l y exceso de bases (BE): $\pm 2,5$ mEq/l (5, 6) se puede establecer las bases comparativas para determinar el tipo de trastorno que presenta el paciente, así como, si existen otros trastornos sobreañadidos o compensatorios.

De esta secuencia de valores, se puede definir que un cambio de valores en la PCO_2 y/o HCO_3^- influirán en el pH extracelular, modificándolo independientemente de los sistemas compensadores fisiológicos.

De manera que, cuando una de estas 2 variables, se mueve lo suficiente como para provocar un cambio en los valores habituales del pH, se utiliza el sufijo *emia* y en dependencia de ese cambio se está en presencia de una *acidemia* ($\text{pH} < 7,35$) o *alcalemia* ($\text{pH} > 7,45$). Esta terminología es bastante general, y permite englobar los trastornos tanto respiratorios como metabólicos. Así pues, también se puede inferir que si el trastorno afecta la PCO_2 el trastorno se denomina *acido-básico respiratorio*, mientras, si es para el HCO_3^- , entonces se trata de un trastorno *acido-básico metabólico*.

El control estricto del pH, en el líquido extracelular requiere una proporción $\text{PCO}_2/\text{HCO}_3^-$ bastante constante, así, un cambio en una determinante específica, debe ir acompañado de un cambio proporcional en la otra determinante, para que se mantenga la proporción $\text{PCO}_2/\text{HCO}_3^-$ y el pH constante.

De esta manera es cómo funciona el control ácido-básico, con los mecanismos fisiológicos pertinentes, a una alteración respiratoria (cambio de la PCO_2), debe

ir acompañado de una alteración metabólica (cambio de la HCO_3^-) y viceversa, con el objetivo de mantener el pH constante (Tabla 1) (7-9).

El cambio inicial en la PCO_2 y/o HCO_3^- se denomina trastorno acido-básico *primario*; mientras que la respuesta siguiente se le llama trastorno acido-básico *compensador* o *secundario*. Es necesario destacar que casi siempre, las respuestas compensatorias no son lo suficientemente intensas para mantener el pH constante (no corrigen el trastorno), solo se limitan al cambio de pH en función de las otras 2 variables.

Interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica

Identificación del trastorno primario

Existen varias formas para identificar el trastorno primario; en la experiencia práctica de los autores de este artículo, manejando los valores del HCO_3^- y la PCO_2 , como se muestran a continuación, han resultado útiles para el trabajo diario.

Acidemia ($\text{pH} < 7,35$): si $\text{HCO}_3^- < 22$ mmol/l es acidosis metabólica o $\text{PCO}_2 > 45$ mmHg es acidosis respiratoria y Alcalemia ($\text{pH} > 7,45$): si $\text{HCO}_3^- > 26$ mmol/l es alcalosis metabólica o $\text{PCO}_2 < 35$ mmHg (alcalosis respiratoria) (3, 6, 7)

De manera que el trastorno primario podría ser: una Acidemia ($\text{pH} < 7,35$) por Acidosis metabólica ($\text{HCO}_3^- < 22$ mmol/l).

Otra manera de establecer el trastorno primario, es a través del cálculo del pH Predicho (pH p), este método establece como referencia un valor de pH intermedio (7,40) y utiliza la PCO_2 medida en el gasómetro, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{pH p} = 7,40 + ((40 - \text{PCO}_2)/200)(10)$$

La interpretación de este resultado sería de la siguiente manera: Si el pH p y el pH medido son similares entonces el trastorno primario es respiratorio. Si el resultado es desigual y se mueven en el mismo sentido (ambos aumentan o disminuyen), el trastorno es respiratorio con asociación de otro trastorno metabólico. Por último, si el resultado es desigual y se mueven en sentidos opuestos (una aumenta mientras el otro disminuye), entonces el trastorno es metabólico solo (10).

Este método, aunque muy efectivo en cálculos, cae en el trance cualitativo para identificar el trastorno primario.

El tercer método que se propone, utiliza también los valores de pH y PCO_2 de la gasometría. Según este método, existirá alteración acido-básica primaria, siempre que la PCO_2 y el pH se encuentren fuera de los valores normales. Si tanto el pH como la PCO_2 están

Tabla 1. Trastorno acido-básico primario y mecanismo de compensación (2, 7-9)

Trastorno Primario	Cambio Primario	Cambio Compensador*
Acidosis Respiratoria	Aumento de la PCO_2	Aumento del HCO_3^-
Alcalosis Respiratoria	Disminución de la PCO_2	Disminución del HCO_3^-
Acidosis Metabólica	Disminución del HCO_3^-	Disminución de la PCO_2
Alcalosis Metabólica	Aumento del HCO_3^-	Aumento de la PCO_2

* Los cambios compensatorios pretenden mantener constante la relación $\text{PCO}_2/\text{HCO}_3^-$

alterados, se comparará el cambio de dirección de estos. Si ambos cambian en la misma dirección (ambos aumentan o disminuyen), el trastorno primario es metabólico, y si ambos cambian en direcciones opuestas, entonces el trastorno primario es respiratorio (7).

Concluyendo, estos métodos tienen la desventaja de no determinar el trastorno primario si el pH se encuentra *eufémico*. Ambos métodos se describen en la tabla 2.

Los autores recomiendan la primera forma, basado en la experiencia adquirida.

¿Qué hacer si el pH es eufémico y los valores gasométricos están alterados?

Como se explicó anteriormente, al revisar una gasometría, se encuentra un pH en límites normales (eufémico), sin embargo, el bicarbonato y la PCO_2 están alterados ambos. Este evento denota un trastorno mixto. El objetivo entonces es recurrir al Exceso de Bases y compararlos con los valores normales.

El exceso de Bases se refiere a la cantidad de base requerida para volver el pH de la sangre de un individuo al valor normal (pH 7,4) (11,12).

Su valor normal de referencias es $\pm 2,5$ (5). Si los valores se encuentran dentro de los rangos $\pm 2,5$, entonces

el trastorno primario es respiratorio. Si se encuentran fuera del rango $\pm 2,5$ el trastorno es metabólico. Es la interpretación básica más usada por los autores de este artículo en la práctica diaria.

Evaluación de la estructura del trastorno o la asociación a otros

Una vez identificado el trastorno primario, en este caso acidemia por acidosis metabólica, se debe calcular una serie de parámetros que ayudarán a estructurar este disturbio; es decir, estos cálculos representan la semiología del desequilibrio desde el punto de vista matemático.

Cálculo de la Brecha Aniónica (GAP o Anión GAP)

Una vez identificada la Acidosis metabólica, lo siguiente es el cálculo de los aniones no medibles del plasma. ¿Qué es el Anión GAP? Las concentraciones de aniones y cationes en el plasma deben ser iguales para mantener la neutralidad eléctrica. Luego no existe un hiato aniónico real en el plasma. Pero solo se miden habitualmente ciertos aniones y cationes en el laboratorio clínico. El catión que se mide normalmente es el Na^+ y los aniones suelen ser el Cl^- y el HCO_3^- . El hiato aniónico (que es solo un concepto diagnóstico)

Tabla 2. Identificación del trastorno acido-básico primario a través del "pH Predicho" y la "relación pH/ PCO_2 "

Método	Identificación	Trastorno
Relación: pH predicho y pH medido	Similar	Respiratorio
	Desigual en el mismo sentido	Respiratorio con doble desequilibrio (metabólico) o esta descompensado
	Desigual, pero en sentido opuesto	Metabólico
Relación pH/ PCO_2	pH $\uparrow$ y PCO_2 $\uparrow$	alcalemia por alcalosis metabólica
	pH $\downarrow$ y PCO_2 $\downarrow$	acidemia por acidosis metabólica
	pH $\uparrow$ y PCO_2 $\downarrow$	alcalemia por alcalosis respiratoria
	pH $\downarrow$ y PCO_2 $\uparrow$	acidemia por acidosis respiratoria

es la diferencia entre los aniones no medidos y los cationes no medidos (11, 13).

La diferencia (Aniones No Medibles (A-) – Cationes No Medibles (Ca⁺)) es una medida de la abundancia relativa de aniones no medidos, que se denomina brecha Aniónica, hiato Aniónico, GAP o Anión GAP.

Hasta la fecha, son inespecíficos los rangos normales de la brecha aniónica, pues dependen de los electrólitos que se estén midiendo. En la mayoría de los departamentos de cuidados intensivos, la fórmula más común para obtener la brecha aniónica es: $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$ (14-18).

Las indicaciones para el cálculo del Anión GAP son trastornos primarios de acidemia o acidosis de componente metabólico en sospecha de intoxicaciones o estados de hipoperfusión. No se recomienda en la alcalemia o trastornos de componente respiratorio. Donde la fórmula completa es: $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$ (19-21). El hecho de que variaciones significativas en más o menos en la concentración de K⁺ sean incompatibles con la vida, sumado a su concentración significativamente menor que la del Na⁺ y los aniones que se miden habitualmente, hace que, en la práctica, el cálculo de la Brecha Aniónica se haga acorde a la primera ecuación $(\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-))$ (22).

Usualmente los valores del GAP (intervalo de referencia para valores normales) varía de laboratorio en laboratorio, aunque los valores mayores a 20 mmol/l siempre son considerados anormales, al igual que los valores menores a 10 mmol/l. El debate literario se ha concentrado en el valor clínico que representa la acidosis metabólica con el GAP sobre esos valores (10 a 20 mmol/l), sin embargo, una aproximación pragmática pudiera ser, el considerar activamente el buscar una causa para la acidosis metabólica "anión GAP elevado" cuando esta sobrepasa los 14 mmol/l (o 18 mmol/l si

se incluye el K⁺ en la ecuación, con límite mínimo: 8 mmol/l) (23, 24).

Otros autores prefieren rangos de referencia normales hasta 15 puntos. Habitualmente con la exclusión del K⁺ del cálculo; puede interpretarse como anormal a partir de 12 puntos (19). Los autores de este artículo en la práctica clínica usan los valores de referencia sin el uso del potasio, entre 8 y 12 mmol/l, coincidiendo con otros autores (13).

Como se comentó anteriormente, el cálculo de la Brecha Aniónica, complementa el diagnóstico diferencial de la acidosis metabólica, así las cosas, la acidosis metabólica puede clasificarse en: acidosis metabólica con anión GAP (brecha aniónica positiva) y acidosis metabólica No anión GAP o hiperclorémica. Algunas de sus causas se expresan a continuación: (3, 5, 17, 24-26).

Con ANIÓN GAP aumentado: acidosis láctica (tipo A, tipo B), cetoacidosis (del anciano, del ayuno, del diabético, del alcohólico), intoxicaciones exógenas (metanol, etanol, etilenglicol, paraldehído), terapia antirretroviral de VIH, enfermedad renal crónica

Con ANIÓN GAP normal: ingestión de ácido clorhídrico y sustancias relacionadas (cloruro de amonio), soluciones parenterales ricas en aminoácidos catiónicos. Por pérdidas de bicarbonato o sus precursores (diarreas, fistulas biliares o pancreáticas), comunicación urinario-intestinal (ureterosigmoidostomía, ureteroileostomía, ampliación vesical con intestino), acidosis tubular renal, acidosis poshipocápnica, inhibidores de la anhidrasa carbónica, acidosis dilucional, hipoadosteronismo.

Estas mismas causas de acidosis metabólicas hiperclorémicas, se pueden dividir en relación al valor del potasio sérico, el cual está estrechamente relacionado con la regulación electroquímica del sistema.

Influencia de la Albúmina

Una causa de error en la interpretación del GAP, consiste en no advertir la contribución de la albúmina. Un hecho común en los pacientes que ingresan a los servicios de atención al grave es el estado hipoalbuminémico que presentan, secundario a las complicaciones de base. Representa la más importante limitación del cálculo del anión GAP. Por lo cual debe ser ajustado según las concentraciones de albúmina sérica. (24) La equivalencia aniónica de la albúmina es igual a 0,25 mEq/l por cada gramo de albúmina por litro (22).

Se han propuesto 3 métodos para *corregir el GAP* por la influencia de la albúmina, en los pacientes con hipoalbuminemia.

Uno de ellos consiste en calcular el *anión GAP esperado* usando las concentraciones de albumina y fosfato respectivamente. Ya que estas variables, responden a una gran parte del *hiato Aniónico normal*: $AG_{\text{esperado}} \text{ (mEq/l)} = (2 \times \text{albumina (g/dl)}) + (0,5 \times PO_4 \text{ (g/dl)})$.

Se compara luego el valor calculado usando el método tradicional $(Na^+) - (Cl^- + HCO_3^-)$ con el valor esperado. Si el GAP calculado es mayor que el esperado, la diferencia se atribuye a aniones no medidos de *ácidos no volátiles*. (27) El segundo método, es un método de ajuste al GAP de la albúmina, mediante la siguiente ecuación: $GAP_{\text{ajustado}} = GAP_{\text{calculado}} + 2,5 \times (4,5 - \text{Albúmina (g/dl)})$ (5, 24, 28-30). La equivalencia aniónica de la albúmina es igual a 0,25 mEq/l por cada gramo de albúmina por litro. (22) Los autores del presente artículo utilizan este método para corregir el GAP.

El tercer método involucra el valor de lactato y se describe de la siguiente manera: $GAP_{\text{corregido}} = AG + 0,25 \times (40 - \text{Albúmina}) - \text{lactato}$. Valor normal de AG: 3-11 mEq/l (31). Jiménez Murillo y colaboradores (32) expresan que en estas situaciones es necesario ajustarlo incrementando el Anión GAP en una unidad por cada

cuatro que descienda la albúmina de su valor normal. Otros autores sin embargo expresan que un descenso de la albúmina desde 4,0 hasta 2,0 g/dL reduce el GAP por 5,0 mEq/dL (por cada gramo que desciende el valor normal de la albúmina, el GAP lo hace por 2,5). Otras causas de descenso del GAP además de la hipoalbuminemia lo son: mieloma IgG, intoxicación por bromuros, sobredosis de salicilatos, hipercalcemia, hipermagnesemia, hipertrigliceridemia y toxicidad por litio (33).

Determinación del hiato-hiato, para las Acidosis Metabólicas con GAP aumentado

Cuando exista una acidosis metabólica con GAP aumentado, es posible determinar otro trastorno ácido-básico metabólico (una acidosis metabólica GAP normal o una alcalosis metabólica); al comparar el *exceso de anión GAP* (diferencias entre el medido y el normal) con el déficit de HCO_3^- (diferencia de la concentración plasmática de HCO_3^- medido y la normal).

A continuación, se presentan 3 métodos por los cuales se puede realizar este cálculo.

Una a través de la fórmula del HCO_3^- corregido, la cual representa la usada por los autores de este artículo en la práctica clínica: $HCO_3^-_{\text{Corregido}} = HCO_3^-_{\text{med}} + (GAP - 12)$. Se interpreta de la siguiente forma: Si $HCO_3^-_{\text{Corregido}} < 22 \text{ mmol/l}$: acidosis metabólica no anión GAP asociada (acidosis metabólica hiperclorémica). Si $HCO_3^-_{\text{Corregido}} > 26 \text{ mmol/l}$: alcalosis metabólica asociada (15).

La segunda manera presenta la proporción (exceso de GAP/déficit de HCO_3^-) o $(\Delta GAP / \Delta HCO_3^-)$. Usando 12 mEq/l como valor del anión GAP normal y 24 mEq/l como concentración plasmática normal de HCO_3^- en el líquido extracelular se establece: Exceso de GAP/déficit de $HCO_3^- = (GAP_{\text{calculado}} - 12) / (24 - HCO_3^-_{\text{medido}})$ o $(\Delta GAP / \Delta HCO_3^-)$ (3, 7, 12, 18).

Cuando un ácido fijado, se acumula en el líquido extracelular (acidosis metabólica GAP aumentado), la disminución del HCO_3^- sérico es equivalente al aumento del anión GAP y la proporción $\Delta\text{GAP}/\Delta\text{HCO}_3^- = 1$.

Sin embargo, cuando aparece una acidosis hiperclorémica, la disminución del HCO_3^- sérico es mayor que el aumento del anión GAP y la proporción $\Delta\text{GAP}/\Delta\text{HCO}_3^-$ cae por debajo de la unidad (<1). Por lo tanto, cuando existe una acidosis metabólica con anión GAP elevado, una proporción $\Delta\text{GAP}/\Delta\text{HCO}_3^-$ inferior a 1 indica la coexistencia de una acidosis metabólica GAP normal (hiperclorémica). Por otra parte, cuando en presencia de una acidosis GAP

elevado se añaden bases (HCO_3^-), la disminución del bicarbonato sérico es menor que el aumento del anión GAP y la proporción $\Delta\text{GAP}/\Delta\text{HCO}_3^-$ es mayor que la unidad (>1). Por lo tanto, cuando exista una acidosis metabólica con anión GAP elevado, una proporción $\Delta\text{GAP}/\Delta\text{HCO}_3^- >1$ indica coexistencia de una alcalosis metabólica (7, 34). Varios autores han probado esta fórmula con diferentes resultados y aclaran que no se ha llegado a consenso en cuanto a los valores de laboratorio que se pueden tomar (3). Reveron y colaboradores (12) refieren este algoritmo de manera cualitativa, o sea solo comparando los resultados de la ΔGAP y ΔHCO_3^- . Las posibles interpretaciones de esta fórmula se exponen en la Tabla 3.

Tabla 3. $\Delta\text{GAP}/\Delta\text{HCO}_3^-$ y su interpretación.

Marino P. y colaboradores (7)	
$=1$	Trastorno único
<1	Acidosis metabólica No anión GAP asociado
>1	Alcalosis metabólica asociado
Bacallao y colaboradores (3)	
$<0,4$	Acidosis hiperclorémica pura
Entre 0,4 y 0,89	Trastorno mixto: Acidosis metabólica GAP aumentado + procesos que consumen HCO_3^- : (acidosis metabólica hiperclorémica o alcalosis respiratoria)
Entre 0,9 y 2	Acidosis metabólica con GAP aumentado puro
>2	Trastorno mixto: Acidosis metabólica GAP aumentado + procesos que adicionan HCO_3^- : (alcalosis metabólica, acidosis respiratoria, administración de HCO_3^-)
Sánchez-Díaz y colaboradores (13)	
$<1,2$	Acidosis metabólica de anión gap normal agregada
$>1,2$	Alcalosis metabólica agregada
Reveron y colaboradores (12)	
$\Delta\text{GAP}=\Delta\text{HCO}_3^-$	acidosis normoclorémica simple
$\Delta\text{GAP}>\Delta\text{HCO}_3^-$	acidosis metabólica con alcalosis metabólica hipoclorémica
$\Delta\text{GAP}<\Delta\text{HCO}_3^-$	acidosis metabólica normoclorémica con alcalosis respiratoria y adaptación del componente metabólico

La cetoacidosis diabética, es el ejemplo clásico de estas 2 asociaciones.

El tercer método, está concerniente al Δ GAP, que relaciona el incremento del AG ($\text{AG}_{\text{calculado}} - 12$) y la disminución del bicarbonato ($24 - \text{HCO}_3^-_{\text{actual}}$). Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula: $\Delta\text{GAP} = (\text{AG}_{\text{calculado}} - 12) - (24 - \text{HCO}_3^-_{\text{actual}})$. Pueden ocurrir tres situaciones:

1. El Δ GAP es normal (0 ± 6). La cuantía de la elevación del Δ GAP es igual que el valor de disminución del bicarbonato. Se trata de una acidosis metabólica simple con GAP elevado.
2. El Δ GAP es superior a +6. La cuantía del incremento del GAP es mayor que el grado de disminución del bicarbonato. En ese caso hay una alcalosis metabólica o una acidosis respiratoria asociada a la acidosis metabólica con GAP elevado, es decir, hay que identificar otro proceso que esté aumentando el bicarbonato.
3. El GAP es inferior a -6. La cuantía de la elevación del GAP es menor que el valor de disminución del bicarbonato. En esa situación hay una acidosis metabólica con GAP normal o una alcalosis respiratoria asociada a la acidosis metabólica con AG elevado (32).

El cálculo del intervalo *osmolar* (IO) (llamado también gap osmolar) a través de la fórmula: $\text{IO} = \text{osmolaridad medida} - \text{osmolaridad calculada}$ (normal < 10 mOsm/l) es útil en el diagnóstico diferencial de las acidosis metabólicas con GAP elevado por tóxicos exógenos, así: IO aumentado: en intoxicaciones por metanol (por cada 100 mg/dl aumenta el gap osmolar en 32 mg/dl), etilenglicol (incrementa el gap osmolar en 16 mOsmol/kg por cada 100 mg/dl) o alcohol isopropílico (14, 32, 35). Bacallao y colaboradores (3) recomiendan agregar las concentraciones de etanol en el cálculo de la osmolaridad.

Determinación de la brecha aniónica Urinaria (BAu) para las Acidosis anión GAP normal (hipercloremica)

Ante acidemia metabólica con brecha aniónica normal, es útil la determinación de la brecha aniónica uri-

naria (BAu) para definir si la alteración se debe a causas renales, o extrarrenales. En términos prácticos, si la brecha aniónica es normal ante una acidosis metabólica, hay una pérdida de HCO_3^- (principalmente del tubo digestivo o a nivel renal) o un aumento en el volumen de líquido extracelular (acidosis hipercloremica inducida por la administración parenteral de solución de cloruro de sodio). La fórmula es: $\text{BAu} = (\text{Na}^+ + \text{K}^+) - \text{Cl}^-$ (2, 13, 24, 32). Cuando el pH urinario es menor de 6,5 se excluye el HCO_3^- (como en la fórmula). Su cálculo es muy similar al Anión GAP pero esta incluye al potasio debido a sus altas concentraciones urinarias (3).

Si la brecha aniónica está aumentada, hay un exceso de ácidos fuertes que se están agregando o no pueden eliminarse. No obstante, también se debe tener en cuenta que la disminución de los cationes principales (K^+ , Ca^+) y la concentración falsamente elevada del Na^+ aumentan la brecha aniónica (2; 13).

Otra posible interpretación de estos resultados sería:

Si $\text{Cloro} > (\text{Na}^+ + \text{K}^+)$ Causa extrarrenal: Indica la existencia de ion NH_4 en orina o acidificación orina normal (Diarrea, íleo, fístulas pancreáticas y biliares, derivación urétero-intestinal, laxantes, cloruro de calcio, sulfato de magnesio o colestiramina).

Si $\text{Cloro} < (\text{Na}^+ + \text{K}^+)$ Causa renal: No se produce excreción de NH_4 . Hay pérdida renal de bicarbonato. Por otro lado, si hay hipopotasemia + pH Urinario > 5,5: Acidosis tubular renal tipo II: primaria (transitoria, genética o idiopática), alteración anhidrasa carbónica (déficit acetazolamida), sulfanilamida y síndrome de Fanconi (36).

Solo hay 2 condiciones donde el GAP urinario no es útil para estimar las diferencias descritas: Acidosis metabólica con GAP sérico muy elevado o depleción de volumen con elevada contención de sodio (12).

Compensación respiratoria para acidosis metabólica

En el estado estable de la acidosis metabólica existe una relación precisa, bien definida y predecible entre la magnitud del descenso del bicarbonato y el grado de hipocapnia. Existen al menos tres fórmulas que proveen una estimación de la compensación respiratoria:

$$PCO_{2\text{ esperado}} = \text{últimos 2 dígitos del pH} \times 100 \quad (37)$$

$PCO_{2\text{ esperado}} = (HCO_3^- \text{ medido}) + 15$ defendida por Agrifoglio Rotaecche y colaboradores (18) y Lovesio (37) como la más ampliamente usada por su rapidez práctica.

$PCO_{2\text{ esperado}} = (1,5 \times HCO_3^-) + 8 (\pm 2)$. Esta última, la más utilizada por autores consultados (5, 32, 37-39) y recomendada por los autores del presente artículo.

De esta manera, al revisar la gasometría, debemos compararlo con la PCO_2 medida y concluir lo siguiente: Si la PCO_2 medido es igual a la PCO_2 esperado entonces el Trastorno está Compensado (acidosis metabólica compensada), si la PCO_2 medido es menor a la PCO_2 esperado entonces estamos en presencia de una alcalosis respiratoria asociada (el trastorno se llamaría entonces acidosis metabólica primaria con alcalosis respiratoria asociada) por el contrario si la PCO_2 medido es mayor al PCO_2 esperado entonces hay una acidosis respiratoria asociada y el trastorno se denominaría acidosis metabólica primaria con acidosis respiratoria asociada (2, 40-42).

Por otra parte, Ayus, Caramelo y Tejedor (43), muestran un método cualitativo que consiste en el descenso por debajo de 1 mmHg de la PCO_2 desde 4 mmHg por cada mEq/l que baja el HCO_3^- desde 25 mEq/. Si el deceso es mayor que 4 mmHg o más, existe alcalosis respiratoria asociada. Si el deceso es menor que 4 mmHg o más, coexiste una dificultad de la compensación ventilatoria y se halla una acidosis respiratoria subyacente.

Muchos autores varían en cuanto al grado de compensación respiratoria para determinado ph, algunos plantean que la PCO_2 disminuye 1,2 mmHg por cada mEq/l de descenso del HCO_3^- , (31) por lo que la formula quedaría: $PCO_2 \text{ Normal} - (\Delta HCO_3^- \times 1,2) = PCO_2 \text{ esperado} (\pm 2)$ (42).

Otros plantean que por cada 1 mEq/l de descenso del HCO_3^- (desde 25 mEq/l), la PCO_2 disminuye 1 mmHg. (44)

Consideración especial de la gasometría arterial: la altura sobre el nivel del mar

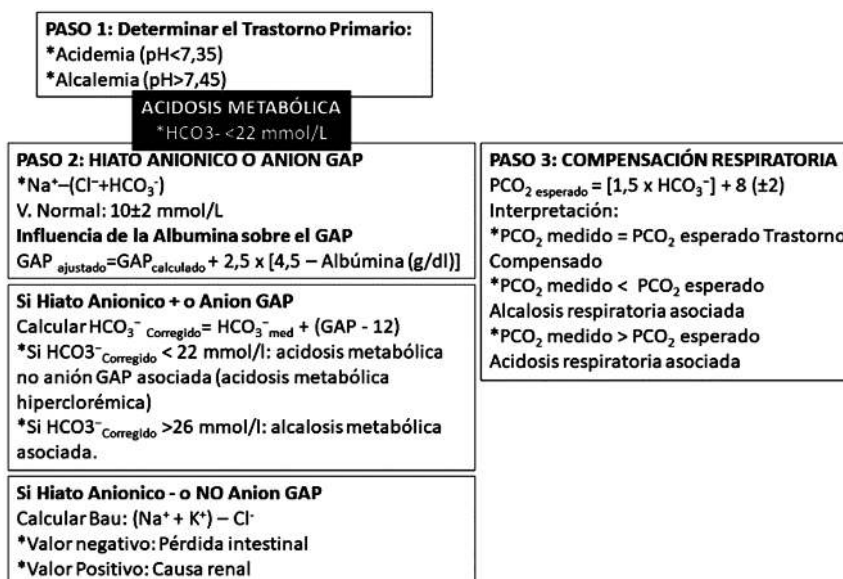
A medida que ascendemos sobre el nivel del mar la presión barométrica disminuye y en consecuencia también lo hacen la presión inspirada de oxígeno (PiO_2) y la presión arterial de oxígeno (PaO_2). La hipoxemia aumenta la ventilación minuto (VE) disminuyendo PCO_2 (45).

Este fenómeno evidentemente altera el patrón gasométrico, debido a los mecanismos primarios y compensadores antes expuestos (Toda compensación respiratoria, conlleva a una respuesta metabólica (46)). A razón de los autores de este artículo, los valores tomados como referencia se establecen a nivel del mar. Coincidiendo con investigadores consultados (5, 47).

A manera de conclusiones, podemos decir, que el trastorno acido-básico más complejo de determinar en toda su extensión es la Acidemia por Acidosis metabólica, debido que junto a este trastorno pueden aparecer hasta dos defectos más asociados (Acidemia por Acidosis Metabólica anión GAP y No anión GAP con una alcalosis respiratoria compensatoria).

El cálculo correcto de cada fórmula (independientemente del algoritmo escogido), representa la semilogía del trastorno, lo que establecerá el diagnóstico definitivo.

Los autores de este artículo sugieren el siguiente algoritmo:



Gráfica 1. Algoritmo de Identificación de la Gasometría arterial en la Acidosis Metabólica.
 (Colectivo de autores UCI Hospital clínico-quirúrgico docente Celia Sánchez Manduley)

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias

- Márquez González H, Pámanes González J, Márquez Flores H, Gómez Negrete A, Muñoz Ramírez MC, Villa Romero AR. et al. Lo que debe conocerse de la gasometría durante la guardia. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet] 2012 [Consultado 29 de septiembre de 2019];50(4):389-396. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2012/im124j.pdf>
- Caballero López A, Caballero López AD. Trastornos del equilibrio ácido básico. En: Quesada Pantoja J. ed. Terapia Intensiva T 2. Imagenología en el paciente grave. Medio Interno. [Internet]. 4ta edición. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2019 [Consultado 29 de septiembre de 2019]. p 188 – 245. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/terapia_intensiva2_imagenologia_cuartaedicion/terapia%20intensivaii_4taed_cap18.pdf
- Bacallao Méndez R, Mañalich Comas R. Trastornos del equilibrio hidromineral y ácido-base. Visión fisiopatológica. [Internet]. 1ª edición. La Habana. Editorial Ciencias Médicas, 2017. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros/trastornos_equilibrio_hidromineral_acido_base/indice_p.htm
- Roca Goderich R. Temas de Medicina Interna. Colectivo de autores. 5ta edición. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. 2017. Disponible en: http://bvs.sld.cu/libros_texto/roca_temas_medicina_interna_tomo1_quintaedicion/indice_p.html
- Díaz Santos G, Ortiz Ruiz G. ¿Cómo interpretar los gases arteriales? Un enfoque integral: Revisión narrativa de la literatura. [Internet] NetMD.2019. Disponible en: <https://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/1397>
- Jara Álvarez OP, Rea Quinllay JR. Estudio comparativo de la teoría de Stewart y la ecuación de Henderson Haselbach, en la interpretación de las alteraciones ácido - base de pacientes en estado de choque en el servicio de emergencia del hospital Eugenio Espejo, período enero - junio 2016 [Especialista en Emergencias y Desastres]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Medicina 2017. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13304/STEWART%20>

- VS%20HENDERSON%20HASSELBACH%20EN%20CHOQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Marino PL. Interpretaciones Acidobásicas. En: Lazar T, Demosky N. ed. El libro de la UCI. 4ta edición. España: Lippincott Williams & Wilkins. 2014.
8. Botey Puig A. Alteraciones del equilibrio acidobásico. En: Rozman C. Dir. Medicina Interna. [Internet]. 18va edición. España: Elsevier. 2016. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9788490229965000880>
9. Acosta Prieto D. editor. Pediatría. Diagnóstico y tratamiento. [Internet]. 3era ed. La Habana. Editorial Ciencias Médicas, 2016. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/pediatrica-diagnostico-y-tratamiento-tercera-edicion/>
10. Saíenz Menéndez B. Alteraciones del equilibrio ácido básico. Revista Cubana de Cirugía. [Internet]. 2006 [Consultado 29 de septiembre de 2019];45(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000100011&lng=es.
11. Hall John E. Guyton & Hall. Tratado de fisiología médica. 13era edición. Barcelona: Elsevier. 2016.
12. Fernández Reverón F. Alteraciones de los equilibrios hidromineral y ácido-base. [Internet]. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2015. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/alteraciones-de-los-equilibrios-hidromineral-y-acido-base/>
13. Sánchez Díaz JS, Martínez Rodríguez EA, Méndez Rubio LP, Peniche Moguel KG, Huanca Pacaje JM, López Guzmán C, et al. Equilibrio ácido-base. Puesta al día. Teoría de Henderson-Hasselbach. Medicina Interna de México. [Internet]. 2016 [Consultado 29 de septiembre de 2019];32(6):646-60. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71558>
14. Palmer BF, Clegg DJ. Anion gap metabolic acidosis. Portuguese Journal of Nephrology & Hypertension. [Internet] 2017 [Consultado 29 de septiembre de 2019];31(2):73-78. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/ebbf/f1f915a508a82d473def0ae8c3c6cac55ad1.pdf>
15. Caughey AB. Maternal Blood Gas Physiology. En: Jeffrey P. editor in chief. Critical Care Obstetrics. 6a edición. Hoboken: John Wiley & Sons Ltd. 2019. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119129400.ch5>
16. Killu K. ed. Fundamental Critical Care Support. [Internet] 6ta edición. Society of Critical Care Medicine. 2017. Disponible en: <https://epdf.pub/queue/fundamental-critical-care-support.html>
17. Achinger SG, Ayus JC. Blood Gas Analysis and Acid-Base Disorders. En: Joseph Layon editor in chief. Civetta, Taylor & Kirby's critical care. 5a edición. Philadelphia: Wolters Kluwer 2018
18. Agrifoglio Rotaecche A, Herrero de Lucas E, Sánchez Sánchez SM, Flores Cabeza E. Protocolo diagnóstico de la acidosis metabólica. Medicine. 2015;11(79):4768-71.
19. Márquez González H, Cárdenas Fragoso J, Muñoz Ramírez M, Mota Nova A, Otero Vergara MÁ, Almeida Gutiérrez E, et al. Los gaps, una inteligente herramienta para interpretar el desequilibrio ácido base. Residente [Internet]. 2015 [Consultado 29 de septiembre de 2019];10(2):93-100. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=60501>
20. Laverde Sabogala CE, Valencia Cárdenas AR, Vega Sandoval CA. Una causa inusual de acidosis metabólica severa: ayuno prequirúrgico. Revista Colombiana de Anestesiología. 2014;42(4):312-316.
21. Tipping R, Nicoll A. Mechanisms of hypoxaemia and the interpretation of arterial blood gases. Surgery. 2018;36(12):675-81.
22. Ramírez JA. Brecha aniónica plasmática. Archivos Argentinos de Pediatría. [Internet] 2005 [Consultado 29 de septiembre de 2019];103(1):51. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2005/A1.51-56.pdf>
23. Hamilton PK, Morgan NA, Connolly GM, Maxwell AP. Understanding Acid-Base Disorders. Ulster Medical Journal. [Internet] 2017 [Consultado 29 de septiembre de 2019];86(3):161-166. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5849971/>
24. Hastings R, Bowker R. Acid-base physiology and interpreting blood gas results. Paediatrics and Child Health [Internet]. 2018 [consultado 29 de septiembre de 2019];28(7):301-7. Disponible en: [https://www.paediatricsandchildhealthjournal.co.uk/article/S1751-7222\(18\)30072-6/abstract](https://www.paediatricsandchildhealthjournal.co.uk/article/S1751-7222(18)30072-6/abstract)
25. Kelen GD, Nicolaou DD, Cline DM. Acid-Base Disorders En: Judith E. Tintinalli Ed. in Chief. Tintinalli's Emergency Medicine. A Comprehensive Study Guide. 8a edición. McGraw-Hill Education. 2016 p 79-89
26. Rastegar M, Nagami GT. Non-Anion Gap Metabolic Acidosis: A Clinical Approach to Evaluation. American Journal of Kidney Diseases. [Internet]. 2017 [citado 29 de septiembre de 2019];69(2):296-301. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272638616305157>
27. Kaufman DC, Kitching AJ, Kellum JA. Acid-Base Balance. En: Hall JB, Schmidt GA ed. Principles of Critical Care. 4th edición. McGraw-Hill Education 2015 p. 968-974
28. Ramón Albarate M, Ortiz P de S, Alcazar Arroyo R, Corchete Prats E. Algoritmos en nefrología. Trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base. Edición Grupo Nacional Nefrología de la Sociedad Española de

- nefrología. Barcelona. 2011. Disponible en: http://static.elsevier.es/nefro/otras_pubs/algoritmos_sen_1.pdf
29. García Quintana JM, Santamaría Olmo R, Palenzuela Martín S; Delgado Lista J. Trastornos del equilibrio ácido-base. En: Delgado Lista J. Ed. Guía de atención rápida en clínicas médicas. Barcelona: Elsevier 2014. p 328-332. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9788490224144000625>
 30. Fores Novales B, Díez Fores P, Aguilera Celorrio LJ. Evaluación del equilibrio ácido-base. Aportaciones del método de Stewart. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. [Internet]. 2016 [citado 29 de septiembre de 2019];63(4):212-9. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034935615001103>
 31. Vaquerizo Alonso CI, Carreño Ponfil R. Acidosis y alcalosis metabólica. En: Montejó JC, García de Lorenzo A, Marco P, Ortiz C. autores. Manual de medicina intensiva 5ta edición. Barcelona: Elsevier. 2017 p 190-195. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9788490229460000439>
 32. Calderón de la Barca Gázquez JM, Montero Pérez FJ, Calvo Rodríguez, Jiménez Murillo L. Alteraciones del equilibrio acidobásico. En: Jiménez Murillo L, Montero Pérez FJ ed. Medicina de urgencias y emergencias. Guía diagnóstica y protocolos de actuación. España: Elsevier. 2018 p 502-506. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9788491132080000784>
 33. Reddi AS. Acid-Base Disorders. Clinical Evaluation and Management. Switzerland: Springer Nature. 2020.
 34. Sánchez Díaz JS, Peniche Moguel KG, Martínez Rodríguez EA, Cortés Román JS, Rivera Solís G, Díaz Gutiérrez SP, et al. Falsas creencias de los trastornos ácido-base. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. 2018;18(4):243-250.
 35. Faria DK, Mendes ME, Sumita NM. The measurement of serum osmolality and its application to clinical practice and laboratory: literature review. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. 2017;53(1)38-45.
 36. Dueñas Jurado JM, Muñoz Guillén NM. Acidosis Metabólica. En: de la Cal Ramírez MA cor. Manejo agudo de los trastornos electrolíticos y ácido base. 2da Edición. Barcelona: Editorial Digital Asus. 2015. p 56-59.
 37. Lovesio Carlos. Acidosis metabólica. En: Mestre EO ed. Medicina Intensiva. 8va edición. Rosario: Corpus Libros Médicos y Científicos. 2008. p 1403-1416
 38. Sánchez Díaz JS, Martínez Rodríguez EA, Peniche Moguel KP, Díaz Gutiérrez SP, Pin Gutiérrez E, Cortés Román JS, et al. Interpretación de gasometrías: solo tres pasos, solo tres fórmulas. Medicina Crítica. 2018;32(3):156-159
 39. Cruz Mosquera FE, Herrera Caballero AM, Tapia Angulo PE, Arango Arango AC. Diseño de una aplicación móvil para la interpretación de gases arterio-venosos. Archivos de Medicina (Manizales) [Internet]. 2018 [consultado 29 de septiembre de 2019];18(1):24-33. Disponible en: <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/2583>
 40. Nieto Ríos JF, Bello Márquez DC. Integración en la interpretación de los electrolitos y los gases sanguíneos. En: Memorias XXIII Simposio de Residentes de Medicina Interna UPB. Enfoques prácticos en medicina interna, Editorial UPB. 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322665638_INTEGRACION_EN_LA_INTERPRETACION_DE_LOS_ELECTROLITOS_Y_LOS_GASES_SANGUINEOS
 41. Ferreira JP. Acidosis Metabólica. Conceptos Actuales. Revista Pediátrica Elizalde. 2015;6(1-2):1-54.
 42. D'Annunzio Á. Claves para el diagnóstico e interpretación del ácido base. En: Mestre EO ed. El laboratorio del paciente crítico. 1a edición. Rosario: Corpus Libros Médicos y Científicos. 2009. p 51-54.
 43. Ayus, Tejedor, Caramelo. Agua, electrolitos y equilibrio ácido-base. Aprendizaje mediante casos clínicos. Editorial Panamericana. 2012
 44. Suárez Vargas M, Torres Guinea M, Roca Muñoz A. Alteraciones del equilibrio ácido-base. En: Jiménez AJ cor. Manual de protocolos de actuación y urgencias. 4ta edición. España: Editorial grupo SANED. 2014.
 45. Lasso Apráez JI. Interpretación de los gases arteriales en Bogotá (2.640 msnm) basada en el nomograma de Siggaard-Andersen. Una propuesta para facilitar y unificar la lectura. Revista Colombiana de Neumología. 2014;26(1):25-36.
 46. Hinojosa Campero WE. Gasometría arterial y adaptación en la altura. Revista Médico-Científica "Luz y Vida" [Internet] 2011 [consultado 21 de mayo de 2020];2(1):39-45. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=325028222008>
 47. Tinoco Solórzano A, Román Santamaría A, Charri Victorio J. Gasometría arterial en diferentes niveles de altitud en residentes adultos sanos en el Perú. Horiz Med [Internet] 2017 [citado 21 de mayo de 2020]; 17(3):6-10. Disponible en: <http://doi.org/10.24265/horizmed.2017.v17n3.02>

Recibido: marzo 13 de 2020

Aceptado: mayo 14 de 2020

Correspondencia:

Ariel Sosa Remón
asosa@infomed.sld.cu

VUELOS ESPACIALES: LOS CAMBIOS EN LAS CÉLULAS CARDÍACAS

Jhan Sebastián Saavedra-Torres^{1,a,b,c,d}, María Virginia Pinzón Fernández^{2,a,d},
Luisa Fernanda Zúñiga-Ceró^{3,a,b,c,d}, Gissel Viviana Ruiz Astudillo^{3,a,d}, Flor de María Muñoz Gallego^{4,a,d}

Esta carta logra abordar de forma clara y sencilla, una opinión acerca de los efectos que tienen las células cardíacas en los vuelos espaciales, con datos de la NASA (Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio).

Introducción

Con estancias prolongadas a bordo de la Estación Espacial Internacional (ISS) que se están volviendo comunes, el encanto del espacio como laboratorio natural proviene de sus propiedades únicas que no pueden duplicarse perfectamente en la Tierra, existe la necesidad de comprender mejor los efectos de la microgravedad en la función cardíaca (1).

Aun no se tienen técnicas que proporcionen a un 100 % la simulación de microgravedad, sin dejar de lado que en la tierra se utilizan técnicas como biorreactores rotativos, máquinas de posicionamiento aleatorio y levitación magnética para simular los efectos que se han visto previamente en Estación Espacial Internacional (1).

Los cambios en las células cardíacas

Los astronautas serán los próximos pacientes de los cardiólogos; la razón es que debido al papel fundamental que cumple el corazón en el mantenimiento de las funciones sistémicas corporales adecuadas, se deben dilucidar los efectos de la microgravedad en la fisiología cardíaca, el metabolismo y la biología celular. Los astronautas en las misiones del transbordador espacial experimentaron una frecuencia cardíaca reducida y una presión arterial baja. El desacondicionamiento cardiovascular que se presenta en los vuelos espaciales incluye la disminución del volumen sanguíneo circulante, disminución de la presión arterial diastólica y disminución de la masa muscular del ventrículo izquierdo (2). Ver Figura 1.

En el estudio de la universidad de Stanford, de células cardíacas en el espacio, se utilizó la mitad de las células del músculo cardíaco de la unidad que se recolectaron, ubicándolas en una nave espacial SpaceX que viajaba a la Estación Espacial Internacional para una misión de reabastecimiento. Este estudio se desarrolló

1 Médico interno.

2 Bacterióloga, Especialista en Educación, Magíster en Salud Pública, Doctora (c) en Antropología Médica.

3 Médica General.

4 Licenciada en Biología, Magíster en Biología, profesora Departamento de Ciencias Fisiológicas.

a Departamento de Medicina Interna, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca (Colombia).

b Programa de Investigación Humana NASA- 2019-2020.

c Corporación del Laboratorio al Campo (Colombia).

d Grupo de Investigación en Salud (Colombia).

e Universidad Nacional de Colombia (Colombia).

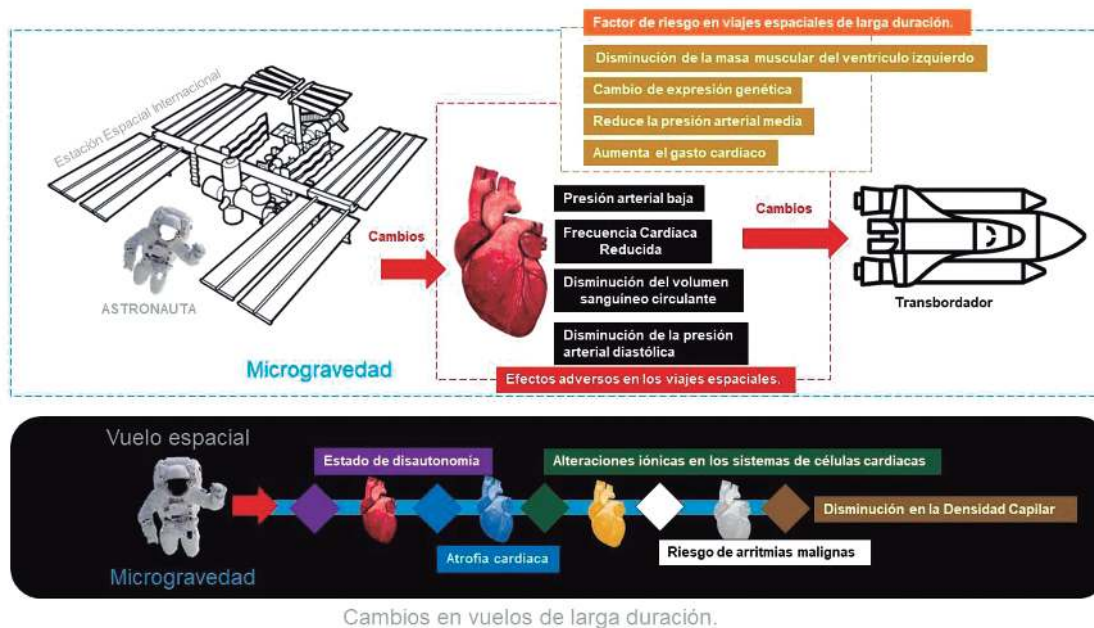


Figura 1. En la estación espacial el astronauta sufre cambios cardiovasculares que pueden revertirse en la tierra a su regreso, pero durante el vuelo espacial se denotan cambios significativos en la fisiológica cardiovasculares en la estación espacial y en transbordador, pero es claro que el riesgo de infarto y falla cardíaca puede aumentar al estar en cambios cardiovasculares en vuelo.

con el límite de tiempo del estudio de 5,5 semanas, utilizando cardiomiocitos derivados de células madre pluripotentes inducidas por humanos (Human induced pluripotent stem cell derived cardiomyocytes / hiPSC-CM), el cual se compararon con un control en el espacio y otro en la tierra; las células en órbita fueron devueltas al suelo y los científicos examinaron los efectos de la microgravedad en ellas (3).

El objetivo se basó en entender los genes que se cambiaron en las células durante el vuelo, y posvuelo. Todo con el fin de estudiar los efectos de la microgravedad en la función cardíaca a nivel celular y la expresión génica; a su vez se vio el cambio de expresión genética de aproximadamente 2.635 genes que se expresaron diferencialmente entre el vuelo espacial y el posvuelo, sin generar cambios o rutas que simulen las acciones

patológicas a nivel cardíaco al estar nuevamente en la tierra. Sin embargo, están incluidos los genes involucrados en el metabolismo mitocondrial que se vieron afectados en gran proporción (3).

Alrededor de 1.000 de estos genes seguían siendo diferentes después de 10 días en la Tierra, lo que equivale a aproximadamente del 4 al 5 % de todos los genes humanos conocidos. Pero la mayoría de los genes responsables de los cambios en las mitocondrias y el metabolismo de las células habían vuelto a la normalidad (3). Es de resaltar que la microscopía de contraste de fase no encontró cambios evidentes entre los controles en tierra y las muestras de vuelo, pero se observó un aumento en la desviación estándar de los intervalos de latido, en las células de la estación espacial, lo que indica irregularidad de latido. En este estudio no está

claro qué efectos podrían tener los cambios en los astronautas (3).

A nivel de resultados obtenidos se sugieren los parámetros relacionados con el manejo del calcio dentro y fuera de las mitocondrias, permanecen alteradas para las células madre pluripotentes inducidas por humanos en vuelo del espacio, hasta después del retorno a la gravedad normal (3).

Es claro que aun los cambios genéticos que permiten regular proteínas y cambios en el espacio, aún no tienen actividad en rutas patológicas que activen cáncer o daños en el corazón de forma irreversible, pero esto aún se encuentra en la espera de dilucidar hasta que se desarrollen más estudios de investigación (3).

Los gemelos de la NASA y el sistema cardiovascular

El estudio desarrollado en los gemelos de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), demostró que la exposición a largo plazo a la microgravedad reduce la presión arterial media y aumenta el gasto cardíaco, teniendo claro que luego de aproximadamente un año en la estación espacial, se ven los obstáculos más relevantes para una misión humana de larga duración, los cuales incluyen cinco peligros conocidos que pueden cambiar la fisiología cardiovascular por la exposición a la radiación, aislamiento, confinamiento, distancia de la Tierra, campos de gravedad alterados y entornos hostiles u cerrados (4).

Aunque se reconoce la existencia de estas alteraciones, aún no se tiene claro cuánto es el tiempo de exposición mínima que puede tolerar un astronauta en el espacio, sin comprometer o llegar a estados irreversibles de cambios o fenómenos patológicos a nivel cardiovascular y de envejecimiento celular. A nivel cardiovascular se desarrolla un estado de disautonomía, atrofia cardíaca, alteraciones iónicas en los sistemas de células

cardíacas y cambios en la conducción cardíaca, el cual incrementa el riesgo de arritmias malignas y disminución en la densidad capilar (5,6).

En una misión espacial que perdure más de 6 meses, el corazón se vuelve más pequeño y disminuye el volumen sanguíneo del 15 al 20 %; según algunos estudios, la disminución en el tamaño se debe a la atrofia muscular generada por la ausencia de gravedad y el cambio en el volumen sanguíneo que este maneja (7,8,9).

Es por todo lo anterior, una necesidad de la ciencia e investigadores ayudar a conocer más acerca de la medicina aeroespacial, enfocando esfuerzos en los cambios que sufren las células cardíacas, debido a que se puede sufrir de daños en viajes espaciales importantes.

Agradecimientos

Los autores estamos cordialmente agradecidos con la colaboración brindada por la Universidad del Cauca y el departamento de Medicina Interna, e igualmente por su gran motivación a los estudiantes para aprender y conocer acerca del universo, de la investigación y de la producción científica.

Referencias

1. Becker J.L. Souza G.R. Using space-based investigations to inform cancer research on Earth. *Nature Reviews Cancer*. 2013;13:315-327.
2. Sides M.B. The Bellagio report: cardiovascular risks of spaceflight: implications for the future of space travel. *Aviation, Space and Environmental Medicine*. 2005;76:877-895.
3. Wnorowski A, Sharma A, Chen H, Wu H, Shao N, Sayed N et al. Effects of Spaceflight on Human Induced Pluripotent. *Stem Cell-Derived Cardiomyocyte Structure and Function*. *Stem Cell Reports*. 2019;3(6):960-969.
4. Garrett-Bakelman; The NASA Twins Study: a multidimensional analysis of a year-long human spaceflight. *Science*. 2019;364.
5. Ade C, Broxterman R, Chavat J, Barstow T. Incidence Rate of Cardiovascular Disease End Points in the National Aeronautics and Space Administration Astronaut Corps. *Journal of American Heart Association*. 2017;6(8).

6. Abrosimova AN, Shafirkin AV, Fedorenko BS. Probability of lens opacity and mature cataracts due to irradiation at various LET values. *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina*. 2000; 34(3):33–41.
7. Carrillo R, Díaz Ponce J, Padrón San Juan L. *Medicina espacial*. [Internet]. 1ª edición. México: Academia Nacional de Medicina de México; 2016. [consultado 29 de marzo de 2017]. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/Medicina_Espacial.pdf
8. Stenger MB, Stuart MC, Lee D. The Heart of the Matter: Avoiding Cardiovascular Dysfunction. (Internet). NASA. 2017 (consultado 7 de agosto de 2017). Disponible en: <https://www.nasa.gov/content/cardiovascular-health> March 31, 2015,
9. Carl JA. Incidence Rate of Cardiovascular Disease End Points in the National Aeronautics and Space Administration Astronaut Corps. *Journal of the American Heart Association* [Internet]. *Aha-journals.org*. 2017 [consultado 7 de Agosto de 2017]. Disponible en: <https://www.aha-journals.org/doi/10.1161/JAHA.117.005564>

Recibido: marzo 3 de 2020

Aprobado: abril 4 de 2020

Correspondencia:

Jhan Sebastián Saavedra-Torres
Jhansaavedra@unicauca.edu.co

RECOMENDACIONES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA SOBRE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN FRENTE A LA INFECCIÓN POR SARSCOV2 - COVID-19

Patricia Savino Lloreda, Martha Patricia Rodríguez, Oswaldo Borráz

Resumen

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró alerta sanitaria mundial por el aumento de casos y la aparición del COVID-19 en otros países, que llevó con el paso de los días, a declarar por parte de esta organización el estado de pandemia, el 11 de marzo de 2020. En Colombia, el primer caso se registró el día 6 de marzo de 2020. El estado nutricional por exceso o déficit y las enfermedades crónicas no transmisibles se consideran factores que incrementan el riesgo de complicaciones en pacientes con COVID-19. Si bien no hay alimentos o suplementos nutricionales que puedan prevenir la infección por COVID-19, mantener una dieta saludable y hacer ejercicio es una parte transcendental para apoyar un sistema inmunológico competente.

La recomendación existente sugiere que los pacientes infectados deben evaluarse nutricionalmente a su ingreso hospitalario, y aquellos que se encuentran en riesgo, deben recibir fortificación y/o suplementación oral desde un principio, idealmente con adición de vitaminas, en especial vitamina D y minerales. Se recomienda una fórmula que aporte alrededor de 30 g de proteína y 400 kcal por toma. Una herramienta fácil y práctica es el “Nutritional Risk Assessment” (NRS-2002) debido a que considera el estado de gravedad de la enfermedad como también la edad.

En los pacientes con COVID-19 no críticos, la alimentación enteral es siempre la vía de elección, aunque es necesario evaluar si cubre más del 60% de los requerimientos proteico-calóricos, en caso negativo se debe considerar la nutrición parenteral total o suplementaria. Se recomienda la nutrición enteral por sonda nasogástrica y a un goteo continuo para evitar la distensión, favorecer la tolerancia y disminuir el riesgo de contaminación. En los pacientes en estado crítico es necesario evaluar el riesgo de síndrome de realimentación, común en pacientes con Índice de Masa Corporal (IMC) bajo, multimórbidos y ayunos prolongados. El soporte nutricional en cuidado crítico debe comenzar con el 70% de los requerimientos calóricos y se progresa paulatinamente. El aporte proteico debe estar entre 1,3 a

-
- 1 ND, MBA. Miembro Asociado Academia Nacional de Medicina. Expresidente Fundador de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica. Director Centro Latinoamericano de Nutrición.
 - 2 MD, FACP. Especialista en Medicina Interna y Nefrología, Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Miembro Correspondiente Academia Nacional de Medicina. Presidente Asociación Colombiana Medicina Interna - Capítulo Central 2018 - 2020. Profesor Asistente Pontificia Universidad Javeriana - Hospital Universitario San Ignacio. Jefe Servicio de Nefrología Clínica Marly.
 - 3 MD. Médico, especialista en cirugía general, Universidad Nacional de Colombia. Expresidente de la Asociación Colombiana de Cirugía. Maestro de la Cirugía Colombiana. Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Medicina. Presidente del Tribunal de Ética Médica de Bogotá.

2,0 g de proteína, administrar viales de vitaminas y minerales diariamente. El empleo de emulsiones de lípidos a base de soya exclusivamente, no se recomienda, por sus efectos proinflamatorios.

Una vez dado de alta de la UCI se debe continuar con una monitoría nutricional, debido a que se puede presentar disfagia y un desgaste proteico/calórico importante.

La oportuna intervención nutricional dentro del manejo integral de los pacientes con COVID-19, acelera la recuperación, disminuye las complicaciones, la mortalidad, la estancia hospitalaria y los costos de hospitalización.

Palabras clave: COVID-19; Nutritional Risk Screening 2002; soporte nutricional. proteína de suero, suplementos nutricionales orales, ácidos grasos omega 3

RECOMMENDATIONS OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICINE ON FOOD AND NUTRITION AGAINST THE INFECTION BY SARSCOV2- COVID-19

Abstract

On January 30th World Health Organization (WHO) declared COVID-19 a Public Health Emergency of International Concern. On March 11, 2020, cases continued to grow all over the world, and the WHO declared COVID-19 a global pandemic. In Colombia, the first case was registered on March 6, 2020. Abnormal nutritional status due to excess or deficit and chronic non-communicable diseases are considered to increase the risk of complications in patients with COVID-19. While there are no foods or nutritional supplements that can prevent COVID-19 infection, maintaining a healthy diet and regular exercise is a critical part of supporting a robust immune system.

The existing recommendations suggest that infected patients should be nutritionally screened upon admission to the hospital, and those at risk should receive fortification and/or oral supplementation from the beginning, ideally with the addition of vitamins, minerals, and vitamin D. It is also recommended to prescribe a formula that provides around 30 g of protein and 400 kcal per dose. An easy and practical tool is the "Nutritional Risk Assessment" (NRS-2002) because it considers both age and the severity of the disease.

In non-critical patients with COVID-19, enteral feeding is always the route of choice; but it is necessary to assess whether it covers more than 60% of the protein-calorie requirements, if not, total or supplemental parenteral nutrition should be considered. Enteral nutrition by nasogastric tube and a continuous drip is recommended to avoid bloating, promote tolerance, and reduce the risk of contamination.

In critically ill patients, it is necessary to assess the risk of refeeding syndrome, common in patients with low BMI, multimorbid and prolonged fasting. Nutritional support in critical care must start with 70% of the caloric requirements and progress gradually. The protein intake

must be between 1.3 to 2.0 g of protein and include daily administration of vials of vitamins and minerals. The exclusive use of soy-based lipid emulsions is not recommended due to its pro-inflammatory effects.

Once discharged from the ICU, nutritional monitoring should be continued, as dysphagia and significant protein-calorie malnutrition may occur.

The timely nutritional intervention within the comprehensive management of patients with COVID-19, accelerates recovery, reduces complications, mortality, hospital length of stay, and hospitalization costs.

Keywords: COVID-19; Nutritional Risk Screening 2002; nutritional support, whey proteins, oral nutritional supplements, omega 3 fatty acids.

Introducción

La alimentación es parte fundamental del sistema inmune. La cantidad y calidad de los diferentes alimentos que se consumen a lo largo de la vida influyen directamente en la actividad y respuesta del sistema inmune.

El primer caso reportado en el mundo de una infección respiratoria que afectaba a humanos, fue en Wuhan, China en la provincia de Hubei, en el mes de diciembre de 2019 (1). A partir de ese momento se identificaron varios casos que fueron diagnosticados como un nuevo coronavirus SARS CoV2 que causa la enfermedad COVID-19 (2). Dado el rápido crecimiento de casos que comprometieron diferentes regiones de China, se declaró el estado de emergencia y del estado de alerta sanitaria tras la aparición de una epidemia viral. La propagación de la infección continuó y el 30 de enero del 2020 (3) la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró alerta sanitaria mundial por el aumento de casos y la aparición en otros países, que llevó con el paso de los días, a declarar por parte de esta organización el estado de pandemia, el 11 de marzo de 2020. En Colombia, el primer caso se registró el día 6 de marzo de 2020 (4).

La mortalidad de los pacientes infectados por coronavirus, en su gran mayoría, ha sido en pacientes que han requerido atención en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Para todo paciente que ingrese a una institución hospitalaria es de alta importancia establecer medidas de aporte nutricional adecuados y más aún, en aquellos casos de internación en UCI, donde la nutrición óptima es crucial durante el transcurso de la enfermedad porque la malnutrición es un factor pronóstico de genera grandes complicaciones y aumento de la mortalidad como lo demuestra el estudio de Maruyama T et al (5) que describió a 1.345 pacientes infectados por influenza que presentaban malnutrición.

Si bien no hay alimentos o suplementos nutricionales que puedan prevenir la infección por COVID-19, mantener una dieta saludable es una parte transcendental para apoyar un sistema inmunológico competente.

Existe evidencia científica del papel primordial que desempeñan determinados nutrientes en el funcionamiento adecuado del sistema inmune. El principal nutriente requerido es la proteína de alto valor biológico, como también lo son las vitaminas A, B6, B12, folato D, C y E; micronutrientes como el zinc, cobre, hierro y selenio; y la selección del tipo de grasa. El estudio de la micro-biota, ha avanzado cada vez más, aumen-

tando la identificación de genes (ADN) de abundantes microorganismos que habitan en el intestino y que se mantienen allí por tiempos variables y que presentan características dominantes, transitorias o escasas que se movilizan a lo largo del tracto digestivo. Esto ha permitido identificar, que pocas cantidades de poblaciones bacterianas de alta patogenicidad, no desencadenen en enfermedad, dada la cantidad limitada de las mismas.

La microbiota intestinal juega un papel fundamental en la respuesta y regulación del sistema inmune. El desequilibrio entre la proporción de microorganismos saprofitos y los patógenos al interior del intestino humano o disbiosis intestinal, es una condición que podría estar presente en pacientes infectados por COVID-19, así como sucede en muchas otras infecciones. Los enfoques dietéticos para lograr un microbiota saludable también pueden beneficiar al sistema inmunario. Con respecto al tipo de grasas, hay evidencia que en el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA) la tormenta de citoquinas puede ser atenuada por los ácidos grasos omega 3, posiblemente a través de su metabolismo a mediadores especializados en resolución (6). En la actualidad no existe un tratamiento nutricional específico frente al COVID-19. La disbiosis que se presenta en la COVID 19 es producida por el fenómeno inflamatorio intestinal afectando sus microvellosidades y produciendo diarrea como uno de los tantos síntomas descritos en la enfermedad. No debe olvidarse la presencia de vómito en algunos casos como consecuencia del mismo fenómeno inflamatorio de la mucosa gastrointestinal, que pueden contribuir a un deterioro agudo en el estado nutricional.

Antecedentes

A partir de diciembre de 2019, la nueva enfermedad por coronavirus ha causado alta morbilidad y mortalidad en la población mundial, uno de los grandes retos que se plantea se basa en establecer la forma más adecuada

de nutrir a las personas afectadas por la infección independiente del grado de severidad que presenten.

El estado nutricional por exceso o por déficit y las enfermedades crónicas no transmisibles se consideran factores que incrementan el riesgo de complicaciones en pacientes con COVID-19. Correia (7) menciona el ejemplo de Italia, donde las tasas de mortalidad en el adulto mayor aumentaron en los pacientes con COVID-19 (8). Sin embargo, esta observación no se sabe si se encuentra relacionada exclusivamente con la edad, o es debido a que este grupo de personas tiene mayores comorbilidades, que, en conjunto con la polifarmacia y el aislamiento social, los hace más vulnerables a las deficiencias nutricionales. En China, la edad avanzada (≥ 65 años) y la presencia de comorbilidades se asocian con un curso más grave de COVID-19 (9). La tasa mayor de mortalidad se debió a enfermedad cardiovascular (ECV) (10,5%) seguida por diabetes mellitus (7,3%), enfermedades respiratorias crónicas (6,3%), hipertensión (6,0%) y cáncer (5,6%)¹⁰. No debemos olvidar que hay patologías como la enfermedad ulcero-péptica y la hepatopatía crónica que influyen de por sí, en las alteraciones nutricionales de los individuos y por ende contribuirán negativamente en el curso de la enfermedad que nos ocupa.

La obesidad se considera como un estado inflamatorio crónico que puede interferir con la respuesta inmunológica aguda al virus. Se piensa como un factor de riesgo para presentar las comorbilidades mencionadas y así mismo, se relaciona con alteraciones metabólicas tales como dislipidemia y resistencia a la insulina y también con un mayor riesgo de neumonía (10,11). La obesidad inhibe tanto la respuesta de las células T CD8+ específicas para el virus, como también las respuestas de anticuerpos a la vacuna contra la influenza estacional (12). En Colombia, según los datos del ENSIN (13) el sobrepeso y la obesidad afectan al 56,4% de la población y a nivel mundial fue del 52% de la población para el 2016 (14).

La medición de las características antropométricas y los parámetros metabólicos es crucial para estimar mejor el riesgo de complicaciones en pacientes con COVID-19.

En el momento actual se encuentra en estudio si existe un vínculo directo endocrino y metabólico entre la hipertensión arterial y la diabetes mellitus y la infección por coronavirus, que podría involucrar a la enzima convertidora de angiotensina 2 (15).

Pues un mecanismo de citotoxicidad propuesto es que el virus gracias a su afinidad por las células endoteliales, vincule las partículas virales a los receptores de la enzima convertidora de angiotensina y provoque activación inmunológica que causa liberación exagerada de citoquinas. En especial, interleucina 1, 6 y 8 que son sustancias pro inflamatorias que activan las endotoxinas y linfocitos con la consecuente liberación de superóxido y alteraciones severas de la coagulación.

Precauciones con el manejo de alimentos

El contraer COVID-19 a través de alimentos o sus envases, es muy poco probable. La ruta de transmisión primaria es a través del contacto interpersonal o cuando una persona infectada tose o estornuda y las gotas entran en contacto con estas. El coronavirus no puede multiplicarse en los alimentos, para su transmisión necesita de un huésped humano o animal para hacerlo (16).

En los hogares se recomienda higienizar todos los alimentos y las compras que lleguen a la casa. Para esto se deben limpiar todos los productos que lleguen a nuestros domicilios.

Los alimentos empacados se deben lavar con agua y jabón y si esto no es posible por sus características individuales, se pueden desinfectar con una toalla desechable y un atomizador con una mezcla de fácil

preparación en casa, a base de 30 ml de agua y 70 ml de alcohol. Una vez higienizados los alimentos, la toalla se debe desechar y se procede al lavado de manos. En el caso de las frutas y verduras deben lavarse con abundante agua y si la superficie no lo permite se recomienda utilizar una toalla húmeda. En los productos enlatados, se debe limpiar la superficie. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Center of Disease Control (CDC por su sigla en inglés) (17,18) no recomiendan utilizar jabón, detergente, ni productos comerciales para el lavado de alimentos; solo agua abundante.

Es recomendable limpiar y desinfectar las superficies porque el virus puede mantenerse en cobre 4 horas, cartón 24 horas y plásticos y acero inoxidable hasta 2 o 3 días (19).

Recomendaciones nutricionales de alimentación saludable en población sin COVID-19

La mejor recomendación nutricional para apoyar el sistema inmunológico es el consumo de una dieta de alimentos diversos y variados de origen animal y vegetal que se encuentren alineados con las pautas actuales de alimentación saludable.

Solamente en algunos casos, en aquellas personas que se encuentran con deficiencias preexistentes como sucede en malnutridos, pérdida de peso o enfermedades desgastantes, puede llegar a requerirse suplementar algunos micronutrientes como lo son las vitaminas C, D y E, el zinc y selenio. Otro factor importante es el que desempeña la microbiota intestinal en la educación y la regulación del sistema inmune, siendo la disbiosis intestinal una característica muy importante de varias enfermedades infecciosas. Por lo tanto, los alimentos para lograr un microbiota saludable también pueden beneficiar al sistema inmunitario. Existe evidencia de que las bacterias probióticas, particularmente algunos

lactobacilos y bifidobacterias, pueden modificar la microbiota, modular la respuesta inmune y proteger contra infecciones, incluso del tracto respiratorio. Muchos alimentos de origen vegetal altos en fibra y los alimentos fermentados desempeñan un papel en la creación y el mantenimiento de una microbiota intestinal saludable y, por lo tanto, también ayudarán a fortalecer el sistema inmunológico (6,20).

Otro de los nutrientes que se deben tener en cuenta son el tipo de grasas, disminuyendo las grasas saturadas, racionalizando el empleo de las poliinsaturadas y aumentando el empleo de omega 3, los cuales contienen EPA y DHA que poseen propiedades antiinflamatorias las cuales actúan para disminuir la producción de eicosanoides inflamatorios producidos a partir del ácido araquidónico (6,20).

El consumo de fuentes de selenio es fundamental, según Zhang *et al* (21) se correlacionan los niveles de este micronutriente con las tasas de curación en COVID-19, con el agravante que Colombia se encuentra en un región donde el suelo es pobre en selenio (22).

Se puede decir que es prudente que las personas consuman cantidades suficientes de nutrientes esenciales para apoyar su sistema inmunológico y ayudarles a combatir los patógenos en caso de infección. El consumo de una alimentación variada con fuentes de productos de origen vegetal y animal y consistente con las guías actuales de alimentación saludable, es lo mejor para apoyar el sistema inmunológico. Las personas con ingesta subóptima de varios nutrientes esenciales presentan una respuesta inmune deficiente. En la tabla 1, se muestra que la mejor dieta para apoyar el sistema inmunológico es una ingesta diversa y variada de verduras, frutas, nueces, semillas, granos y legumbres, junto con algunas carnes, huevos, productos lácteos y pescado altos en grasa. Esta alimentación es consistente con las pautas de una alimentación saludable la cual contraindica el consumo de alimentos

procesados en exceso y los “productos chatarra “ que contienen cantidades excesivas de grasas saturadas y azúcar (20,23,24).

Las recomendaciones puntuales para la población sana sobre las especificaciones de una alimentación saludable para fortalecer su sistema inmune son:

- Hidratación adecuada, evitando resequedad en mucosas.
- Tomar agua o agua con limón, entre 6 y 8 vasos por día. No consumir bebidas azucaradas, jugos, bebidas deportivas o agua de panela.
- Alimentación balanceada alta en proteína.
- Alta en proteína animal.
 - Carne o pollo magra: dos porciones por día.
 - Carne roja: máximo dos veces por semana.
 - Pescado: mínimo dos veces por semana.
 - Carnes procesadas: máximo una vez por semana.
 - Huevos: 2 - 4 unidades por semana.
- Leche y derivados bajos en grasa: 2 - 3 veces por día.
- Harinas y Cereales: 3 - 5 por día.
 - Papa, arroz, plátano, yuca, plátano.
 - Pan integral.
 - Cereales.
- Nueces, semillas y leguminosas: 4 - 5 por semana.
 - Leguminosas: frijol, arveja, lenteja, garbanzo y haba.
 - Nueces, semillas y olivas.
- Frutas y verduras: 5 porciones por día.
- Aceites, grasas y salsas: 2 a 3 porciones por día.
 - Evitar grasa saturada (origen animal) y usar preferiblemente insaturada (aceite de canola) y seleccionar fuentes de omega 3 como el aceite de oliva y el aceite de pescado (salmón).
- Azúcares y dulces: menos de dos porciones por semana.
- Otros:
 - Alimentos frescos variados, evitar los ultras procesados, prefiriendo los alimentos naturales para cocinar/preparar en casa.

Tabla 1. Alimentos fuentes de nutrientes que soportan el sistema inmune

Nutriente	Alimentos Fuente
Vitamina A	Leche y queso, huevos, hígado, peces aceitosos, cereales fortificados, verduras de color naranja oscuro o verde, frutas de color naranja y tomate
Vitamina B6	Pescado, pollo, carne, huevos, cereales integrales, cereales fortificados, verduras de hoja verde y frutas, soya, tofu y extracto de levadura.
Vitamina B12	Pescado, carne, algunos mariscos, leche y queso, huevos, cereales fortificados para el desayuno, extracto de levadura.
Folato	Brócoli, coles de Bruselas, verduras de hoja verde, guisantes, garbanzos, cereales fortificados.
Vitamina C	Naranjas y jugo de naranja, pimientos rojos y verdes, fresas, grosellas negras, kiwi, brócoli, coles de bruselas, papas.
Vitamina D	Peces aceitosos, hígado, huevos, alimentos fortificados y algunos cereales para el desayuno.
Vitamina E	Muchos aceites vegetales, nueces y semillas, germen de trigo (en cereales).
Zinc	Mariscos, carne, queso, algunos granos y semillas, cereales, panes sin semillas o integrales.
Selenio	Pescado mariscos, carne, huevos, algunas nueces, especialmente nueces del Brasil.
Hierro	Carne, hígado, frijoles, nueces, frutos secos, granos integrales, cereales fortificados, la mayoría de las verduras de hoja verde oscura.
Cobre	Mariscos, nueces, hígado, algunas verduras.
Aminoácidos esenciales	Carne, pollo, pescado, huevos, leche y queso, soya, nueces y semillas.
Ácidos grasos esenciales	Muchas semillas, nueces y aceites vegetales.
EPA y DHA	Peces aceitosos.

DHA, docosahexaenoico, EPA, eicosapentaenoico. Modificado de Calder *et al* 2020 (6)

- Reduzca al máximo el consumo de sal.
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas.

La publicación de la Universidad Nacional de Colombia²⁴ hace alusión al “Plato Saludable de la Familia Colombiana” (25), en el cual se recomienda que, en cada tiempo de comida, deben incluirse alimentos variados y adecuados de todos los grupos, consumirlos frescos, disminuir el consumo de alimentos procesados, y reducir el consumo de grasas y azúcares.

Las medidas de distanciamiento social y las normas estrictas acerca de las visitas a los consultorios y hospitales han generado la necesidad de hacer un contacto remoto tanto

para los pacientes sin COVID-19 o aquellos que se encuentran con COVID-19 en cuarentena en sus hogares. Por esta razón la OMS (26) ha recomendado el empleo de telemedicina para facilitar el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. En el artículo de Krznaric (27), se propone una herramienta sencilla de evaluación nutricional que puede ser utilizada como parte de la telemedicina y determinar de forma rápida y práctica el estado nutricional.

Finalmente, dentro de un plan de alimentación saludable siempre debe existir un programa de actividad física con el objeto de mantener tanto el estado físico como el mental (24,27,28). La oficina regional de Europa de la OMS (29) desarrolló una guía sencilla para

estar físicamente activo en un espacio limitado, que se incorpora a la recomendación general de 75 minutos por semana de actividad física de intensidad moderada y si es intensa 150 minutos por semana.

Recomendaciones nutricionales en las diferentes fases y estadios de COVID-19

Existen recomendaciones nutricionales orientadas a aumentar la sensibilidad del personal asistencial clínico de pacientes con infección por COVID-19 con el

fin de mejorar los desenlaces clínicos. Mucho de la literatura, está orientada para la atención de pacientes críticos por las diferentes fases que acompañan a la enfermedad viral y que se relacionan con una mayor progresión del deterioro clínico y a su vez, nutricional. Han sido descritas 3 fases de progresión que acompañan a muchas enfermedades virales similares y la progresión de la infección por COVID-19 hace parte de este mismo comportamiento fisiopatológico, manifestaciones clínicas y posibles planteamientos terapéuticos que se deben integrar dentro del contexto de la enfermedad. Ver figura 1 (30).

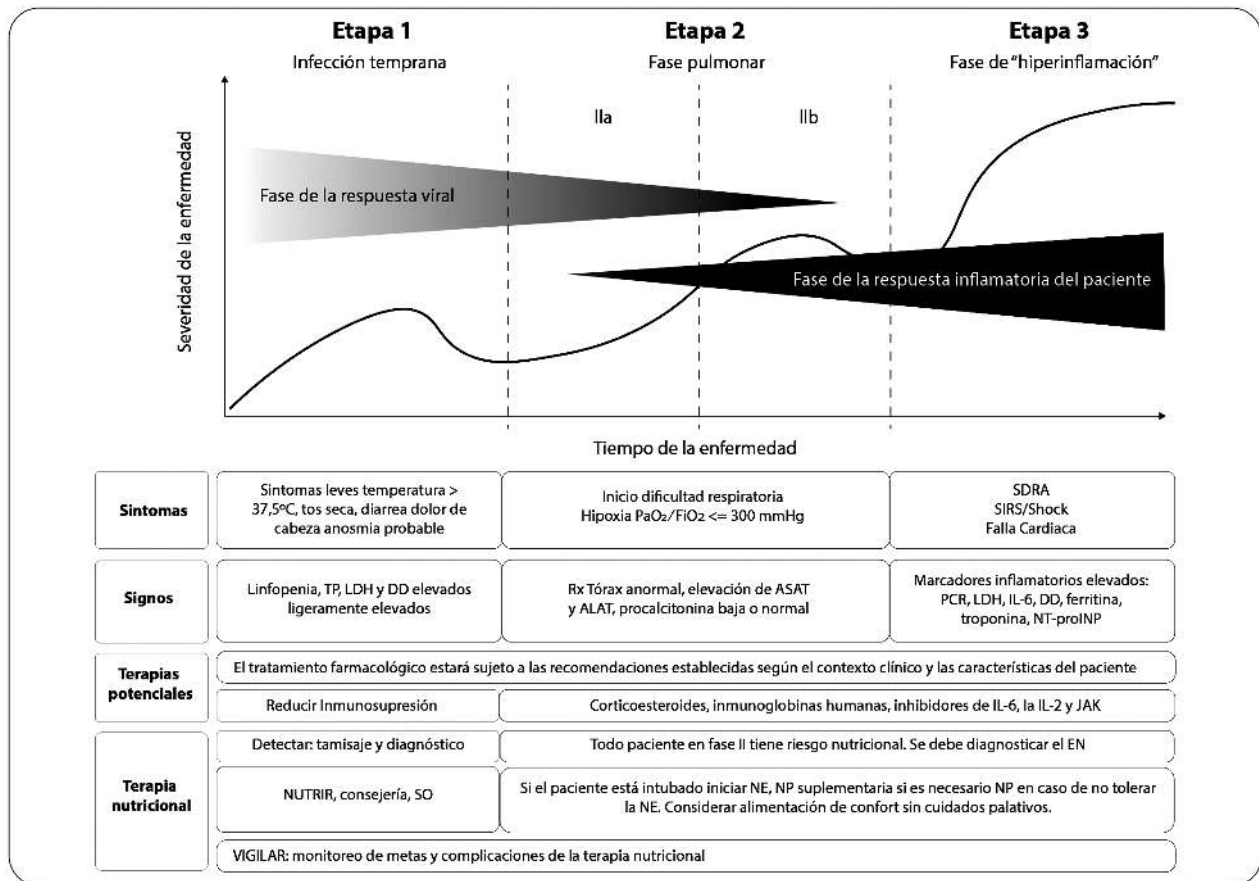


Figura 1. Fases de la enfermedad COVID-19 y opciones terapéuticas nutricionales.

(ALAT: alaninoaminotransferas; ASAT: aspartatoaminotransferasa; DD: D-dímeros; EN: estado nutricional; IL: interleucina; JAK: Janus quinasa; LDH: lactato deshidrogenasa; NE: nutrición enteral; NP: nutrición parenteral; PCR: proteína C reactiva; SDRA: síndrome de dificultad respiratoria aguda; SIRS: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica; SO: suplementos nutricionales orales; TP: tiempo de protrombina). Tomado de Siddiqi et al 2020 (30).

Tabla 2. Evaluación del riesgo nutricional (NRS-2002)

Tamizaje Inicial		Si	No
1.	¿El IMC es < 20,5 kg/m ² ?		
2.	¿El paciente ha perdido peso en los últimos 3 meses?		
3.	¿El paciente ha reducido la ingesta de alimentos durante la última semana?		
4.	¿El paciente se encuentra críticamente enfermo? (por ejemplo, en la UCI)		
Si: Si la respuesta es "Si" a cualquier pregunta se emplea el tamizaje final No: Si la respuesta es "No" a todas las preguntas, el paciente se le realiza un nuevo tamizaje con intervalos de una semana.			

Tamizaje final	
Puntaje	Alteración del estado nutricional
0	• Pérdida de peso >5% en 3 meses • Ingesta menor 50 – 75% del requerimiento normal en la semana anterior.
1 Leve	• Pérdida de peso >5% en 2 meses • IMC 18.5 – 20.5, más condiciones generales alteradas • Ingesta menor 25 – 60% del requerimiento normal en la semana anterior.
2 Moderado	• Pérdida de peso >5% en 1 mes • Pérdida de peso >15% en 3 meses • IMC <18.5, más condiciones generales alteradas • Ingesta 0 – 25% del requerimiento normal en la semana anterior.
3 Severo	• Si el paciente ≤70 años agregar 1 al puntaje total.
Edad	• Si el paciente ≤70 años agregar 1 al puntaje total.
Puntaje	• Cuando el puntaje es ≥ 3 el paciente se encuentra en riesgo nutricional y se inicia un plan de cuidado nutricional • Cuando el puntaje es < 3 el tamizaje se repite a la semana.

Modificado de Kondrup et al (35).

Las recomendaciones nutricionales en un paciente recién diagnosticado con COVID-19 se enfocan en el manejo de los síntomas iniciales como la fiebre, los problemas respiratorios y en algunos casos la disgeusia y la anorexia. Por esta razón, se debe vigilar el estado de hidratación, la ingesta de alimentos y determinar el estado nutricional. Algunos pacientes serán confinados a sus residencias y otros, dependiendo de su gravedad pueden requerir hospitalización y dependiendo de

su evolución, incluso manejo en la unidad de cuidado intensivo.

Inicialmente, se recomienda hacer una tamización nutricional sencilla para determinar el riesgo, se establece el peso y la talla y se calcula el índice de masa corporal. Debido a las restricciones del contacto directo, es mejor solicitar la información verbalmente y que el paciente proporcione los datos que conozca sobre

su talla y el peso actual o el último que recuerde (31). Aunque no se disponga de literatura específica para COVID-19, la recomendación existente sugiere que los pacientes infectados deben evaluarse nutricionalmente a su ingreso hospitalario, y aquellos que se encuentran en riesgo, deben recibir suplementación oral desde un principio (31–33). Caccialanza et al (31), presentan un protocolo pragmático de manejo nutricional para los pacientes no críticos con COVID-19. Comienzan con la tamización nutricional basada en el “Malnutrition Universal Screening Tool” (MUST, por su sigla en inglés), luego se determina tanto del riesgo como el requerimiento proteico calórico, se realiza una monitoría sobre la ingesta diaria y se evalúa el mantenimiento del estado nutricional o su deterioro. Una herramienta fácil y práctica además del MUST (34) o el “Nutritional Risk Assessment” (NRS-2002) (35). Berger sugiere el empleo del NRS-2002 como una alternativa de tamizaje más precisa debido a que considera la edad, lo cual es muy importante para COVID-19, como también la condición crítica del paciente. Cuando el resultado es igual o mayor a 3, el paciente se encuentra en riesgo nutricional y se debe iniciar un plan de cuidado nutricional. Ver Tabla 2.



Figura 2. Esquema de progresión de alimentación.
Tomado de Howard P. 37.

Manejo nutricional del paciente hospitalizado no crítico con COVID-19

La mayoría de los pacientes hospitalizados con COVID-19 presentan al ingreso inflamación severa, anorexia y deshidratación, lo que lleva a una reducción significativa de la ingesta de alimentos (31). Un número importante de ellos desarrolla al poco tiempo, insuficiencia respiratoria que puede requerir ventilación no invasiva (VNI) o incluso presión positiva continua de la vía aérea (CPAV) (31,33). Otros síntomas que acompañan a la infección viral son con frecuencia los gastrointestinales que se reflejan como diarrea, vómito y náuseas los cuales afectan la ingesta y absorción de los alimentos (36).

Alimentar a los pacientes en forma adecuada mientras están en el hospital, genera beneficios tanto clínicos como financieros. Un enfoque es considerar la intervención nutricional como un proceso continuo en el que diferentes profesionales tienen varias funciones en distintos momentos. De esto se deduce que las necesidades individuales de los pacientes pueden ser satisfechas por el profesional de nutrición y dietética quien debe ayudar a que se alcance los requerimientos nutricionales diarios y de un equipo de soporte nutricional que lo acompañe cuando se requiere de una terapia médica especializada, ver figura 2 (37).

Fortificación de la alimentación

Se recomienda considerar ofrecer a los pacientes infectados en el hospital una alimentación hiperproteica y considerar para los refrigerios alimentos densamente calóricos de fácil masticación, deglución y absorción, debido a que algunos refieren dificultad para alimentarse debido a su sintomatología. Algunos ejemplos son el yogurt, kumis, pudín, queso campesino o cuajada, compotas de fruta o fruta blanda partida y huevo. Por lo tanto, Caccialanza *et al* (31) en su protocolo de

manejo de COVID-19 en paciente no crítico, propusieron tomar una decisión rápida y pragmática en el manejo de los pacientes con COVID-19 y más que realizar una tamización y evaluación de parámetros bioquímicos, su procedimiento era aún más proactivo y comenzar con suplementación nutricional con 20 g por vía oral a base de proteína de suero (una o dos veces por día) durante las comidas y una solución intravenosa de micronutrientes, los cuales contienen tanto vitaminas como minerales. Seleccionaron proteína de suero por sus propiedades anabólicas y antioxidantes combinadas con su fácil digestibilidad (38,39). Entre las ventajas están sus propiedades inmunológicas (40), su actividad antiviral (41), los beneficios clínicos en caquexia y desnutrición (42,43), y la recuperación del sistema inmune en pacientes con VIH (44).

Caccialanza et al (31), consideran la suplementación de vitaminas y minerales debido a que muchos de estos pacientes no cumplen con la recomendación diaria ideal (RDI) o llegan al hospital con déficits anteriores que son perjudiciales durante las infecciones virales. Incluso, este mismo autor, considera la suplementación de vitamina D dependiendo de los resultados sanguíneos. Esto se justifica por la evidencia que indica que el restablecimiento a los valores normales en pacientes infectados puede favorecer la recuperación, tal como sucede en aquellos con tratamiento antirretroviral, en quienes se reducen los niveles de inflamación y se incrementa la inmunidad en contra de patógenos (45-47).

Nutrición entérica

Durante el seguimiento en el hospital, después de esta primera fase de fortificación nutricional a base de módulos de proteína, aquellos pacientes que se encuentren en riesgo de acuerdo con el resultado del tamizaje nutricional deben recibir entre 2 a 3 suplementos nutricionales orales (250 ml) que les proporcione entre 600 – 900 kcal/día y entre 35 – 55 g proteína/día (31).

Esta recomendación está en línea con las guías de la Sociedad Europea de Metabolismo y Nutrición Clínica (ESPEN) (33) que sugieren el empleo de suplementos orales con densidad calórica de 400 kcal y 30 g de proteína, los cuales deben ser ofrecidos después o entre los tiempos de comidas. En el informe de la Asociación Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN) (48) acerca de los procesos de práctica de soporte nutricional en pacientes con COVID-19, menciona la necesidad de unir la administración de módulos o suplementos con los tiempos de comida, con el fin de disminuir el riesgo de contaminación de los cuidadores y reducir el gasto generado por el empleo de equipos de protección personal (EPP).

Los pacientes deben continuar con la monitoría tanto de sus condiciones médicas como nutricionales. En el caso de empeorar su condición respiratoria y que lleguen a requerir ventilación no invasiva (VNI) o presión positiva continua en la vía aérea (CPAV, por sus siglas en inglés) y que su consumo sea menor de dos porciones de suplemento oral por día, se sugiere nutrición enteral. Esta se recomienda considerando que la mayoría de los pacientes tienen falla de un solo órgano y, en ausencia de shock, la función intestinal se preserva, aunque la administración de sedantes y medicamentos, la pueden alterar. El empleo de nutrición enteral por sonda nasogástrica (SNG) es la indicación más frecuente, vigilando de manera cercana el residuo gástrico, el cual si es ≥ 500 ml, la vía pospilórica es una opción (33). Algunos autores (31,33,48) consideran que a pesar de que la nutrición enteral deba ser la primera opción, en los pacientes con COVID-19 esta indicación es discutible debido a que una SNG puede resultar en escapes de aire y comprometer la efectividad del VNI o del CPAV (31,33,48). Además, la disponibilidad de máscaras de VNI que tengan un puerto para SNG son escasas. En el informe ASPEN (48) mencionado anteriormente, se resalta la dificultad de los accesos de nutrición enteral a través de ostomías por el incremento de los riesgos de contaminación por COVID-19, durante el procedimiento y la manipulación.

Otro de los problemas que se pueden presentar con la alimentación enteral es la distensión abdominal secundaria a la ventilación con presión positiva a través de las máscaras faciales. Esta distensión afecta adversamente la función diafragmática, comprometiendo las condiciones respiratorias. Singer et al (49), consideran que la nutrición enteral durante la VNI puede percibirse como insegura debido al posible riesgo de aspiración, por lo que estos pacientes terminan no recibiendo las cantidades proteico-calóricas necesarias. Por esta razón aquellos en riesgo nutricional deben recibir en forma temprana, nutrición parenteral, evitando el deterioro nutricional y el aumento del riesgo de complicaciones (50). Aunque la nutrición enteral siempre ha sido la vía de elección por excelencia, en el caso de los pacientes con COVID-19, tanto ESPEN como ASPEN, recomiendan considerar la nutrición parenteral total o suplementaria en forma temprana, en casos de nutrición insuficiente por la vía enteral. Esto con el objeto de disminuir los riesgos de complicaciones y alcanzar las metas nutricionales requeridas. A las dificultades técnicas de nutrición enteral se le agrega que a esta patología se le asocian alteraciones gastrointestinales que se pueden ver agravadas por el uso de antiretrovirales, los cuales suelen prescribirse con frecuencia (51).

Determinación de los requerimientos proteicos y calóricos

La dificultad en la disponibilidad y la esterilización de los calorímetros genera la necesidad de estimar los requerimientos calóricos a través de ecuaciones predictivas. ESPEN recomienda 27 kcal/kg de peso /día en > 65 años con multimorbididades y 30 kcal/kg de peso/día en pacientes con bajo peso y con morbilidades (33). Caccialanza et al (31) recomienda emplear la ecuación de Harris Benedict, con un factor de corrección de 1,5. En los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/m², se utiliza el peso ideal, el cual se determina considerando un IMC ideal de

23 kg/m². En la actualidad no hay datos publicados de calorimetría indirecta para guiarnos, por lo tanto, se recomienda la estimación calórica con base en fórmulas predictivas.

Las necesidades proteicas se estiman a 1,5 g/kg e igual que se mencionó anteriormente. En aquellos con un IMC > 30 kg/m² se calcula sobre el peso ideal, o sea estimándolo a partir de 23 g/kg de corporal. ESPEN recomienda proveer por lo menos 1 g/kg de proteína y ajustar dependiendo de la edad y comorbididades que presente el paciente (33).

Nutrición parenteral

La nutrición parenteral en los pacientes no críticos con COVID19 debe cumplir con las metas nutricionales planteadas. Es importante tener en cuenta que todos los nutrientes se deben considerar, por lo tanto, preferiblemente sería una mezcla 3 en 1 de los macronutrientes y siempre agregando las necesidades de electrolitos, vitaminas y minerales, que pueden tener desequilibrios serios. Se pueden emplear las mezclas tricamerales o bicamerales, pero recordando que es necesario cumplir con las metas de proteína y evaluar los niveles de triglicéridos.

Diariamente es necesario infundir los viales de vitaminas y minerales en 100/250 ml de solución salina; estos no vienen incorporados y no se pueden agregar a las mezclas tricamerales, para no alterar el sistema cerrado.

Además del monitoreo de electrolitos, se deben evaluar los niveles de vitamina D y en caso de existir una deficiencia, suplementarla (29).

El aporte calórico se debe hacer dependiendo de las características del paciente, evaluando los parámetros metabólicos y clínicos de este. Se requiere solicitar exámenes de laboratorio básicos como son: glucemia,

albúmina, perfil de lípidos, electrolitos y pruebas de función hepática, creatinina y BUN.

En caso de que la glucemia presente valores por encima de 180 mg/dl, es necesario emplear insulina para mantenerla por debajo de este valor, sin embargo, se debe tener en cuenta que la infusión de dextrosa debe estar máximo entre 3 – 4 mg/kg/min (52-55).

Las emulsiones de lípidos son la fuente calórica alterna e indispensable. Es recomendable, sobre todo en el caso del manejo en los pacientes con COVID-19 el empleo de emulsiones de mezclas de lípidos con omega 3, preferiblemente aquellos con aceite de pescado y limitando el empleo de emulsiones de lípidos a base únicamente de soya (33,48,56-59). Estudios recientes muestran los beneficios del empleo de emulsiones de lípidos con mezclas de aceite de soya, aceite de coco, aceite de oliva y aceite de pescado porque aportan cantidades de omega 3 y PUFAs (poliinsaturated fatty acids, por su sigla en inglés) que actúan como fármaco-nutrientes y, al mismo tiempo como agentes antiinflamatorios (60-62).

La administración de triglicéridos puede estar entre 0,7 - 1,3 g/kg de peso e incrementarse hasta 1,5 g/kg en el caso de necesitar alcanzar los requerimientos energéticos. Es importante tener en cuenta que existen 100 g de grasa por cada 500 ml de emulsiones de lípidos al 20 %. La ventaja de las nuevas generaciones de emulsiones de lípidos es que contienen mezclas de éstos que reducen el aporte de omega 6; por ejemplo, el que contiene aceite de pescado tiene una proporción de 30 % soya, 30 % TCM, 25 % oliva y 15 % aceite de pescado. Otra de las mezclas recomendadas es la que contiene 20 % soya y 60 % oliva; en comparación con las emulsiones anteriores que eran 100 % soya (63). Para fines prácticos, no se recomienda la administración de más de una botella de 500 ml de emulsiones de lípidos por día y se sugieren mezclas tres en uno para que la infusión sea lenta y continua. Los pacientes que reci-

ben las emulsiones de lípidos se deben monitorear con valores de triglicéridos en sangre; si estos son mayores 400 mg/l requieren una reducción en las cantidades infundidas y si son mayores de 1.000 mg/l, se deben suspender (63).

Idealmente, se sugiere que las bombas de infusión tengan equipos de extensión que permitan estar fuera de las habitaciones de los pacientes para evitar contaminación o el empleo de PPE (64). Ver Figura 3.

Manejo nutricional del paciente crítico con COVID-19

Las unidades de cuidado intensivo están recibiendo un importante número de pacientes con insuficiencia respiratoria secundaria al COVID-19. La terapia médica nutricional es una parte integral del manejo del paciente en estado crítico incluyendo aquellos con COVID-19; sin embargo, con esta patología constituye un desafío poderla incorporar de manera rutinaria. Como no existe aún mucha evidencia sobre el manejo en esta enfermedad, las recomendaciones disponibles se basan en la evidencia del manejo de pacientes críticos, con sepsis y con síndrome de dificultad respiratoria del adulto (33,54).

Según Berger (65), solo hasta el estudio de Zhao *et al* (66), quienes emplearon el Nutritional Risk Screening (NRS por sus siglas en inglés) (35) y lo correlacionaron con marcadores inflamatorios, tuvieron en cuenta la presencia de sintomatología que altera el estado nutricional. Las tres razones principales que afectan el estado nutricional según Zhao *et al* (66) son:

1. Estado hipercatabólico con alteraciones metabólicas secundarias a la infección severa, tales como estrés inflamatorio, hipoxia, reposo en cama. Esto resulta en gluconeogénesis, proteólisis, oxidación acelerada de grasa e hipoalbuminemia.

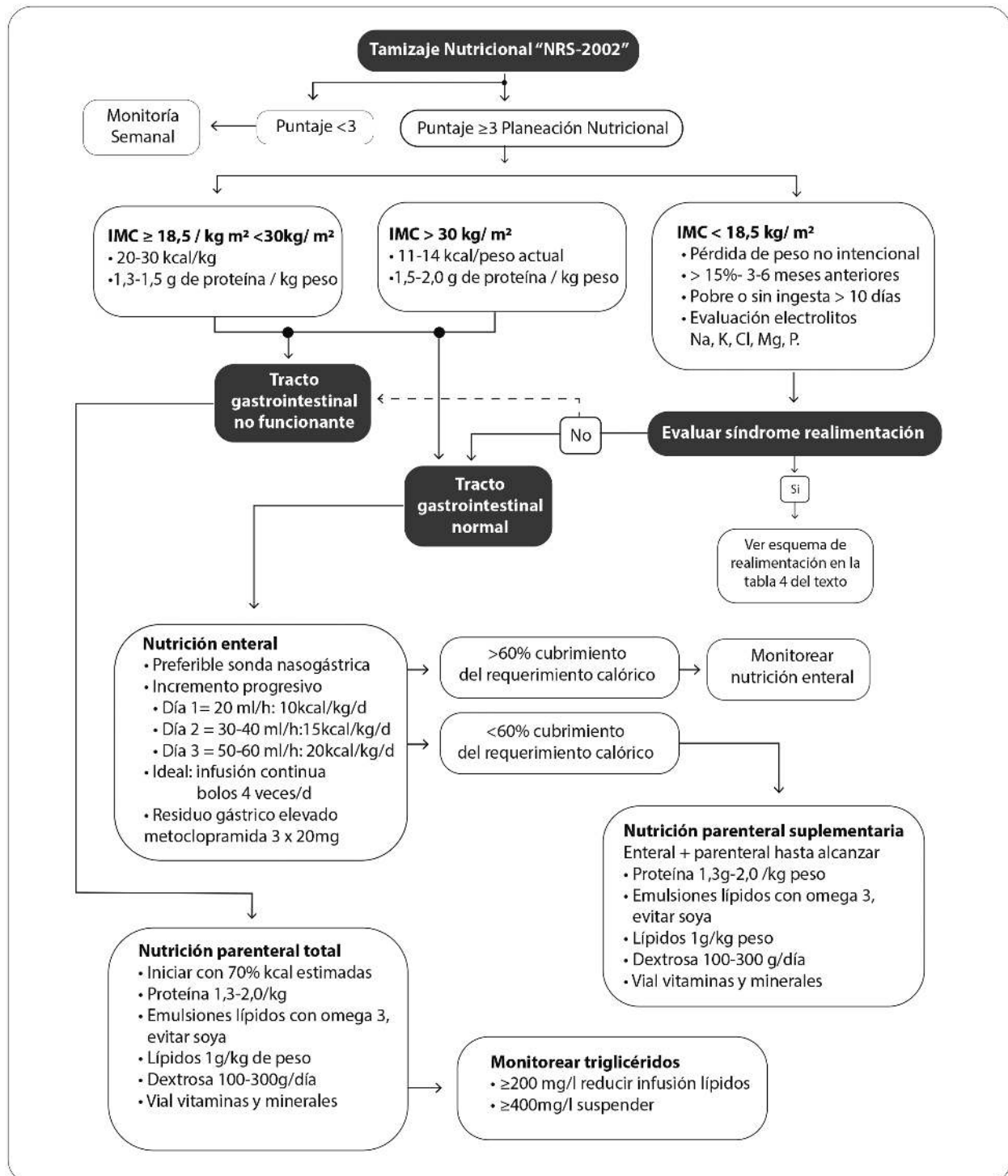


Figura 3. Algoritmo decisión nutricional para el paciente hospitalizado no crítico con COVID-19.

* De acuerdo con esquema de Caccialanza R et al (31). Autoría propia

2. Pérdida de apetito y reducción de la ingesta de alimentos lo cual influye en déficits nutricionales. Esto se observó en el 60 % de los pacientes estudiados (66).
3. Las intervenciones médicas tales como la ventilación mecánica y el empleo de antibióticos de amplio espectro, alteran el funcionamiento del tracto gastrointestinal y retardan o impiden el proceso de recuperación y agravan el estado inflamatorio.
Zhao *et al* (66) concluyeron que la mayoría de los pacientes graves en estado crítico se encuentran en riesgo nutricional y a mayor riesgo peores resultados.

Evaluación nutricional

Dada la situación de riesgo en el contagio y la limitación de los equipos de protección personal (EPP), se recomienda encontrar la información necesaria en la historia clínica o recurrir al personal que tiene acceso con los EPP para que informe los datos requeridos, con una explicación previa acerca de la necesidad y la metodología. Se pueden emplear otros recursos como es solicitarle información a los familiares vía telefónica, o entrevistar al paciente, si es posible. La información obtenida se debe guardar en la historia clínica, aclarando la metodología empleada y coordinar con el grupo médico la mejor alternativa acerca de las características del soporte nutricional⁶⁴. Si el paciente viene de hospitalización, debería llegar con el resultado de la tamización del MUST o preferiblemente del NRS-2002 y si no lo tiene se debe hacer debido a que es importante utilizarla para tener alguna información del estado nutricional, debido a las limitantes de contacto con el paciente. En la medida que el riesgo nutricional sea mayor, el tiempo de inicio del soporte debe ser más urgente. Algunas veces, se requiere una nueva evaluación nutricional y de las condiciones metabólicas del paciente, con el objeto de tomar una decisión sobre el tipo de soporte nutricional, debido a que la condicio-

nes cambian en forma rápida, pudiendo agravarse o dando lugar a dificultades con el manejo nutricional (33). Tal como menciona Berger (65), la tamización es solo el primer paso que debe conducir a la acción de implementar el soporte nutricional. En el estudio de Zhao *et al* (66), solo el 25 % de los 371 pacientes recibieron soporte nutricional. En los pacientes en estado crítico 12 % recibieron nutrición parenteral, 15 % nutrición enteral y 8 % la combinación entre nutrición enteral y nutrición parenteral suplementaria.

Soporte nutricional

La vía de elección para la alimentación sigue siendo la alimentación enteral y muchos de los pacientes podrán recibirla a través de una sonda nasogástrica, idealmente, en infusión continua. Es necesario evaluar las cantidades administradas y compararlas con los requerimientos nutricionales estimados con el fin de adecuarlas o tomar una nueva decisión de administración de nutrición.

Para la determinación del requerimiento calórico, mientras ESPEN recomienda el empleo de calorimetría indirecta con desinfección de equipos (33), ASPEN sugiere la estimación de acuerdo con fórmulas de predicción por el temor de contaminación (54). En la práctica, con la poca disponibilidad de calorímetros, el gran número de pacientes, la escasez de personal de salud y/o restricción de EPP, se recomienda durante la primera semana hidratar adecuadamente al paciente, comenzar con un aporte calórico bajo con <70 % de los requerimientos y proteico de por lo menos 1,5 g/kg de peso; teniendo en cuenta que el objetivo calórico solo se debe tratar de alcanzar después de pasada una semana.

Existen algunas observaciones de estudios no publicadas que indican un gasto de energía muy alto en estos pacientes. Pero teniendo en cuenta los riesgos de la sobrealimentación y la ausencia de datos concretos, preferimos mantenernos del lado seguro en el

suministro calórico, mientras que apuntamos a dosis más altas de proteínas, estando estas en el orden de 1,5 g/kg de peso.

Síndrome de Realimentación

En cuidado crítico se sugiere comenzar con el 70% de las calorías estimadas o inclusive menos, debido a que el aporte a base de dextrosa es bajo (54,67,68) e incrementarlas de manera gradual para evitar el síndrome de realimentación (SR). En la tabla 3 están disponibles los criterios para determinar el riesgo de presentarlo (68-70). Este principalmente sucede debido a los cambios metabólicos causados por el paso de un estado catabólico a uno anabólico, que se caracterizan por un desplazamiento intracelular de electrolitos, incremento en la utilización de tiamina y retención de agua y sodio. Con el objeto de evitar el SR y sus complicaciones, desde el inicio del soporte nutricional, es necesario monitorear los niveles de fosfato, potasio, magnesio y sodio; administrar tiamina, contar las calorías tanto enterales como parenterales y alcanzar las metas calóricas en forma gradual. Las cantidades proteicas totales pueden administrarse desde el primer día del tratamiento, siempre y cuando exista una adecuada función renal. El SR puede ocurrir con la administración exclusiva o mixta de nutrición parenteral y enteral.

La provisión nutricional debe ser instaurada en forma cuidadosa. En los pacientes de alto riesgo, como son aquellos con un IMC de 14 kg/m², ingesta entre 0 - 25 % de los requerimientos diarios, pérdida de peso >15 días, o pérdida de peso > 20 %, se debe comenzar con 5 kcal/kg/d. En la tabla 4, se encuentra la explicación del manejo del paciente con SR (69).

Vía, colocación de la sonda y método de administración de nutrición enteral

La nutrición entérica debe ser la primera elección para la alimentación de los pacientes cualquiera que sea su condición (33,54,71). Se sabe que cerca de la mitad de los pacientes con COVID-19 desarrollan hipomotilidad que puede resultar en intolerancia gastrointestinal por lo menos durante 24 h (72) y alrededor del 4% de los pacientes en estado crítico con dismotilidad intestinal presentan evidencia de isquemia del intestino grueso o delgado (73). Esto no se puede explicar exclusivamente por la vasoconstricción generada por el empleo de vasopresores y opioides requeridos para facilitar la ventilación mecánica, sino que parece ser que esta intolerancia se encuentra exacerbada por las implicaciones gastrointestinales secundarias al SARS-CoV-2 (73).

Tabla 3. Criterios para la identificación del riesgo de síndrome de realimentación

Presencia de uno de los siguientes	Presencia de dos de los siguientes
IMC <16 kgm ²	IMC <18,5 kgm ²
Pérdida de peso no intencional > 15% en los 3 – 6 meses anteriores	Pérdida de peso no intencional > 10% en los 3 – 6 meses anteriores
Pobre o nada de ingesta > 10 días	Pobre o nada de ingesta > 5 días*
Niveles bajos de magnesio, fósforo, o potasio antes de empezar con la alimentación	Historia de abuso de drogas o alcohol

*Según Berger (comunicación personal) el SR en los pacientes en estado crítico, se puede presentar incluso con solo 3 días de inanición, donde en muchos de ellos ya se presenta hipofosfatemia. Modificado de Stanga et al (69).

Tabla 4. Esquema de realimentación en síndrome de realimentación

Día	Enteral + Parenteral	Distribución calórica	Líquidos	Electrolitos	Vitaminas y minerales	Monitoreo
1 - 3	10 - 15 kcal/kg/d por todas las vías	– 15 - 20% proteína (1 - 1,5 g/kg/día) – 40 - 60 % carbohidratos – 30 - 40% grasa	– 20-25 ml/kg/d – Mantener volumen urinario: >15 ml/kg/d	– Fosfato 0,45-0,9 mEq/kg/d – Potasio 1 -1,5 mEq/kg/d – Magnesio 0,4-0,8 mEq/kg/d – Sodio < 1 mEq/kg/d, si hay edema restringir	– 200 -300 mg de tiamina oral antes de comenzar la nutrición – Minerales y elementos traza 100% RDI – Vitaminas 200% RDI – No suplementar hierro en la primera semana	Diariamente: – Peso corporal – Examen clínico: Edema, tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, estado de hidratación, sistema cardiovascular y respiratorio. – Exámenes de laboratorio: Na, K, P, Mg, Ca, Glicemia, Urea, Creatinina
4 - 6	10 - 20 kcal/ kg/d por todas las vías	–15 - 20% proteína (1 - 1,5 g/kg/día) – 40 - 60% carbohidratos – 30 - 40% grasa	Dependiendo del estado de hidratación, cambio de peso y pérdidas diarias Usualmente 20-25 ml/kg/d	Suplementación igual que en los días 1-3 y según evaluación diaria de electrolitos. – Fósforo: < 0,9 mEq/l dar entre 45-60 mEq IV en 12 - 24 h – Cuando es VO, fraccionar por que produce diarrea. – Potasio: < 3,5 mEq/l dar 20-40 mEq IV en 4-8h, tasa de infusión 10 mEq/h – Magnesio: <1,0 mEq/l dar 6 g sulfato de Mg IV en 3 - 6 h, luego: 5 g sulfato de Mg IV 12 - 24 h. – El P y el Mg cuando se dan por VO se debe disminuir/ dosis para evitar la diarrea.	– Minerales y elementos traza 100% RDI - Vitaminas 200% RDI	Diariamente: – Peso corporal – Examen clínico: Edema, tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, estado de hidratación, sistema cardiovascular y respiratorio. – Exámenes de laboratorio: Na, K, P, Mg, Ca, Glicemia, Urea, Creatinina
7-10	20 - 30 kcal/ kg/d por todas las vías	– 15 - 20% proteína (1 - 1,5 g/kg/día) – 40 - 60% carbohidratos – 30 - 40% Grasa	– 30 - 35 ml/kg/d - Mantener balance 0	Electrolitos como en el anterior	Electrolitos, vitaminas y minerales traza, como en el anterior. Fe se debe suplementar desde el día 7.	2 veces por semana: - Peso corporal y bioquímica - Diario: Examen clínico

La nutrición entérica puede comenzarse a razón de 10 - 20 ml/ hora, preferiblemente por vía nasogástrica y en infusión continua (68). Berger (comunicación personal) sugiere para el día 1: 20 ml /hora; día 2, 30 - 40 ml/h y el día 3, entre 50 - 60 ml/h.

En la fase aguda del paciente en estado crítico, la dosis de nutrición enteral debe tratar de alcanzar entre 20 kcal/kg de peso corporal actual y un objetivo proteico entre 1,2 - 2,0 g/kg de peso actual. El volumen se incrementa en forma paulatina según tolerancia, empleando sondas entre 10 -12 Fr. Si el paciente tiene una sonda de drenaje, se puede utilizar con objeto de reducir el posible contagio y dificultad en el paso de una nueva, debido a que los pacientes pueden toser o estornudar durante el procedimiento para su colocación (48).

La experiencia temprana en pacientes con COVID-19 sugiere que los síntomas gastrointestinales que pueden manifestarse como intolerancia a la nutrición enteral, están asociados con una mayor gravedad de la enfermedad. El monitoreo del volumen del residuo gástrico no es confiable para la detección del retardo en el vaciamiento y del riesgo de aspiración y por el contrario en algunos casos termina siendo una razón para discontinuar el empleo de la nutrición enteral y aumentar el riesgo de contagio del personal de salud (74). Es preferible evaluar la distensión abdominal mediante un examen físico diario y la confirmación del paso de heces y gases. En estas circunstancias, si el examen abdominal no sugiere una complicación aguda se pueden considerar proquinéticos (metoclopramida 3 x 20 mg) (Berger comunicación personal). Estas intervenciones se deben "agrupar" con otras actividades requeridas por el paciente para minimizar la exposición al virus del personal de atención primaria.

Las guías de ESPEN (33), por su parte, recomiendan evaluar el residuo gástrico y si este es mayor de 500ml, se debe colocar una sonda post pilórica tan pronto

como sea posible. La sonda distal solo se indica en casos extremos en los que la nutrición enteral por sonda nasogástrica no se tolere. Se recomienda pasar la sonda al lado de la cama, evitando procedimientos como fluoroscopia o endoscopia, con el fin de disminuir el riesgo de contagio por parte del personal de salud (48,53,64). El control se hace por rayos X, en lo posible unido a otro procedimiento radiográfico (48). Se sabe que la colocación postpilórica no necesariamente disminuye el riesgo de broncoaspiración y la sonda puede desplazarse con mayor frecuencia cuando los pacientes se colocan en posición decúbito prono (75).

La infusión continua es el método de elección y como alternativa bolos 4 veces/día. Idealmente se sugiere colocar las bombas de infusión fuera del cuarto del paciente para evitar un mayor número de contactos (48).

Se puede emplear una fórmula estándar polimérica, con al menos 20% de proteína y agregar módulos proteicos para alcanzar las cantidades requeridas (48,64).

Algunos pacientes pueden requerir ventilación mecánica invasiva con protección y ventilación pulmonar abierta, y en ocasiones podrían desarrollar hipoxemia refractaria, por lo que es necesario colocarlos en posición decúbito prono para mejorar la oxigenación y aumentar el aclaramiento de la secreción bronquial. La lesión pulmonar tan severa que presentan con frecuencia los pacientes con COVID-19 hace que los eventos de aspiración así sean por volúmenes pequeños, sean de extrema gravedad. Según reporta Adam *et al* (75) los episodios de emesis y aspiración ocurren con mayor frecuencia con el cambio de posición de supina a la posición prono y viceversa. Por esta razón, para reducir el riesgo de aspiración, sugieren suspender la alimentación por sonda una hora antes de colocar al paciente en posición prono, evitar residuos gástricos altos, emplear nutrición enteral continua y en algunos casos, considerar la colocación distal de la sonda. En caso de no poder lograr la colocación de la sonda o la

administración total de los requerimientos nutricionales y estos sean menores del 60% por día se debe empezar nutrición parenteral total o suplementaria (64), debido a que muchos de estos pacientes ya vienen con un estado de malnutrición por el desgaste previo antes del ingreso a la UCI. Esto se agrava debido a que, durante el curso temprano de la admisión a la UCI, el inicio de la nutrición enteral se retrasa con frecuencia por la presencia de shock, hipoxemia, hipercapnia o acidosis potencialmente mortales (75). La interacción entre las enfermedades infecciosas y el estado nutricional demuestran que una nutrición deficiente conduce a una mayor patogenicidad del agente infeccioso (76). En la figura 4, se puede observar el algoritmo de elección de nutrición.

Nutrición parenteral total

La nutrición parenteral total en los pacientes con COVID-19 en la UCI, sigue los mismos principios que el manejo del paciente en estado crítico. Puede indicarse como tratamiento nutricional inicial, como suplementaria a la nutrición enteral o secundaria a la supresión de la nutrición enteral. En todos los casos es necesario evaluar al paciente tanto su estado nutricional como metabólico.

Los pacientes que presenten un $\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$ requieren una decisión rápida de soporte nutricional debido a su estado de depleción y a los efectos de desgaste severo que causa el COVID-19; esto puede incrementarse con periodos prolongados de inanición o semiinanición, aumentando el riesgo nutricional. En ellos el SR se puede presentar fácilmente, más aún, cuando pertenecen a la tercera edad. El cálculo calórico puede estimarse de una manera simple utilizando entre $25 - 30 \text{ kcal/kg/d}$ de peso (65), dada la dificultad para determinarla por calorimetría indirecta.

Aquellos con $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$ el riesgo que presentan es la sobrealimentación con las complicaciones meta-

bólicas derivadas por esta causa que agravan la enfermedad de base (54,55).

Los cálculos proteicos y calóricos se pueden realizar a partir del peso ideal calculado con $\text{IMC} 23 \text{ kg/m}^2$ y la administración calórica debe comenzar con el 70 % de los requerimientos (67,68). La provisión proteica debe estar entre $1,3 - 2,0 \text{ g/kg}$ peso los cuales deben administrarse en forma progresiva, siempre evaluando la función renal (54,55,67).

En pacientes obesos (IMC entre $30 - 40 \text{ kg/m}^2$) el aporte calórico debe estar entre $11 - 14 \text{ kcal/kg}$ de peso actual y aportes proteicos entre $2,0 - 2,5 \text{ g}$ de proteína por kg de peso ideal (54).

El aporte de carbohidratos a base de glucosa en la mezcla de nutrición parenteral debe estar entre $100 - 150 \text{ g/día}$ dependiendo de los niveles de glucemia, los cuales se deben mantener entre $140 - 180 \text{ mg/dl}$ (54,55,65,67). Tal como se describió anteriormente en la sección del manejo del paciente no crítico con COVID-19 y recordar que el aporte calórico de la glucosa es de $3,4 \text{ kcal/g}$.

La selección del tipo de lípidos es fundamental por las implicaciones proinflamatorias que presentan las emulsiones a base de soya (33,56,60,60-64,77,78) por lo tanto, se recomienda el empleo de mezclas de lípidos, las cuales provean omega 3 y disminuyan el aporte en exceso de omega 6, tal como se observa en el anexo 1. Esto requiere monitoría de triglicéridos en sangre cuyos parámetros también fueron descritos sección del manejo del paciente no crítico con COVID-19.

Una fuente de lípidos que no es muy clara es a través del empleo del propofol siendo necesario evaluar los efectos tanto metabólicos como calóricos. Este se encuentra disponible en una emulsión similar a los lípidos parenterales al 10 % y proporciona $1,1 \text{ kcal/ml}$ como grasa. La preparación disponible contiene $1 - 2 \%$

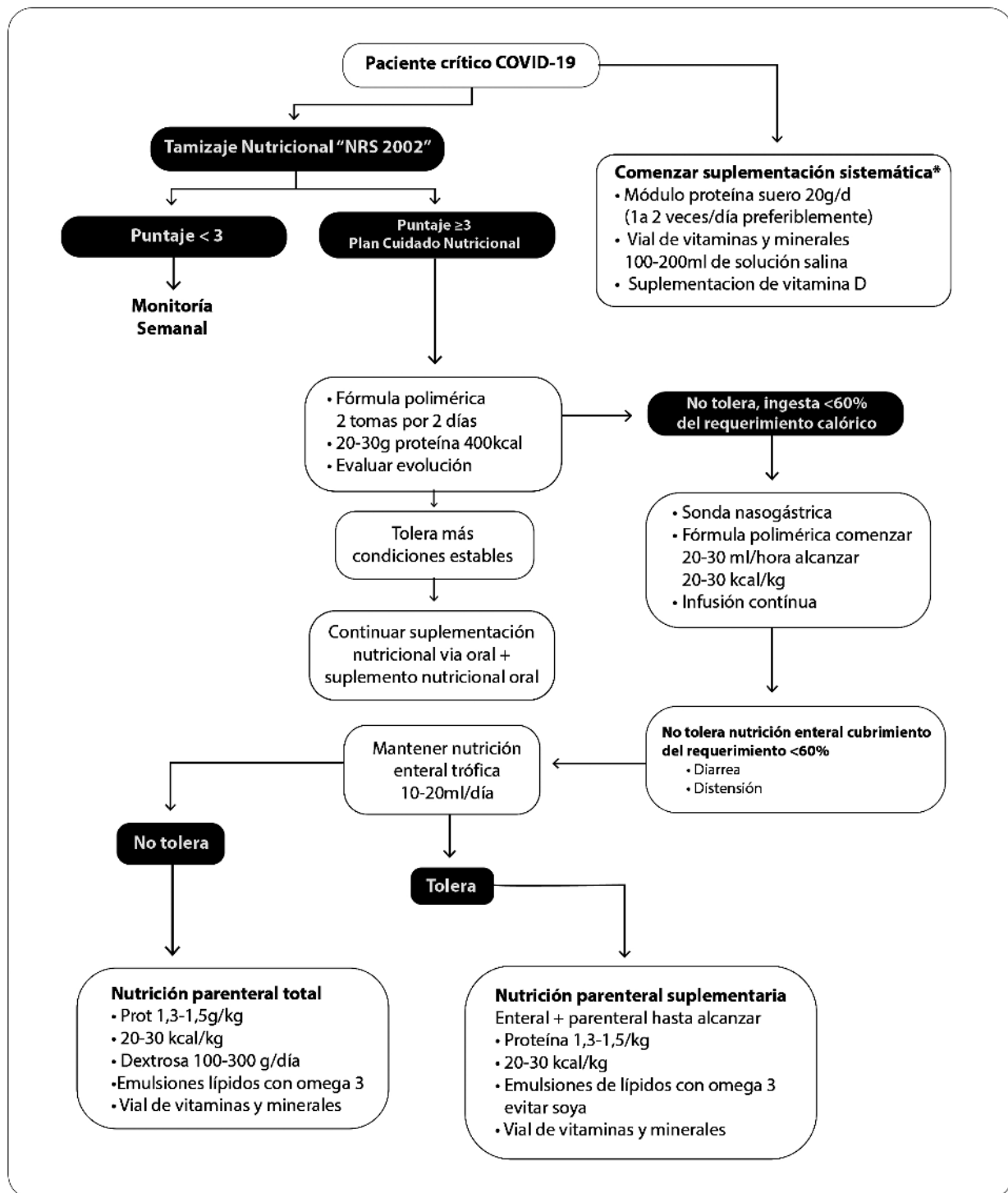


Figura 4. Algoritmo de elección nutricional del paciente hospitalizado crítico con COVID-19.
Autoría propia

de propofol, 10 % aceite de soja, 1,2 % de fosfolípidos de huevos emulsificados como agente emulsificador; 2,25 % glicerol como agente de tonificación y ajuste del hidróxido de sodio para ajustar el pH. El propofol contiene 1,1 kcal/ml. Por lo tanto, a una tasa de infusión de 20 ml/h en 24 h, el valor calórico de la infusión de propofol es $20 \times 1,1 \times 24 = 528$ kcal (79). En el estudio de Bousie *et al* (79), el promedio de propofol en los primeros 7 días fue de 297 kcal. Como se mencionó el exceso de ácido linoleico promueve la inflamación, la coagulación, la inmunosupresión y en cantidades altas perjudican la elongación de los omega-3 (EPA y DHA) (33,56,60–64,77,78).

El aporte de viales de vitaminas y minerales debe ser diario y es mandatorio; el contenido de los viales disponibles se encuentra en los anexos 2 y 3. La suplencia de electrolitos debe manejarse de acuerdo con las condiciones diarias. Los pacientes críticamente enfermos tienen una mayor posibilidad de disminuir los niveles séricos de fósforo y potasio, excepto en escenarios donde se presenta falla renal y las concentraciones estén elevadas, por lo tanto, es necesario hacer ajustes en el aporte de estos electrolitos y evaluar los niveles de fósforo sanguíneo dentro de la monitoria rutinaria.

Berger (80) enfatiza la necesidad de crear procedimientos de operación o estándar (SOP) que se deben adaptar a nivel local para el seguimiento de la nutrición enteral y parenteral. En este SOP se incluyen las observaciones clínicas, los parámetros de laboratorio (incluida la glucosa en sangre, los electrolitos, los triglicéridos, las pruebas hepáticas) y el monitoreo del gasto energético y la composición corporal, centrándose en la prevención y la detección temprana de complicaciones relacionadas con la nutrición.

Nutrición parenteral suplementaria

En pacientes para quienes la nutrición enteral exclusiva no cubre las demandas proteico-calóricas se reco-

mienda el empleo de nutrición parenteral suplementaria.

La indicación se basa en no permitir la ausencia de alimentación por más de 72 h independiente de su vía de administración. Se sabe que la subalimentación durante varios días está asociada con pérdida muscular y debilidad, mayor riesgo de infección, duración prolongada de la ventilación mecánica y aumento en la estancia en la UCI con el subsecuente incremento de mortalidad (81,82). En el estudio de Heidegger *et al* (83) se demostró una reducción del 35 % del riesgo de infección nosocomial cuando se empleó la nutrición parenteral suplementaria en aquellos pacientes cuyo aporte por la nutrición enteral era menor del 60 %. En el caso de los pacientes con COVID-19, algunos pueden presentar alteraciones gastrointestinales que impiden la utilización de la vía entérica (81,82) y otros debido al soporte ventilatorio que reciben, se les administra solamente cantidades tróficas de nutrición enteral la cual ayuda a mantener la integridad del tracto gastrointestinal, pero sin lograr el aporte proteico calórico requerido o incluso de vitaminas y minerales (84). La nutrición parenteral suplementaria es una respuesta para lograr el manejo de una terapia médica nutricional apropiada y complementa la nutrición enteral. Esta se puede ser administrada por un catéter central o periférico. En la tabla 5 (33) se muestra la relación del tipo de nutrición con relación al soporte respiratorio.

Manejo nutricional del paciente post COVID- 19

Los pacientes con COVID-19 se pueden dividir en aquellos que estuvieron en cuarentena en sus hogares, aquellos hospitalizados, pero no requirieron intubación y los manejados con ventilación mecánica en la unidad de cuidado intensivo.

El manejo más sencillo, pero igual de importante es el de las personas que se encuentran en el hogar en

Tabla 5. Soporte nutricional dependiendo del soporte respiratorio en la UCI

Estado del Paciente	Piso	ICU Día 1 - 2	ICU Día 2 -	Unidad de Rehabilitación
Oxígeno terapia y ventilación mecánica	Sin o considerar soporte con Cánula Nasal de (Alto) Flujo	CNF seguido por ventilación mecánica	Ventilación mecánica	Extubación posible y transferencia a piso
Falla Orgánica	Neumonía Bilateral, trombopenia	Deterioro del estatus respiratorio; SDRA; posible shock	Posible FMO	Recuperación progresiva después de la extubación
Soporte Nutricional	Tamizaje para malnutrición; Alimentación oral, SNO, se requiere nutrición enteral o parenteral	Definir el objetivo proteico calórico. En caso de CNF o de VIN, suministrar por vía oral o enteral proteínas y calorías y si no es posible emplear nutrición parenteral	Preferir nutrición enteral temprana Proporcionar proteína y movilización	Evaluar disfagia y el empleo de nutrición por vía oral, si no es posible, optar por nutrición enteral o parenteral. Incrementar la ingesta proteica y agregar ejercicio

Según la progresión de la infección, se propone una terapia nutricional médica en asociación con el soporte respiratorio en el entorno de cuidados intensivos. Abreviaturas: UCI, unidad de cuidados intensivos; CNF, cánula nasal de flujo; VM, ventilación mecánica; SDRA agudo, síndrome de dificultad respiratoria; FMO, falla multiorgánica; SNO, suplemento nutricional oral. Tomado de Barazzoni *et al* (33)

cuarentena. En ellos, la recomendación debe tener una alimentación balanceada y en lo posible realizar actividad física. Las características de esta alimentación se explicaron al principio del artículo, recordando la importancia de seleccionar una alimentación alta en proteínas, preferiblemente de alto valor biológico (origen animal). En caso de anorexia y pérdida de peso, es necesario consultar un profesional en nutrición y dietética y considerar la inclusión de suplementos altos en proteína (30 g) y energía (400 kcal), tal como lo recomiendan las guías de ESPEN (33). En los casos leves y de acuerdo con la información publicada (85) se observó que el tiempo de recuperación es de aproximadamente 2 semanas.

El compromiso nutricional como es de esperar es mayor en los casos severos o en quienes estuvieron en cuidado intensivo. Este grupo de pacientes va a presentar un desgaste proteico-calórico importante secundario

al hipercatabolismo e hipermetabolismo secundario a la infección y al estado crítico que padecieron, situación que puede verse empeorada en aquellos que recibieron un soporte nutricional inadecuado o nulo. En ellos la recuperación puede tardar entre 4 - 8 semanas siempre y cuando se encuentren en un programa de recuperación nutricional y terapia física. Esta movilidad reducida lleva a una atrofia muscular rápida, pérdida de la fuerza y disminución de la funcionabilidad. El estudio de Kortebein (86), muestra que solo 10 días de reposo en adultos mayores sanos inducen una disminución del 30 % en la síntesis de proteínas musculares y una reducción de la masa magra en las piernas del 6 % que resulta en una reducción de la fuerza muscular del 16 %. Esto se expresa como una disminución de la masa magra total que no necesariamente se traduce en un cambio de peso, pero si en una pérdida de masa muscular, implicando una ganancia de tejido adiposo y deterioro del estado de salud en general. Cuando se

compara con lo que sucede en adultos jóvenes después de 14 - 28 días de reposo en cama, el fenómeno de sarcopenia en el adulto mayor es mucho más severo (87,88). Ser dado de alta de la UCI, no necesariamente quiere decir que está recuperado, debido a que se presentan complicaciones secundarias como malnutrición, fatiga, cansancio e incluso discapacidad mental, entre otros (87). Esto se ve agravado por la presencia de disfagia que ocurre en los pacientes con intubación orotraqueal prolongada, la cual alcanza a durar hasta 21 días después de la extubación, con mayor efecto en los adultos mayores en quienes la prevalencia se incrementa hasta el 56 % de los pacientes después de 48 h de intubación orotraqueal (89). Una de las causas importantes de disfagia es su relación con la pérdida de masa muscular por lo que es necesario emplear las pruebas de deglución idealmente realizados por un fonoaudiólogo con los debidos equipos de protección personal. En algunos casos se puede recurrir a la colaboración de las enfermeras encargadas del cuidado diario o emplear recursos de telemedicina. Estos son una forma rápida para identificar la probabilidad de disfagia, evaluar la seguridad de la ingesta de alimentos por vía oral y la necesidad de una forma alternativa de alimentación (90). Si el paciente presenta alteraciones de la deglución se recomienda el empleo de sonda nasogástrica en lugar de una sonda de gastrostomía debido a la simplicidad de la inserción y a la minimización de los riesgos tanto para el paciente como para los profesionales de salud o en ocasiones para los cuidadores del paciente en caso de ser dados de alta con dichos dispositivos.

En lo que respecta a la alimentación por vía oral, el aspecto de la comida para disfagia no siempre tiene el mejor color, sabor o aspecto y las características dependen de la recomendación del profesional en fonoaudiología (90,91). Ver Figuras 5 y 6.

En algunos casos, la disfagia se puede ver agravada por la presencia de anosmia, anorexia y disgeusia que sue-

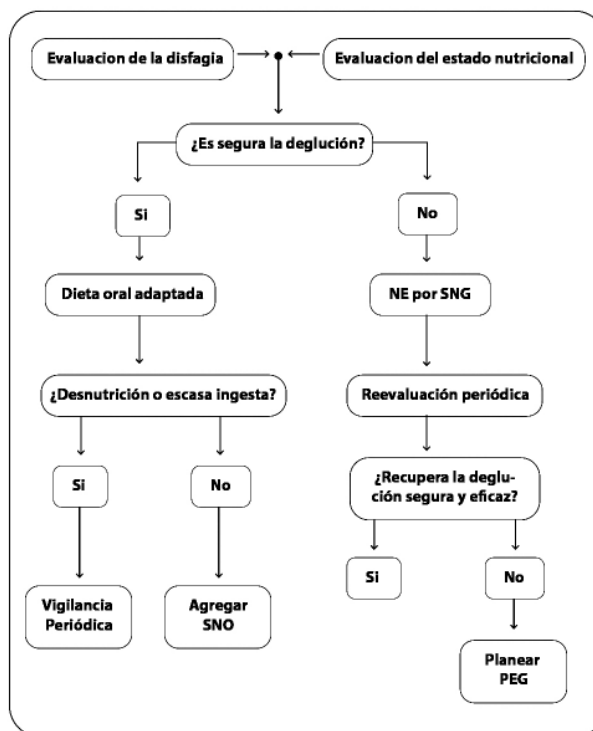


Figura 5. Clasificación de la consistencia de alimentos y bebidas para el manejo de la disfagia. Modificado de Burgos R et al (90)

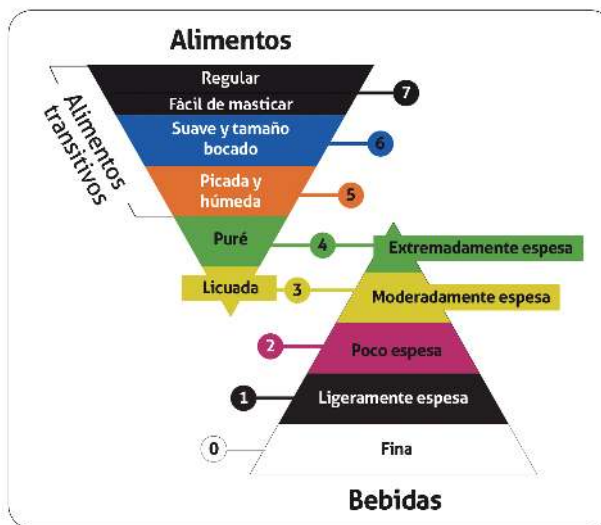


Figura 6. Clasificación de la consistencia de alimentos y bebidas para el manejo de la disfagia. Tomado de International Dysphagia Diet Standardization Initiative (91)

len acompañar esta enfermedad. Nuevamente es necesario monitorear la ingesta por vía oral y si es menor que el 60 % de los requerimientos diarios, se recomienda la fortificación de alimentos con módulos de proteína y aceite de oliva con las comidas; el empleo de suplementos nutricionales orales, nutrición enteral por sonda nasogástrica o distal y en caso necesario nutrición parenteral total o suplementaria según se muestra tanto en la figura 2 como se describe en el algoritmo en la figura 5 (33,90).

Conclusión

El COVID-19 está aquí para quedarse. La intervención nutricional hace parte del manejo integral y del enfoque terapéutico de cualquier paciente. La nutrición es resultado de un proceso que viene desde tiempo atrás donde una alimentación balanceada y el ejercicio es parte fundamental. Es necesario considerar el impacto de los hábitos de estilo de vida y el consumo de alimentos poco saludables tanto en la susceptibilidad como a la recuperación del COVID-19. Por lo tanto, nuestra recomendación es que las personas se abstengan de comer alimentos altos en grasas saturadas y azúcar y en su lugar consuman fuentes proteicas de alto valor biológico, frutas, verduras y leguminosas, grasas no saturadas fuentes de omega 3 y antioxidantes para mejorar la respuesta de la función inmune.

En general los pacientes que se recuperarán de COVID-19, presentan un desgaste nutricional elevado, reflejado en pérdida de peso a expensas principalmente de la masa muscular, fatiga y disfagia entre otros, incrementando las posibilidades de enfermedades crónicas. Esta situación puede verse agravadas por la inoportuna intervención nutricional dentro del manejo integral de los pacientes con COVID-19, lo cual genera efectos secundarios que incrementan las complicaciones, retardan la recuperación, aumentan la estancia hospitalaria y los costos de hospitalización. Los pacientes con mayor riesgo de desplome nutricional

requieren un seguimiento estricto, en especial adultos mayores, pacientes frágiles o multimorbidos.

Un soporte nutricional oportuno, adecuado y razonable para pacientes con alto riesgo nutricional en pacientes con COVID-19, podría mejorar efectivamente el estado nutricional y los resultados clínicos. Una adecuada implementación y cumplimiento de las recomendaciones nutricionales esenciales para los pacientes y como parte de un proceso interno de las instituciones de asignar recursos, proporciona un mejor impacto en supervivencia de esta enfermedad potencialmente mortal en especial en población más susceptible. Es nuestra responsabilidad integrar dentro de los procesos de atención la valoración nutricional temprana, en especial en pacientes con infección por SARS Cov2-Covid-19 para combatir la malnutrición que de por sí, ya compromete a gran parte de nuestra población colombiana y puede aparecer o empeorar al contagiarse con esta enfermedad.

Agradecimientos

A la profesora Mette Berger, por la revisión del texto y los aportes al mismo. La Dra. Mette Berger fue la jefe del Servicio de Cuidados Intensivos para Adultos y Quemaduras del Hospital Universitario de Lausanna CHUV, Lausana, Suiza por 30 años. Es uno de los líderes de las guías de cuidado crítico de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN). Es la presidenta de la sección Metabolismo-Nutrición-Endocrinología de la ESCIM, y dirige el grupo de trabajo sobre directrices de elementos traza de ESPEN.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: Este estudio es una revisión de la literatura, y como tal no hay necesidad de un consentimiento informado ni de aprobación del Comité de Ética Institucional.

Conflictos de interés

Patricia Savino Lloreda es asesora científica de Boydorr Nutrition.

Financiación

Este estudio fue autofinanciado.

Referencias

1. Phan LT, Nguyen TV, Luong QC, Nguyen TV, Nguyen HT, Le HQ, et al. Importation and Human-to-Human Transmission of a Novel Coronavirus in Vietnam. *N Engl J Med*. 2020;382(9):872–4.
2. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020;382(8):727–33.
3. Bouadma L, Lescure F-X, Lucet J-C, Yazdanpanah Y, Timsit J-F. Severe SARS-CoV-2 infections: practical considerations and management strategy for intensivists. *Intensive Care Med*. 2020;46(4):579–82.
4. Coronavirus Disease (COVID-19) - events as they happen [Internet]. 2019 (consultado el 28 de julio de 2020). Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>
5. Maruyama T, Fujisawa T, Suga S, Nakamura H, Nagao M, Taniguchi K, et al. Outcomes and Prognostic Features of Patients With Influenza Requiring Hospitalization and Receiving Early Antiviral Therapy: A Prospective Multicenter Cohort Study. *Chest*. 2016;149(2):526–34.
6. Calder PC. Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutrition, Prevention & Health* [Internet]. 2020 [consultado el 29 de julio de 2020];3(1). Disponible en: <https://nutrition.bmj.com/content/3/1/74>
7. Correia M. Nutrition in times of Covid-19, how to trust the deluge of scientific information. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2020;23(4):288–93.
8. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–62.
9. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(7):341–2.
10. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;
11. Costa D, Barbalho MC, Miguel GPS, Forti EMP, Azevedo JLMC. The impact of obesity on pulmonary function in adult women. *Clinics (Sao Paulo)*. 2008;63(6):719–24.
12. Short KR, Kedzierska K, van de Sandt CE. Back to the Future: Lessons Learned From the 1918 Influenza Pandemic. *Front Cell Infect Microbiol*. 2018;8:343.
13. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia. [Internet]. 2015 [consultado el 28 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situaci%C3>
14. Obesity and overweight. [Internet]. 2020 [consultado el 20 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/obesity-and-overweight>
15. Bornstein SR, Dalan R, Hopkins D, Mingrone G, Boehm BO. Endocrine and metabolic link to coronavirus infection. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(6):297–8.
16. COVID-19 and Food Safety: Guidance for Food Businesses [Internet]. 2019 [consultado el 28 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/covid-19and-food-safety-guidance-for-food-businesses>
17. Centers for Disease Control and Prevention CDC. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). [Internet]. 2020 (consultado el 28 de julio de 2020). Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/foodand-COVID-19.html>
18. Centers for Disease Control and Prevention CDC. Steps to Safe and Healthy Fruits & Vegetables. [Internet]. 2020 [consultado el 28 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/foodsafety/communication/stepshealthy-fruits-veggies.html>
19. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. *medRxiv*. 2020;
20. Cena H, Calder PC. Defining a Healthy Diet: Evidence for The Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients*. 2020;12(2).
21. Zhang J, Taylor EW, Bennett K, Saad R, Rayman MP. Association between regional selenium status and reported outcome of COVID-19 cases in China. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2020 [consultado el 28 de abril de 2020];111(6):1297–1299. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7197590/>
22. Carmona-Fonseca J, Guzmán-Pérez V. Estudio piloto sobre selenio plasmático en personas sanas de Antioquia, Colombia. *Perspectivas en nutrición humana*. 2011;13(1):11–20.
23. U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2015–2020. 8th ed. Parker Publishing Company; 2020. 144p p.
24. Vargas M. Alimentación saludable y balanceada – Guías alimentarias basadas en alimentos. En: Cubillos S, Var-

- gas M, Guerrero L, Pinzón G, Pinzón O, Molina N, editores. Recomendaciones de alimentación y nutrición ante la declaración de emergencia sanitaria por COVID-19 en Colombia. Primera. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2020. p. 23–31.
25. ICBF. Educación Alimentaria y Nutricional. [Internet]. 2020 [consultado el 28 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/educacionalimentaria>
26. Strengthening the health system response to COVID-19 – Recommendations for the WHO European Region: policy brief, 1 April 2020 [Internet]. 2020 [consultado el 28 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/technical-guidance/strengthening-the-health-system-response-to-covid-19/strengthening-the-health-system-response-to-covid-19-policy-brief/strengthening-the-health-system-response-to-covid-19-recommendations-for-the-who-european-region-policy-brief,-1-april-2020>
27. Krznarić Ž, Bender DV, Laviano A, Cuerda C, Landi F, Monteiro R, et al. A simple remote nutritional screening tool and practical guidance for nutritional care in primary practice during the COVID-19 pandemic. *Clin Nutr.* 2020;39(7):1983–7.
28. Varios. Atención y recomendaciones de alimentación y nutrición en COVID-19. Conexión nutrición [Internet]. 2020 [consultado el 28 de abril de 2020]. Disponible en: <https://conexionnutricion.com/producto/suplemento2/>
29. How to stay physically active during COVID-19 self-quarantine [Internet]. 2020 [consultado el 28 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/physical-activity/news/news/2020/3/how-to-stay-physically-active-during-covid-19-self-quarantine>
30. Siddiqi HK, Mehra MR. COVID-19 illness in native and immunosuppressed states: A clinical-therapeutic staging proposal. *J Heart Lung Transplant.* 2020;39(5):405–7.
31. Caccialanza R, Pedrazzoli P, Cereda E, Gavazzi C, Pinto C, Paccagnella A, et al. Nutritional Support in Cancer Patients: A Position Paper from the Italian Society of Medical Oncology (AIOM) and the Italian Society of Artificial Nutrition and Metabolism (SINPE). *J Cancer.* 2016;7(2):131–5.
32. Jin Y-H, Cai L, Cheng Z-S, Cheng H, Deng T, Fan Y-P, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Med Res.* 2020;7(1):4.
33. Barazzoni R, Bischoff SC, Breda J, Wickramasinghe K, Krznarić Z, Nitzan D, et al. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clin Nutr.* 2020;39(6):1631–8.
34. “MUST” Toolkit [Internet]. 2020 [consultado el 29 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.bapen.org.uk/screening-andmust/must/must-toolkit>
35. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M, Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr.* 2003;22(4):415–21.
36. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020;395(10223):507–13.
37. Howard P. Practical nutritional support: working together to make it happen. *Proc Nutr Soc.* 2001;60(3):415–8.
38. McPherson RA, Hardy G. Clinical and nutritional benefits of cysteine-enriched protein supplements. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2011;14(6):562–8.
39. Rondanelli M, Faliva MA, Gasparri C, Peroni G, Spadacini D, Maugeri R, et al. Current opinion on dietary advice in order to preserve fat-free mass during a low-calorie diet. *Nutrition.* 2020;72:110667.
40. Cross ML, Gill HS. Immunomodulatory properties of milk. *Br J Nutr.* 2000;84 Suppl 1:S81–89.
41. Ng TB, Cheung RCF, Wong JH, Wang Y, Ip DTM, Wan DCC, et al. Antiviral activities of whey proteins. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2015;99(17):6997–7008.
42. Teixeira FJ, Santos HO, Howell SL, Pimentel GD. Whey protein in cancer therapy: A narrative review. *Pharmacol Res.* 2019;144:245–56.
43. Cereda E, Turri A, Klersy C, Cappello S, Ferrari A, Filippi AR, et al. Whey protein isolate supplementation improves body composition, muscle strength, and treatment tolerance in malnourished advanced cancer patients undergoing chemotherapy. *Cancer Med.* 2019;8(16):6923–32.
44. Olsen MF, Abdissa A, Kæstel P, Tesfaye M, Yilma D, Girma T, et al. Effects of nutritional supplementation for HIV patients starting antiretroviral treatment: randomised controlled trial in Ethiopia. *BMJ [Internet].* 2014 [consultado el 29 de julio de 2020];348. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4022776/>
45. Jiménez-Sousa MÁ, Martínez I, Medrano LM, Fernández-Rodríguez A, Resino S. Vitamin D in Human Immunodeficiency Virus Infection: Influence on Immunity and Disease. *Front Immunol.* 2018;9:458.
46. Havers F, Smeaton L, Gupte N, Detrick B, Bollinger RC, Hakim J, et al. 25-Hydroxyvitamin D insufficiency and deficiency is associated with HIV disease progression and virological failure post-antiretroviral therapy initiation in diverse multinational settings. *J Infect Dis.* 2014;210(2):244–53.
47. Gruber-Bzura BM. Vitamin D and Influenza-Prevention or Therapy? *Int J Mol Sci.* 2018;19(8).

48. ASPEN. Informe de ASPEN sobre procesos de práctica de soporte nutricional con COVID-19. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. [Internet]. 2020 [consultado el 29 de julio de 2020];14. Disponible en: https://www.nutritioncare.org/uploadedFiles/Documents/Guidelines_and_Clinical_Resources/COVID19/ASPEN%20Report%20on%20Nutrition%20Support%20Practice%20Processes%20with%20COVID-19%20-%20The%20First%20Response_Spanish.pdf
49. Singer P, Rattanachaiwong S. To eat or to breathe? The answer is both! Nutritional management during noninvasive ventilation. *Crit Care*. 2018;22(1):27.
50. Kogo M, Nagata K, Morimoto T, Ito J, Sato Y, Teraoka S, et al. Enteral Nutrition Is a Risk Factor for Airway Complications in Subjects Undergoing Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure. *Respir Care*. 2017;62(4):459–67.
51. Pan L, Mu M, Yang P, Sun Y, Wang R, Yan J, et al. Clinical Characteristics of COVID-19 Patients With Digestive Symptoms in Hubei, China: A Descriptive, Cross-Sectional, Multicenter Study. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(5):766–73.
52. Sobotka L, Soeters P, Jolliet P, Pichard C, Singer P. Nutritional support in the critically ill and septic patients. En: Sobotka L, Allison S, Meier R, Schneider S, Soeters P, editores. *Basics in clinical nutrition*. 5th ed. Prague: House Galén; 2019. p. 402–9.
53. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. *Clin Nutr*. 2009;28(4):387–400.
54. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, 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 (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):159–211.
55. Savino P, Patiño JF. Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico. *Rev Colomb Cir*. 2016;31(2):108–27.
56. Calder PC, Grimble RF. Nutrients that influence inflammation and immunity: omega-3 fatty acids. En: Sobotka L, editor. *Basics of Clinical Nutrition*. 4th edición. [Internet]. Galen; 2011 [consultado el 16 de marzo de 2019]. p. 292–9. Disponible en: <https://eprints.soton.ac.uk/337381/>
57. Calder PC, Jensen GL, Koletzko BV, Singer P, Wanten GJA. Lipid emulsions in parenteral nutrition of intensive care patients: current thinking and future directions. *Intensive Care Med*. 2010;36(5):735–49.
58. Singer P, Shapiro H, Theilla M, Anbar R, Singer J, Cohen J. Anti-inflammatory properties of omega-3 fatty acids in critical illness: novel mechanisms and an integrative perspective. *Intensive Care Med*. 2008;34(9):1580–92.
59. Mizock BA, DeMichele SJ. The acute respiratory distress syndrome: role of nutritional modulation of inflammation through dietary lipids. *Nutr Clin Pract*. 2004;19(6):563–74.
60. Wanten GJA, Calder PC. Immune modulation by parenteral lipid emulsions. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(5):1171–84.
61. Calder PC. Lipids for intravenous nutrition in hospitalised adult patients: a multiple choice of options. *Proc Nutr Soc*. 2013;72(3):263–76.
62. Green P, Theilla M, Singer P. Lipid metabolism in critical illness. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016;19(2):111–5.
63. Adolph M, Carpentier P, Sobotka L. Lipids. En: Sobotka L, Allison S, Meier R, Schneider S, Soeters P, editores. *Basics in clinical nutrition*. 5th ed. Prague: House Galén; 2019. p. 383–9.
64. ASPEN. Nutrition therapy in the patient with COVID-19 disease requiring ICU. ASPEN; 2020 p. 9.
65. Berger MM. Nutrition Status Affects COVID-19 Patient Outcomes. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2020;
66. Zhao X, Li Y, Ge Y, Shi Y, Lv P, Zhang J, et al. Evaluation of Nutrition Risk and Its Association With Mortality Risk in Severely and Critically Ill COVID-19 Patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2020;
67. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019;38(1):48–79.
68. Berger MM, Berger MM, editores. *General ICU Patients*. En: *Critical Care Nutrition Therapy for Non-nutritionists* [Internet]. Switzerland: Springer International Publishing; 2018 [citado el 28 de julio de 2020]. p.1–13. Disponible en: <https://www.springer.com/gp/book/9783319586519>
69. Stanga Z, Sobotka L, Schueltz P. Refeeding syndrome. En: Sobotka L, Allison S, Forbes A, Meier R, Schneider S, Soeters P, editores. *Basics in clinical nutrition*. 5th ed. Prague: House Galén; 2019. p. 383–9.
70. Mehanna HM, Moledina J, Travis J. Refeeding syndrome: what it is, and how to prevent and treat it. *BMJ*. 2008;336(7659):1495–8.
71. Singer P, Cohen J. How could we make nutrition in the intensive care unit simple? *Rev Bras Ter Intensiva*. 2016;28(4):369–72.
72. Arkin N, Krishnan K, Chang MG, Bittner EA. Nutrition in critically ill patients with COVID-19: Challenges and special considerations. *Clin Nutr*. 2020;39(7):2327–8.
73. Kaafarani HMA, Moheb ME, Hwabejire JO, Naar L, Christensen MA, Breen K, et al. Gastrointestinal Complications in Critically Ill Patients With COVID-19. *Ann Surg*. 2020;
74. Saez de la Fuente I, Saez de la Fuente J, Quintana Estelles MD, García Gígorro R, Terceros Almanza LJ, Sánchez Izquierdo JA, et al. Enteral Nutrition in Patients Receiving Mechanical Ventilation in a Prone Position. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):250–5.
75. Adam MD, Dhaliwal R, Rupinder D, Day AG, Andrew GD, Ridley EJ, et al. Comparisons between intragastric

- and small intestinal delivery of enteral nutrition in the critically ill: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2013;17(3):R125.
76. Beck MA, Levander OA. Host nutritional status and its effect on a viral pathogen. *J Infect Dis*. 2000;182 Suppl 1:S93-96.
 77. Calder PC. The 2008 ESPEN Sir David Cuthbertson Lecture: Fatty acids and inflammation--from the membrane to the nucleus and from the laboratory bench to the clinic. *Clin Nutr*. 2010;29(1):5-12.
 78. Vanek VW, Seidner DL, Allen P, Bistrrian B, Collier S, Gura K, et al. A.S.P.E.N. position paper: clinical role for alternative intravenous fat emulsions. *Nutr Clin Pract*. 2012;27(2):1-43.
 79. Bousie E, van Blokland D, Lammers HJW, van Zanten ARH. Relevance of non-nutritional calories in mechanically ventilated critically ill patients. *Eur J Clin Nutr*. 2016;70(12):1443-50.
 80. Berger MM, Reintam-Blaser A, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr MJ, Mayer K, et al. Monitoring nutrition in the ICU. *Clin Nutr*. 2019;38(2):584-93.
 81. Berger MM, Achamrah N, Pichard C. Parenteral nutrition in intensive care patients: medicoeconomic aspects. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2018;21(3):223-7.
 82. Petros S, Horbach M, Seidel F, Weidhase L. Hypocaloric vs Normocaloric Nutrition in Critically Ill Patients: A Prospective Randomized Pilot Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):242-9.
 83. Heidegger CP, Berger MM, Graf S, Zingg W, Darmon P, Costanza MC, et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomised controlled clinical trial. *Lancet*. 2013;381(9864):385-93.
 84. Oshima T, Heidegger C-P, Pichard C. Supplemental Parenteral Nutrition Is the Key to Prevent Energy Deficits in Critically Ill Patients. *Nutr Clin Pract*. 2016;31(4):432-7.
 85. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) [Internet]. 2020 [consultado el 28 de julio de 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/publications-detail-redirect/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-\(covid-19\)](https://www.who.int/publications-detail-redirect/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-(covid-19))
 86. Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, Wolfe R, Evans WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA*. 2007;297(16):1772-4.
 87. Inoue S, Hatakeyama J, Kondo Y, Hifumi T, Sakuramoto H, Kawasaki T, et al. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions. *Acute Med Surg*. 2019;6(3):233-46.
 88. Ferrando AA, Lane HW, Stuart CA, Davis-Street J, Wolfe RR. Prolonged bed rest decreases skeletal muscle and whole body protein synthesis. *Am J Physiol*. 1996;270(4 Pt 1):E627-633.
 89. Frajkova Z, Tedla M, Tedlova E, Suchankova M, Geneid A. Postintubation Dysphagia During COVID-19 Outbreak-Contemporary Review. *Dysphagia*. 2020;35(4):549-57.
 90. Burgos R, Seguro H, Bretón I. Soporte nutricional del paciente con ictus. *Nutr Hosp*. 2014;29(2):57-66.
 91. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative. What is the IDDSI Framework? – IDDSI [Internet]. 2019 [consultado el 26 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://iddsi.org/framework/>

Recibido: agosto 3 de 2020
Aprobado: agosto 5 de 2020

Correspondencia:
Patricia Savino Lloreda
patricia.savino@gmail.com

Anexo 1. Composición de Emulsiones de Lípidos

	Producto	Intralipid 20%	Lipofundin 20%MCT/LCT	Clin Oleic 20%	Lipoplus 20%	SMOF Lipid 20%	Omegaven
	Fabricante	Fresenius-Kabi	B Braun	Baxter	B Braun	Fresenius-Kabi	Fresenius-Kabi
Fuente Lípidos	Soya % por peso	100	50	20	40	30	
	Coco % por peso		50		50	30	
	Oliva % por peso			80		25	
	Pescado% por peso				10	15	100
Composición de Ácidos Grasos	Caproico		0,5			Trazas	
	Caprílico		28,5		30	10	
	Cáprico		20		19,5	11	
	Laúrico		1			Trazas	
	Mirístico			Trazas	0,5	1	5
	Palmítico	11	7,5	12	6	10	12
	Esteárico	4	2	2	2,5	3,5	2
	Palmitoleico			1,5	0,5	1,5	1,5
	Oleico	24	11	62	8,0	31	62
	Linoleico	53	29	19	24,5	20	19
	α - Linolénico mmol/L	8	4,5	2,5	3,5	2	2,5
	Araquidónico						
	Eisosapentaenoico				3,5	3	
	Docosapentaenoico				3,0	Trazas	
	Docosahexaenoico				2,5	2	
	α -Tocoferol (μ mol/L)	87	502	75	562	500	75
Otras Características	n6 : n3	7:1	7:1	9:1	2,7:1	2,5:1	1:08
	Grasa/L	200	200	200	200	200	100
	Fosfolípidos	12	12	12	12	12	12
	Glicerol g/L	22	25	22,5	25	25	25
	Osmolaridad mOsm/L	350	380	270	410	380	273
	Energía kcal/L	2000	1908	2000	1910	2000	1120

Información provista por la casa farmacéutica.

Anexo 2. Contenido de elementos traza para uso intravenosa

Elemento Traza	Tracutil mg/ 10ml	Corpaul mg/ 5ml	Nulanza 10 ml
Casa Farmacéutica	Braun	Corpaul	Fresenius Kabi
Zinc	3,27	5,0	10,5 mg
Cobre	0,76	2,0	1,023 mg
Selenio	0,02		172,9 mcg
Cromo	0,01	0,016	53,3 mcg
Manganeso	0,55	0,5	197,9 mcg
Molibdeno	0,01		48,5 mcg
Yodo	0.13		166,0 mcg
Hierro	1,95		5,4 mg
Flúor	0,57		2,10 mg

Información provista por la casa farmacéutica

Anexo 3. Contenido de vitaminas en multivitamínicos para uso intravenoso

Vitamina	Soluvit N + Vitalipid N 10 + 10 ml	Cernevit 5 ml
Casa Farmacéutica	Fresenius Kabi	Baxter
A UI	330	3.500
E mg	0,91	10,2
K mcg	15	0
D UI	20	220
C mg	100	125
Tiamina B1mg	2,5	3,51
Riboflavina mg B2	3,6	4,14
Piridoxina mg B6	4,0	4,53
Niacina mg	40	46,0
Pantoténico	15	17,25
Biotina mg	0,060	0,069
Folato mg	0,40	0,414
Cianocobalamina B12 mg	0,005	0,006

Información provista por la casa farmacéutica.

EPILEPSIA: ALGUNAS DENOMINACIONES DADAS A TRAVÉS DE LOS SIGLOS

Leonardo Palacios Sánchez¹

Resumen

La epilepsia es una entidad conocida por la humanidad desde hace mucho tiempo. Las primeras descripciones se remontan a más dos mil años antes de Cristo. En las civilizaciones primitivas se describían sujetos que sin lugar a dudas presentaban características de diferentes crisis epilépticas. La naturaleza de la enfermedad, su etiología y tratamiento han venido cambiando a lo largo de la historia, por lo que sus nombres y designaciones también. En el artículo se revisan las principales denominaciones que ha tenido a lo largo de los siglos, y algunas de las implicaciones médicas y sociales que para los pacientes que la padecen.

Palabras clave: *epilepsia, Mal Sagrado, lunática, epileptólogo*

EPILEPSY: SOME DENOMINATIONS GIVEN THROUGH THE CENTURIES

Abstract

Epilepsy is a disease known by mankind by long time ago. First descriptions date from two thousand years b. C. Early civilizations let testimony of subjects that undoubtedly suffered from epileptic crises. The nature of the disease, its etiology and treatment has been changing during time and the names given to it too. The article resumes the most frequent terms used across centuries and some of the medical and social implications for patients suffering epilepsy.

Keywords: *epilepsy, sacred disease, lunatic, epileptologist*

¹ M.D. Profesor Titular de Neurología Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Integrante del grupo de investigación en Neurociencia, NEUROS, Universidad del Rosario.

La epilepsia es una de las entidades sobre las cuales se encuentran descripciones más tempranas en la historia de la medicina. La Tabla 1 indica algunos de los nombres y denominaciones que ha recibido a lo largo de los siglos.

Tabla 1. Algunos nombres y denominaciones dadas a la Epilepsia a través del tiempo.

Mal sagrado	<i>morbus sacer</i>
Mal demoniaco	<i>morbus demoniacus</i>
Mal de las escupidas	<i>morbus inputatus</i>
Mal de las caídas	<i>morbus caducus</i>
Mal comicial	<i>morbus comitialis</i>
Gran mal	<i>morbus magnus</i>
Mal de la mesa	<i>morbus mensalis</i>
Mal de los banquetes	<i>morbus convivium</i>
Madre de los niños	<i>mater puerorum</i>
Mal infantil	<i>morbus infantilis</i>
Mal hercúleo	<i>morbus herculi</i>
Mal pueril	<i>morbus puerilis</i>
Castigo de Cristo	
Azote de Cristo	
La gotita	

Las primeras datan del año 2080 a. de C. en la antigua Mesopotamia. Una de ellas se encuentra en lengua acadia y describe un individuo que presenta una crisis epiléptica: “su cuello gira hacia izquierda, sus manos y pies se encuentran tensos, sus ojos bien abiertos y de su boca sale espuma sin que él tenga ninguna conciencia de ello”. El término que se empleó para esta condición fue *antasubbû* que significa la mano del pecado, y su origen se atribuía al dios de la luna (1)

Los egipcios conocían la enfermedad y hay descripciones de pacientes afectados por esta condición en el papiro de Edwin Smith (1700 a. C.), en el que se señala que la persona afectada presenta estremecimientos excesivos en cinco oportunidades. Al igual que la mayoría de las civilizaciones antiguas creían que su origen

era sobrenatural, y que se producía porque los dioses la enviaban como castigo a una persona. Sin embargo, algunas descripciones están claramente relacionadas con trauma craneoencefálico grave, con fracturas abiertas de cráneo y presencia de convulsiones (1).

Los babilonios también la conocían. Hay diferentes descripciones sobre personas afectadas por esta condición, y la atribuían a posesión por espíritus malignos. El Sakikku -todas las enfermedades- uno de los textos médicos más antiguos (1067-1046 a. C.) utiliza los términos *antasubba* y *miqtu* para referirse a la epilepsia. Se mencionan signos y síntomas que permiten hacer el diagnóstico, al igual que diferentes tratamientos, e incluso pronóstico. (1)

En el código Hamurabbi (1790 a. C.) hay referencias a esta condición que era denominada *bennu*. En dicho escrito se menciona que un esclavo podría ser retornado si presentaba convulsiones durante el primer mes posterior a la compra del mismo (1,2).

En la traducción a latín de la obra del gran médico árabe Rhazes (860 - 932 d. C.) *Practica Puerorum* se encuentra la palabra *Mater Puerorum* -madre de los niños- para referirse a una forma de crisis que podrían corresponder a terrores nocturnos o convulsiones febriles. Dicha terminología fue utilizada hasta el renacimiento dando siempre crédito a Rhazes. Podría estar relacionada con demonología babilonio judeo árabe específicamente con una deidad diabólica femenina denominada “*Karina*” o “*Lilith*” que atacaba a los niños en las noches produciendo diferentes tipos de crisis. (3)

Los antiguos griegos la denominaron *morbus sacer* -mal sagrado- y al igual que otras entidades, consideraban que se producía por acción de algún capricho de los Dioses o Diosas que hacían que una persona padeciese la entidad (1,2). Se le atribuía particularmente a Selene, la diosa de la luna quien la enviaba como castigo a humanos que la ofendieran (1).

Hipócrates de Cos (460 - 370 a. C.) considerado el Padre de la Medicina escribió hacia el año 400 a. C. el tratado titulado “Sobre la Enfermedad Sagrada” en el cual se opuso de manera rotunda a ese concepto, señalando que la epilepsia se origina en el cerebro y que es una enfermedad de causas naturales y no sagradas. (4,5,6).

El médico francés Jean Taxil autor de una obra sobre epilepsia en 1602, señala que Hipócrates también la designó como enfermedad brillante o reluciente *Efflu-gescentia* debido a que es como un fuego que ataca a la persona en su infancia o juventud y tiende a desvanecerse con el paso de los años. Taxil anota que también se le dio ese nombre por que algunas de las personas afectadas veían un intenso brillo antes de presentar la crisis convulsiva. Probablemente se refería a pacientes que presentaban crisis parciales focales visuales que generalizan (6).

Al parecer apareció por primera vez en escritos de Avicena de Bagdad (980 - 1037 d. C.) y desde entonces fue universalmente adoptado (6,7). La palabra proviene del griego επιληψια -epilepsia- vocablo que se origina del verbo επιλαμβάνειν, epilambanein que significa sujetar, agarrar o poseer (2,8). Indica un estado de posesión, sumisión o ataque. El verbo es pasivo y sugiere que una fuerza extraña posee al individuo (6,7).

En la antigua Roma se le dieron varias denominaciones, entre ellas, *morbus demoniacus* -mal demoníaco- y se consideraba como producto de posesión diabólica. Esta denominación persistió durante más de mil años y fue motivo de estigmatización y maltrato para las personas que padecían la entidad (3,5,6). De ese entonces data el término *morbus comitialis*, mal comicial. Los comicios eran la asamblea anual en la que el pueblo se reunía para elegir los magistrados. Si durante la sesión alguna persona convulsionaba, el encuentro se suspendía y se trasladaba al día siguiente (2,4,6). También fue denominada *morbus caducus* -mal de las

caídas- término que se utilizaría en Europa durante varios siglos (2,3,6,8). También la designaron como *morbus magnus* -gran mal- y la compararon con la relación sexual señalando *coitus brevis epilepsia est* -coito breve la epilepsia es- (9).

Otra denominación fue lunática, término empleado desde la antigua Roma, relacionado con la idea que el diablo o enviados de él, aparecían en noches de luna llena pudiendo poseer sujetos y producir cambios muy importantes en su comportamiento. El término también se empleaba para referirse a personas con enfermedad mental que eran denominados lunáticos (2, 9,10).

La creencia de que un espíritu maligno poseía las víctimas, llevó a una práctica relativamente común que era defenderse de la presencia demoníaca escupiéndola, por lo que recibió el nombre de *morbus insputatus* - enfermedad de las escupidas (6,8).

Analepsia, fue un término dado por Galeno de Pérgamo hacia 130 d. C. para crisis que se originaban en el estómago y subían al cerebro, y fue utilizado hasta el medioevo. (7)

Los términos *morbus infantilis* -mal infantil- o *morbus puerilis* -mal pueril- se utilizaron para señalar la mayor prevalencia de la entidad durante la infancia (4).

En general, los sentimientos prevalentes hacia ella fueron miedo, disgusto y piedad. En inglés antiguo se hablaba de enfermedad lastimosa. Era también llamada El castigo o azote de Cristo, en Alemania se le denominó la posesión diabólica, en Italia la enfermedad brutal. Los términos latinos para referirse a ella incluyen criminal, peligrosa, verde o única (6).

Otros nombres que ha recibido son *morbus mensalis* -la enfermedad de la mesa, *morbus convivium* -mal de los banquetes- que hacen referencia a la supuesta tenden-

cia que podían tener los pacientes al alcoholismo ya la bulimia. Valga la pena anotar que desde hace muchos años se conoce la relación que existe entre ingesta exagerada de alcohol y las crisis epilépticas. También se le denominó *morbus Herculi* -enfermedad hercúlea- por la gran fuerza que desarrolla una persona durante la convulsión y por la creencia que el gran héroe Hércules, ha podido padecerla (2,4,6,7,8).

Un apelativo llamativo es *la goutette* -la gotita- utilizado en tiempos remotos en algunas regiones de Francia. Sobre el particular es interesante citar una obra de Jean Taxil, escrita en 1602, donde señala que lleva este nombre:

“La gente en ese país de provincia la llama la goutette -la gotita- de los niños pequeños, ya que como explica Rondelet, cuando un niño es atacado por el paroxismo, se oye perfectamente como deglute una flema acuosa que escurre gota a gota, del paladar al estómago, y también por que hace que el que la sufra se sienta débil y deprimido” (6).

El carácter paroxístico y episódico de las crisis ha sido reconocido de tiempo atrás y algunos autores la compararon con situaciones que pudieran tener relación con ello.

Por ejemplo, Teofrastus Paracelsus más conocido como Paracelso (1493 - 1541) en su libro “Enfermedades que privan al hombre de su razón” la comparaba con los terremotos. Señalaba como la tierra tiembla, al igual que el paciente con epilepsia. En el mismo sentido, Galeno de Pérgamo (130 - 200 d. C.) la comparaba al hipo y Aristóteles (348 - 322 a. C.) asimiló la crisis convulsiva a un enorme estornudo (5,11).

El término “epileptólogo” se utilizó por primera vez en 1904 para referirse a médicos que se especializan en el estudio y tratamiento de la epilepsia en su libro *Epilepsy and its treatment* -Epilepsia y su tratamiento-. Lo propuso el neurólogo estadounidense William Phi-

lip Spratling (1863 - 1915) quien había sido uno de los fundadores y el primer presidente de la *National Association for the Study of Epilepsy* -Asociación Nacional para el Estudio de la Epilepsia-. Fue el editor de la revista *Transactions* -Transacciones- órgano de divulgación científica de la Asociación. Se desempeñó además como director de la *Craig Colony for Epileptics* -Colonia Craig para Epilépticos- en Sonyea Nueva York entre 1893 y 1908, tiempo en el cual atendió a 1.582 pacientes afectados por dicha condición. Por esas razones y por haber ideado el neologismo epileptología, Spratling es considerado como el primer epileptólogo de Norteamérica (12,13).

Referencias

1. Magiorkinis E, Sidiropoulou K, Diamantis A. Hallmarks in the history of epilepsy: epilepsy in antiquity. *Epilepsy Behav.* 2010 Jan;17(1):103-8.
2. de Villiers JC. A few thoughts on the history of epilepsy. *S Afr Med J.* 1993 Mar;83(3):212-5.
3. Kottek SS “Mater Puerorum”. A medieval naming for anenigmatic children disease. *Eur J Pediatr* 1981 Sep; 137(1):75-9.
4. Owczarek K. Treating epilepsy: a review of Polish historical sources. *Epilepsy Behav.* 2011 Oct; 22(2):226-30. doi: 10.1016/j.yebeh.2011.05.021. Epub 2011 Jul 20
5. Sterpellone L. El síntoma sagrado en: *Historias Curiosas de la Medicina*. Barcelona: 2009, Ediciones Robinbook; 77-80.
6. Lennox W.G. Names and definitions, en: Lennox W.G. *Epilepsy and related disorders*. Vol. 1 Little, Brown and Company; 1960:39-46
7. Rocha L. La enfermedad que alguna vez fue sagrada. *Ciencia*. [Internet]. 2005 [citado el 13 de febrero de 2020]:7-13. Disponible en: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/56_3/enfermedad_sagrada.pdf.
8. Lebrun Y. Language and epilepsy: an introduction. *J. Neurolinguistics*.1991 (6) 4: 361-370
9. Lennox W.G., Paroxysmal disorders, en: Lennox W.G. *Epilepsy and related disorders*. Vol. 1 Little, Brown and Company; 1960:3
10. Reynolds EH, Trimble MR. Epilepsy, psychiatry, and neurology. *Epilepsia*. 2009;50(Suppl 3):50-5.
11. Cruz-Campos G Concepto y evolución histórica de la epilepsia en el Perú precolombino y virreinal. *Rev Neurol*.1998;27(159):862-6.

12. Dasheiff RM. The first American epileptologists: William P. Spratling, MD, and Rosewell Park, MD. *Neurology*. 1994 Jan;44(1):171-4.
13. Fine E., Fiddler A. America's First Epilepsy Journal: Transactions of the National Association of the Study of Epilepsy and Care and Treatment of Epileptics. *Neurology*. 2014;82(Suppl.10):P5.048.

Recibido: marzo 25 de 2020

Aprobado: mayo 7 de 2020

Correspondencia:

Leonardo Palacios Sánchez
leonardo.palacios@urosario.edu.co

ENRIQUE TEJERA: MICROBIÓLOGO RESPONSABLE, HONESTO E INCANSABLE

Luis Eduardo Traviezo Valles¹

Resumen

Se describe la obra de Tejera Guevara, quien desde recién graduado, en una Venezuela atrasada sanitariamente por años, no obstante, logra señalar los primeros casos de la enfermedad de Chagas, leishmaniasis y amibiasis, así como también descubrir al *Trypanosoma rangeli*. Luego, con el despertar de la democracia, funda el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, para posteriormente dedicarse a la investigación microbiológica, aislando unas 32.000 cepas y describiendo treinta taxones nuevos, de los que resaltó el *Streptomyces venezuelae* del que se logró aislar el Cloranfenicol.

Palabras clave: *Trypanosoma rangeli*, *Streptomyces*, sanidad, historia, Venezuela.

ENRIQUE TEJERA: RESPONSIBLE, HONEST AND TIRELESS MICROBIOLOGIST

Abstract

The work of Tejera Guevara is described. Once he graduated, in a longtime poor public-health Venezuela, however, he manages to report the first cases of Chagas disease, leishmaniasis and amebiasis, discovering *Trypanosoma rangeli* as well. Then with the beginning of democracy, he founded the Ministry of Health and Social Care, to later dedicate himself to microbiological research, isolating some 32,000 strains and describing thirty new taxa, of which *Streptomyces venezuelae* stood out, from which Chloramphenicol was isolated.

Keywords: *Trypanosoma rangeli*, *Streptomyces*, health, history, Venezuela.

¹ Licenciado en Bioanálisis, Maestro en Protozoología, Profesor Titular de Parasitología. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", Decanato de Ciencias de la Salud. Sección de Parasitología Médica. Barquisimeto. Venezuela.

Introducción

Mil ochocientos ochenta y nueve fue un gran año para la historia mundial: en su transcurrir se inauguran la Torre Eiffel (31/03/1889) y el Moulin Rouge (06/10/89) en París; Nellie Bly empieza su vuelta al mundo (14/11/89) que lograría en 72 días, 6 horas y 11 minutos; José Gregorio Hernández termina sus estudios de Medicina (UCV 28/06/89); Camilo Golgi y Ettore Marchiafava describen las diferencias entre la malaria terciana benigna y la terciana maligna; igualmente, fue el año de la muerte de Don Bosco (31/01/1889) y de Vincent Van Gogh (29/07/89). Por otro lado, el año del nacimiento de Gabriela Mistral (07/04/1889), Charlie Chaplin (16/04/89), Adolf Hitler (20/04/1889) y el nacimiento de los venezolanos Teresa de la Parra (05/10/89) y de un extraordinario científico, Enrique Guillermo Tejera Guevara (05/09/1889) (1,2).

Biografía

Enrique Tejera Guevara, nació en Valencia, Venezuela, el jueves 5 de septiembre de 1889, hijo del abogado y juez, Emeterio Enrique Tejera y de Carmen Guevara Zuloaga. Dos de sus bisabuelos fueron héroes de la independencia venezolana, Vicente Tejera que encontró la muerte en una batalla naval, cuando navegaba hacia el Congreso de Angostura (1819) y Vicente Guevara, que fue fusilado en el mismo año de 1819 por orden del realista Pablo Morillo (1775-1837). Para beneplácito de esta historia, ambos republicanos y antes de morir trágicamente ya habían asegurado su descendencia (3-6).

Tejera Guevara transcurre su educación primaria en el Colegio Juan Manuel Cajigal, el cual era regentado por el Dr. Alejo Zuloaga, quien sería rector de la Universidad de Valencia (estado Carabobo). En este colegio también estudió el pintor Arturo Michelena (1863-1898). Posteriormente, Tejera cursa la secundaria en el Colegio de La Universidad, del cual egresaría como bachiller en filosofía en 1907, a los 18 años (4-7).

Inmediatamente después de graduado de bachiller (1907), ingresa a estudiar medicina, en la Universidad Central de Venezuela (UCV). Allí iniciaría su pasión por la microbiología (en esta época no existían las subespecialidades como parasitología, bacteriología, micología), desarrollándose académicamente, científicamente y políticamente, ya que fue líder estudiantil (firmó una carta contra el dictador) lo cual lo convirtió en un perseguido político del presidente de la época, el general Juan Vicente Gómez. Faltando poco para graduarse, cierran la universidad, y en 1912 se ve obligado a migrar (4-7).

Se exilia en Francia, donde continúa sus estudios en la Universidad de La Sorbona, y allí muestra su admiración por su maestro Emile Brumpt (1877 - 1951), un ilustre parasitólogo. Brumpt fue quien inventó el xenodiagnóstico para detectar pacientes con la enfermedad de Chagas, donde se somete a los sospechosos a ser picados por ninfas sanas de triatomíneos, a las cuales les eran examinadas, posteriormente, sus deyecciones. También, adelantado a su tiempo, Brumpt propuso la teoría de que en la misma morfología de *Entamoeba histolytica* coexistían dos especies distintas, una patógena y otra comensal, lo cual fue demostrado cincuenta años después. Brumpt fue el docente preferido del Dr. Cyril Garnham, quien descubriría, entre otras cosas, el ciclo hepático de *Plasmodium* sp (4-7).

Al estallar la Primera Guerra Mundial (28/07/1914-11/11/1918), Tejera decide ingresar como practicante voluntario en el Cuerpo Médico del Ejército de Francia (1915-1916) desempeñándose como chofer de ambulancias y galeno. También resalta la participación del venezolano Diego Carbonell, que igualmente laboró como médico en el ejército galo (4-7).

Existen registros de más de cuarenta venezolanos que participaron en la Primera Guerra Mundial, entre los que resaltó el zuliano Carlos Otto Meyer Baldó, quien

en 1916 luchó por Alemania (era hijo de alemanes) combatiendo junto al renombrado “Barón Rojo” (Manfred von Richtofen) en el escuadrón “Circo Volador”. Meyer logró derribar siete aviones, por lo que fue condecorado con la Cruz de Hierro antes de regresar a Venezuela en 1926, donde empezó la conformación de la Fuerza Aérea Venezolana (8).

En 1917 Enrique Tejera logra graduarse de Médico Colonial e inmediatamente continúa sus estudios, realizando los cursos de Microbiología Médica y Microbiología Agrícola en el Instituto Pasteur de París, recibiendo clases de los discípulos del Dr. Luis Pasteur. Una vez concluidos sus desempeños, regresa a Venezuela gracias a un indulto conseguido por un amigo suyo que tenía influencias con el general Juan Vicente Gómez (4-7).

Cuenta una sobrina del doctor Tejera que, en una oportunidad, el dictador Gómez lo mandó a llamar cuando tenía una hija muy enferma, y al llegar, quien era apodado el sabio Tejera (a pesar de ser adversarios) el general Gómez se levantó inmediatamente como muestra de respeto ante este competente médico. Luego de su intervención, la niña mejoró (4-7).

En ese mismo año se casa con Valentina París, con quién tuvo su único hijo (Enrique Tejera París). Lamentablemente su esposa fallece en 1936, por lo que el maestro Tejera se casaría nuevamente en 1943 con Elsa Morazani, quien lo ayudaría incondicionalmente en sus investigaciones y lo acompañaría el resto de su vida (4-7).

Una vez en Caracas, en 1919, presentó el examen de suficiencia en la UCV y obtuvo, por convalidación, el doctorado en Ciencias Médicas. Consiguió inmediatamente después un trabajo en la empresa petrolera *Caribbean Petroleum Co.*, en La Horqueta, Sierra de Perijá (estado Zulia), donde con la constante compañía de su microscopio, desarrolló las investigaciones que más fama le darían (4-7).

Descubrió por primera vez en Venezuela (en Mene Grande y luego en Trujillo) la presencia de la enfermedad de Chagas, detectando pacientes y mamíferos infectados con *Trypanosoma cruzi* y describiendo al chipo, *Rhodnius prolixus*, como su vector en Venezuela, siendo los primeros hallazgos de esta dolencia fuera de Brasil, cosa que complació mucho al Dr. Carlos Chagas, quien le mandó un cablegrama (telegrama) agradeciéndole todos sus esfuerzos por caracterizar e investigar esta nueva enfermedad (4-7).

También resaltaron sus estudios sobre la leishmaniasis, la descripción de dos casos de malaria congénita y el haber hecho el diagnóstico preciso de la disentería amibiana (conocimientos aprendidos con su maestro Emil Brumpt) (5-7).

Igualmente, en los campos petroleros, encontró triatomíneos (*Rhodnius prolixus*) infectados con tripanosomatídeos parecidos al *Trypanosoma cruzi*, pero más largos y delgados y que presentaban un cinetoplasma más pequeño (puntiforme), y en consecuencia lo reportó como una nueva especie (1920) a la cual llamó *Trypanosoma rangeli* n. sp (al principio pensó llamarlo *Crithidia rangeli*) en honor al ilustre sabio Rafael Rangel, padre de la parasitología y del bioanálisis en Venezuela, científico al cual Tejera profesaba una gran admiración, por lo que, igualmente gestionaría en 1977 el nombre de Rafael Rangel al Instituto Nacional de Higiene de Venezuela (4-6).

En 1919 regresa del estado Zulia a Caracas, ingresando al Laboratorio de Bacteriología y Parasitología de la Oficina de Sanidad Nacional, donde por sus logros le encomiendan trasladarse al estado Táchira para investigar las causas de una epidemia de disentería (diarreas con moco y sangre), viajando con su microscopio y cantidad de medios de cultivos (para el estudio bacteriológico) lo cual le permitió aislar, por primera vez en Venezuela, una especie de *Shigella*.

Esto gracias a los sueros enviados desde la isla de Curazao por su colaborador el Dr. Whatman.

El Dr. Tejera logra identificar la bacteria productora de la epidemia como *Shigella flexneri*, detectando también casos mixtos (simultáneos) de disentería con *Shigella* y *Entamoeba histolytica*, hallazgos que le permitieron controlar la epidemia (4-7).

Igualmente, el doctor Tejera resaltó por identificar el vector de la fiebre recurrente (garrapatas del género *Ornithodoros*); también por descubrir la tripanosomiasis del ganado y referir en ratas a la *Spirochaeta morsus muri* (4-6).

De la misma manera, se le atribuye al maestro Tejera, que a lo largo de su vida estudiaría unas 17.000 muestras de ambientes naturales (principalmente tierra), aislando aproximadamente 32.000 cepas microbianas, entre bacterias y hongos, especialmente los actinomicetes (productores de sustancias antibióticas) de los que aisló unas treinta nuevas variedades (taxones). Era tanto su fervor por el estudio de los hongos, que su casa (que funcionaba también como su laboratorio personal) ubicada en Valle Arriba, en Caracas, llevaba por nombre “Los Hongos”. Las cepas con mejores propiedades antibióticas, se las vendía a laboratorios de los Estados Unidos, lo cual le permitió reunir una pequeña fortuna (3-7).

Entre los nuevos taxones, resaltó especialmente su aislado de *Streptomyces venezuelae* n. sp. (Tejera, 1947), que por información de su viuda (Elsa Morazani) fue colectado del mercado popular de Chacao (Caracas). De este microorganismo, Paul Burkholder aisló en 1947, en los Estados Unidos, el cloranfenicol, antibiótico que fue posteriormente obtenido cristalinamente en 1947 por Bertz (fue el primer antibiótico fabricado sintéticamente a gran escala), llamándolo “cloromicetina”, el cual fue muy efectivo para bacterias Gram negativas (4-6).

También ejerció la entomología, investigando los flebótomos transmisores de la leishmaniasis (*Lutzomyia* sp) y estudió el papel de las cucarachas como vectores de enfermedades, disertación que le permitió obtener el premio “Dr. José Gregorio Hernández” (4-6).

De la misma manera, entre 1912 y 1958, publicó 35 artículos en revistas nacionales e internacionales, igualmente dictó más de ochenta conferencias en innumerables jornadas y congresos científicos, tanto de Venezuela como del exterior (4-7).

Cuando era estudiante en 1913, Tejera publicó en la *Gaceta Médica de Caracas* un caso de verruga del Perú y luego, en 1917, concursó bajo un seudónimo para el premio “Dr. José María Vargas” de la Academia Nacional de Medicina (Venezuela), el cual ganó, pero decidieron no entregárselo con el pretexto de que aún no era médico. Luego en 1918, ya graduado de médico cirujano, concursó nuevamente y ganó de nuevo el premio J.M. Vargas, y en esta segunda oportunidad si se le entrega. El 27 de septiembre de 1934, en función de su trayectoria y excelencia académica, lo nombran Individuo de Número de la Academia Nacional de Medicina (Venezuela), pero nunca quiso incorporarse a este cargo por razones que no se han podido determinar (Figura 1) (4-7).

Entre los principales compromisos desempeñados por el maestro Tejera, estuvieron: presidente del Ateneo de Caracas (1934); presidente de La Cruz Roja Venezolana (1935); presidente y director del Instituto Nacional de Higiene; docente de las Cátedras de Histología y de Medicina Tropical (fundador 03/02/1926, UCV); ministro plenipotenciario del Reino de Bélgica (1936-1938) y plenipotenciario de las Repúblicas de Uruguay y Paraguay (02/1943); director del Instituto de Cultura Popular; presidente del estado Carabobo (02/1945); presidente de la Federación Médica Venezolana (1947); presidente de

la Confederación Médica Panamericana; presidente de la Sociedad de Ciencias Naturales; presidente del Centro Venezolano-Francés; fundador de la Sociedad Venezolana de Microbiología, de la cual fue su primer presidente (1953-1957), etc (4-6).

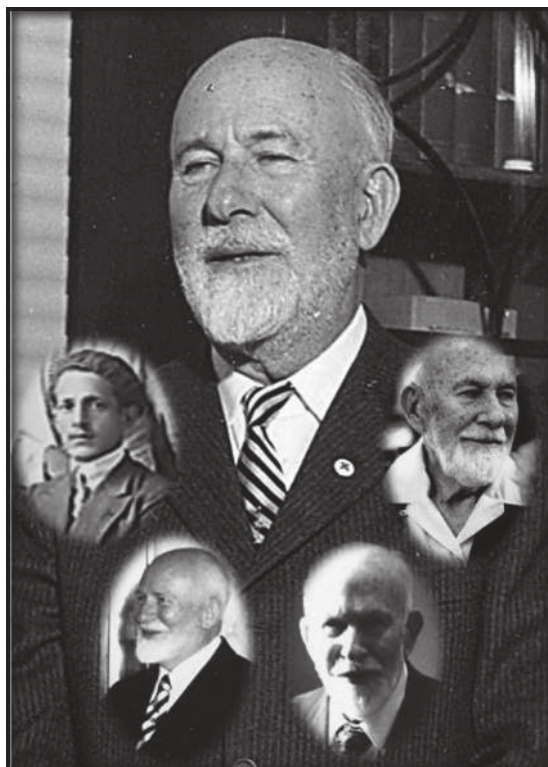


Figura 1. Enrique Tejera en distintas facetas de su vida. Se aprecia en su solapa izquierda el botón de la “Cruz Amarilla” del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (SAS).

Tejera, primer ministro de Sanidad de Venezuela

Luego de la muerte del general Gómez, bajo la presidencia del general Eleazar López Contreras (1935-1941), el doctor Tejera es nombrado ministro de Salubridad, Agricultura y Cría (1936), institución que se transformaría, apenas quince días después (25/02/1936) en el Ministerio de Sanidad y Asistencia

Social (MSAS), separando definitivamente la cría de ganado y el cultivo de verduras, del paludismo y la tuberculosis (Figura 2) (4,5).

Tejera aprovecha para crear las primeras tres grandes ramas de la salud en Venezuela: la primera fue la División de Higiene Materno Infantil dirigida por uno de sus alumnos, el pediatra Pastor Oropeza, en segundo lugar, la División de Tisiología (tuberculosis) a cargo del Dr. José Ignacio Baldó y, en tercer lugar, la más importante, la Dirección de Malariología, asignando al parasitólogo Arnoldo Gabaldón, su amigo, a quien le pidiera que, por favor, regresara de los Estados Unidos para encargarse y crear esta “Dirección Especial” (30/07/1936) y encomendarle la Escuela de Malariología anexa. Este modelo del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS), fue considerado por la Liga de las Naciones (institución predecesora de las Naciones Unidas, ONU) como el mejor modelo a seguir para los países en vías de desarrollo (4-7).



Figura 2. Gabinete de Gobierno de Venezuela del año 1936. De izquierda a derecha, Alberto Adriani Mazzei, ministro de Hacienda (el 2do de los 13); Néstor Luis Pérez, ministro de Fomento (el 3/13); Diógenes Escalante, ministro de Relaciones Interiores (el 5/13); general Eleazar López Contreras, presidente de la República (el 6/13); general Isaías Medina Angarita, ministro de Guerra y Marina (el 8/13); Enrique Tejera, primer ministro de Sanidad y Asistencia Social (el 11/13).

También como ministro creó el primer puesto de socorro del país y organizó los leprosorios (leprocomios) en medio de la lucha contra la enfermedad de Hansen (6,7).

A pesar de estas enormes ganas de modernizar la salud en Venezuela, Tejera renuncia a su cargo de ministro, apenas cuatro meses después de haber sido nombrado (mediados de 1936), como consecuencia de su oposición a una “Ley de Defensa contra el paludismo” por parte Congreso Nacional, ley que consideraba costosa y alejada de la realidad del país. Entre 1938 y 1939 ejerció nuevamente como ministro, pero esta vez de Educación (4-7).

En 1945, Tejera en su desempeño como el centésimo trigésimo cuarto gobernador del estado Carabobo, le pide a su amigo Arnoldo Gabaldón (Figura 3), que iniciara en el caserío “palúdico y moribundo” de Morón (estado Carabobo) la campaña de fumigación con DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano). Cruzada que se inició efectivamente el domingo 2 de diciembre de 1945, un gran comienzo de un trascendente cometido para la erradicación de la malaria en Venezuela. Esta campaña sería un éxito nacional y una referencia internacional, tanto que fue tomada



Figura 3. Enrique Tejera (a la izquierda), junto a Arnoldo Gabaldón (a la derecha).

como ejemplo a nivel mundial para la erradicación del paludismo. Es por esto que el 2 de diciembre de cada año, se conmemora el Día Panamericano de la Salud (1,4-7).

Entre sus distinciones principales se pueden incluir las siguientes: Orden al Mérito en el Trabajo, Medalla de Instrucción Pública, Orden Francisco de Miranda, Gran Cordón de la Orden del Libertador, Medalla de Oro de la Federación Médica Venezolana, Gran Cordón de la Orden de la Corona de Bélgica, Gran Cordón de la Orden del Cóndor de Los Andes de Bolivia, Comendador de la Orden Carlos Finlay de Cuba, Comendador de la Orden do Cruzeiro do Sul Brasil, Oficial de la Legión de Honor de Francia, etc (4-7).

Sobresale entre sus condecoraciones la Medalla Nocht del Instituto de Medicina Tropical de Hamburgo en Alemania, instituto donde trabajaron los reconocidos microbiólogos Bernhard Nocht (1857-1945), Gustav Giemsa (1867-1948), Fritz Schaudinn (1871-1906), Henrique da Rocha Lima (1879-1956), Stanislaus Von Prowazek (1875-1915) y donde estudiaron, entre otros, los ilustres venezolanos Jesús Rísquez (1883-1947), José Francisco Torrealba (1896-1973), Arnoldo Gabaldón (1909-1990) y José Vicente Scorza (1924-2016) (9).

Tejera, médico que sirvió al país y no se sirvió del país

Sus logros se basaron en que Tejera era una persona muy trabajadora, responsable, honesta, se levantaba todos los días a las cuatro de la mañana e inmediatamente duraba dos horas estudiando (actualizándose). Se sentía responsable del bienestar de Venezuela y desde muy joven criticó fuertemente lo que le parecía injusto (4-6).

Con sus familiares y amigos fue afectuoso, a su madre siempre la visitaba todas las tardes, hasta en los

momentos más comprometidos de su profesión. De su maestro Emil Brumpt aprendió que, si se iba a hacer algo, se debía hacer bien, y frecuentaba un dicho de que, los ciudadanos debían “servir al país y no servirse del país”. Como catedrático, sus estudiantes (UCV) lo consideraban muy estricto y meticuloso (4-7).

Tuvo la satisfacción de compartir con destacadas personalidades tales como: Alexander Fleming (1881-1955) descubridor de la penicilina, el presidente López Contreras (período 1935-1941), el presidente Medina Angarita (período 1941-1945), el presidente Rómulo Betancourt (período 1945-1948) del que recibió el Cordón del Libertador, el presidente y escritor Rómulo Gallegos (juntos sembraron árboles en el Parque el Este de Caracas), el naturalista y botánico suizo Henri Pittier, el escritor Arturo Uslar Pietri, el parasitólogo Arnoldo Gabaldón, el pediatra Pastor Oropeza, etc (4-7).

Haciendo honor al maestro Tejera, el Hospital Central de Valencia (Venezuela) lleva su nombre, así como una importante avenida y Urbanización de dicha ciudad. Igualmente es el epónimo de la Coral y del Museo del Instituto Nacional de Higiene (Caracas). También es epónimo del Liceo Enrique Tejera de Guacara (estado Carabobo) y de la Unidad Educativa Enrique Tejera de Guanta (estado Anzoátegui), así como también de la Unidad Educativa (escuela) Enrique Tejera en la Urbanización La Paz, en Caracas. De la misma manera, algunas especies de microorganismos llevan el nombre de Tejera, tales como *Klossiella tejerae* (Scorza, Torrealba y Dagert, 1957) y *Plasmodium tejerae* (Gabaldón y Ulloa, 1977) (4-7).

El único hijo del maestro Tejera Guevara, Enrique Tejera Paris (1919-2015) llegó a ser abogado, economista, diplomático, catedrático, político, piloto. Creó la Oficina Central de Coordinación y Planificación de la Presidencia de la República (Cordiplan) y fue presidente del Banco Industrial

de Venezuela. También fue gobernador del estado Sucre, donde abrió escuelas para formar cerca de 3.000 maestros, que le permitieron abrir 3.000 nuevas aulas. Igualmente gestionó zapatos gratuitos para todos los alumnos, para evitar la estrongiloidiasis y la anquilostomiasis, tal como lo aprendió de su padre. Pero esa es otra historia (3).

El maestro Enrique Tejera Guevara falleció en Caracas, el viernes 28 de noviembre de 1980, a la edad de 91 años, perdiendo la democracia, a un médico, un investigador, maestro, parasitólogo, microbiólogo, micólogo, tropicalista, conservacionista, un gobernador, ministro. Un incansable, indomable, admirable y responsable trabajador por el bienestar de Venezuela y del mundo (4-7).

Conclusión

El Dr. Enrique Tejera fue un científico ingénito, un microbiólogo de corazón, un maestro que, desde sus inicios, y solo con la compañía de su microscopio, supo reconocer las nuevas enfermedades, los nuevos parásitos, bacterias y hongos que azotaban a Venezuela. Una nación recién despertada de la oscuridad sanitaria de años de dictadura en la que Tejera liderizó desde importantes cargos, que le permitirían modernizar una nación rural que jamás sería la misma.

Conflictos de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Cox F. History of the discovery of the malaria parasites and their vectors. *Parasites & Vectors*. 2010;3(5):1-9.
2. Año 1889. [Internet]. *Es.wikipedia.org*. 2020 [consultado 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/1889>.
3. El Impulso. Enrique Tejera Paris, abogado, economista, diplomático: “Yo pude haber sido presidente”. [Internet].

- El impulso.com. 2015 [consultado 03 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.elimpulso.com/2015/08/30/enrique-tejera-paris-abogado-economista-diplomatico-yo-pudiera-haber-sido-presidente/>.
4. Gutiérrez Alfaro J. La Corte E. Enrique Tejera. Boletín de la Sociedad Venezolana de Microbiología. [Internet]. 1993 [consultado 12 de mayo de 2020]. Disponible en: www.mucubaji.com/Archivos-anexos/Enrique-Tejera.
 5. Rodríguez J. Dr. Enrique Tejerías: hombre de cosechas infinitas. Vitae: Academia Biomédica Digital. [Internet]. 2004 [consultado 15 de mayo de 2020]; 10(21): 1-30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6477432>.
 6. Microbiografías de Personalidades de Ciencias de la Salud y de Forjadores del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. [Internet]. 2008 [consultado 01 de junio de 2020]; 39(1):114-128. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772008000100012&nrm=iso.
 7. López M. Los Héroes Médicos del 36 y su visión del país. Anales de Nutrición. [Internet] 2016 [consultado 14 de mayo de 2020]; 29(1):1-32. Disponible en: <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2016/1/art-6/>.
 8. Tovar M. Los venezolanos que lucharon en la Primera Guerra Mundial. El Estímulo [Internet]. 2018 [consultado 01 de junio de 2020]. Disponible en: <https://elestimulo.com/los-venezolanos-que-lucharon-en-la-primera-guerra-mundial/>.
 9. Traviezo Valles L. Instituto Bernhard Nocht de Hamburgo y diez ilustres venezolanos que lo transitaron. Kasmera. 2019; 47(2):174-179.

Recibido: junio 17 de 2020

Aprobado: julio 7 de 2020

Correspondencia:

Luis Eduardo Traviezo Valles
luisetraviezo@hotmail.com

ACADÉMICO CORRESPONDIENTE ALBERTO BETANCOURT ARANGO

Alfredo Jácome Roca¹



En el mes de julio falleció el Miembro de Número de la Academia de Medicina de Medellín Alberto Betancourt Arango, y Miembro Correspondiente de la Academia Nacional, quien se destacó como docente de la Universidad de Antioquia como profesor de Gineco-Obstetricia y como encumbrado latinista, conocimiento que se ha vuelto esotérico desde que se excluyó la enseñanza de esta lengua muerta en los currículos escolares, y la misma iglesia católica la abandonó en las eucaristías, asunto comprensible pues había que decir la misa en lengua vernácula para que se entienda.

La Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia lamentó el fallecimiento del maestro Alberto Betancourt Arango, un gran aliado de la formación integral de los estudiantes, cofundador de la especialización de Ginecología y Obstetricia. En 1987 bautizó a la nueva revista de la Facultad con el latino nombre de **IATREIA**. Era un hombre interesado en la educación, las letras y la ciencia, con capacidad para la generación de conocimientos y defensor de la vida, la salud y la atención médica humanizada. Entre sus colegas y amigos se afirma que *“su amplia cultura general lo hacían un conversador sin igual, que deslumbraba. Además, era un hombre apasionado por los idiomas, hablaba a la perfección español, inglés, griego, latín, en otros”*.

Durante décadas, el doctor Betancourt Arango se dedicó a la docencia, contribuyendo a la formación de alta calidad de los estudiantes de la Facultad de Medicina. Su decano, Carlos Alberto Palacio, aseguró que *“hoy, la comunidad académica dice adiós a un gran maestro, líder, médico y ser humano. Un docente dedicado y consagrado al arte de educar y un pilar fundamental en la construcción de lo que hoy significa y representa la Facultad de Medicina, líder en la región en formación médica. Sin lugar a dudas, su legado seguirá vigente en nuestras aulas y productos académicos”*.

Pasó por el seminario, recuerda su amigo Andrés Esteban Acosta, al cual siempre le dedicaba palabras de gratitud por las lecciones aprendidas a pesar de que finalmente los horizontes no concordaron. Pero hay amores que no se van, a pesar de que no colmen gran parte de nuestro tiempo. Eso le ocurría al doctor con la lengua y la literatura latinas. Así, en sus clases de medicina abundaban los comentarios etimológicos y las citas de poetas latinos.

Luego de su jubilación, “siguiendo los preceptos de una vida consagrada al estudio de la filosofía”, cuenta Acosta que el doctor ingresó al Instituto de filosofía de la Universidad de Antioquia para dictar las cátedras de

1 MD. Miembro de Número de la Academia Nacional de Medicina y Editor Emérito de la Revista Medicina. Bogotá, Colombia.

latín y literatura latina. Hablaba de su cercanía con la filosofía, de sus lecturas de los estoicos, especialmente de Cicerón y Séneca, de su devoción por Horacio, y de su infatigable encanto por Virgilio. Con respeto y convicción, creía en el valor consolador y terapéutico de la filosofía.

Aunque era médico ginecólogo, dedicó toda su vida al estudio de la lengua y la literatura latina. El profesor de filosofía de la Universidad de Antioquia, Juan Felipe Garcés -uno de sus alumnos- escribió que ... *cada minuto de su clase estaba dedicado a transmitir la inmensa pasión que sentía por el mundo latino. Era un maestro de palabra calma y de un profundo sentido de la oportunidad para convertir la intervención o la pregunta más inadecuada*

en un elemento fundamental para la clase. Nadie que lo haya conocido en un aula podrá decir que de su boca salió una palabra destemplada o un gesto de desaprobación... finalizó Garcés.

Su amigo, el columnista Oscar Domínguez, escribió este año en El Colombiano de Medellín: *El médico Alberto Betancourt Arango levita cuando recita al poeta latino Publius Virgilius Maro, simplemente Virgilio. Lo mismo le sucede cuando evoca a sus adorados Horacio, Ovidio, Séneca, San Jerónimo, san Isidoro de Sevilla. Con ellos sostiene diálogo permanente; con ellos envejece y rejuvenece a diario. Parece que Albertico, como le decían las hermanas de la Presentación de Abejorral que le enseñaron a maridar vocales y consonantes, hubiera gateado en latín.*

ACADÉMICO DE NÚMERO GUSTAVO PRADILLA ARDILA



Falleció este académico, neurólogo y científico de la medicina en Bucaramanga, ciudad donde había nacido el 1° de marzo de 1947. Egresado de la primera promoción de médicos cirujanos de la Universidad Industrial de Santander, donde obtuvo el título en la categoría de *Cum Laude*. Se especializó en el Instituto Neurológico de Colombia, dirigido en aquel entonces por el académico Jaime Gómez González. Fue una de las primeras autoridades a nivel mundial en neurología, por lo que fue invitado permanente en más de 20 países para disertar sobre temas de esa especialidad. Presidente del Capítulo de Santander de la Academia Nacional de Medicina, Profesor Laureado en la Universidad Industrial de Santander, UIS, donde también se desempeñó como decano de la Facultad de salud.

Sus investigaciones permitieron estudiar el origen de enfermedades neurológicas como la meningitis tuberculosa y la rabia, así como alternativas para el tratamiento de tumores cerebrales, entre otras. Dichos trabajos científicos fueron laureados internacionalmente, por lo que fue incluido en la nómina de médicos corresponsales de la Organización Mundial de la Salud, OMS, para la atención de emergencia de jefes de Estado.

Hace varias décadas obtuvo un premio nacional de medicina por su investigación del mercurio en la exploración del oro en Santurbán. Aún siguen vigentes sus resultados, conclusiones y recomendaciones.

ACADÉMICO HONORARIO EGON LICHTENBERGER SALOMÓN



El Académico Egon Lichtenberger falleció en Bogotá en mayo de 2020, a sus 99 años. Ante la situación de la comunidad judía durante el gobierno del Tercer Reich, en 1936 su familia emigró a Bogotá, pensando en que con Hitler, ningún lugar de Europa era seguro. El joven Egon quedó marcado por aquel inhumano “holocausto judío” que lo volvió escéptico de la rectoría del universo, aunque su vida fue un testimonio de la posibilidad de un mundo mejor. Fue un gran admirador de Churchill, por la entereza que mostró para enfrentar sin reparos al líder nazi, sin quitar la vista del soviético. Tal vez era el sentimiento de la época, también experimenté lo mismo, aunque dos décadas después. Estudió medicina en la Universidad Nacional de Colombia e inició su formación de patología al lado de Juan Pablo Llinás (formado en París) y Manuel Sánchez Herrera, quien estuvo en Harvard. Posteriormente hizo posgrados en Durham University de New Castle Upon Tyne, en Inglaterra y el Mount Sinai Hospital, Columbia University, de Nueva York. En 1952 regresó a Colombia y se vinculó al Hospital San Juan de Dios de Bogotá, donde, aprovechando el alto número de autopsias practicadas (de fallecidos de la Hortúa, el Instituto Nacional de Cancerología, y el Instituto Materno Infantil), inició actividades docente asistenciales con microscopía diagnóstica y con reuniones clínico-patológicas que pronto se tornaron en el centro de la docencia en ese hospital, regentado por la Universidad Nacional. Por años fue jefe del departamento de Patología, y con él trabajó un grupo de renombrados patólogos, y se entrenaron muchos residentes.

A su retiro del Hospital, fue director del Instituto de Medicina Legal por varios años. El autor de esta nota lo conoció durante el primer semestre de 1964 como residente de patología, programa que era comparable con los mejores en Estados Unidos, por su número de autopsias, calidad de profesores, número y calidad de los residentes y eventos de docencia. Era un profesor excelente, experimentado, que ejercía su autoridad sin dejar de ser amable. Quiso que encaminara mi profesión por los rumbos de la patología, pero mi interés estaba en la endocrinología y en la clínica, por lo que me incliné por la medicina interna como experiencia previa. Con él era fácil empatizar. En algún congreso de Medicina Legal, recuerdo que el profesor Lichtenberger informaba el buen rumbo que llevaba su programa de adquisición de neveras forenses para los municipios colombianos.

Ingresó a la Academia Nacional de Medicina como Miembro Honorario. Al recibirlo, el Académico Efraím Otero Ruiz dijo que ... *“en él consagramos no solamente a la Anatomía Patológica como especialidad, ausente muchos lustros de este recinto bogotano, desde la época de su numerario y posterior Presidente Dr. Juan Pablo Llinás, sino especialmente a la persona que con su dedicación, su enseñanza y su ejemplo ha servido para darle la categoría que corresponde a esta rama del saber médico, formando generaciones de nuevos patólogos que han extendido su conocimiento por todo lo largo y ancho de nuestra accidentada geografía”*.

Volviendo a Otero, Egon estaba ... *“desprovisto de la pedantería que uno había podido observar hasta en los expertos patólogos norteamericanos, que al final de sus dictámenes se sentían como depositarios únicos de la verdad, combinación de “magister dixit” y de “Roma locuta”. No. La cara adusta y la sonrisa entre irónica y soñadora de Egon, con sus ojos entrecerrados, le hacían a uno pensar que su dictamen era producto de una investigación detenida y responsable”*.

Perteneció a la Sociedad Británica y a la Academia Internacional de Patología; fue miembro fundador de la Sociedad Colombiana de Cancerología y de las Sociedades Bogotana y Colombiana de Patología (presidente entre 1963 y 1965), y como ya dijimos, director del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, al que luego dedicaría 14 años de su notable trayectoria. El Académico Honorario Lichtenberger fue asiduo asistente a las reuniones de la Academia, en la que, con sensatez, exponía sus puntos de vista.

ACADÉMICO CORRESPONDIENTE EXTRANJERO ROGER GUERRA-GARCÍA



El académico correspondiente extranjero Roger Guerra-García (1933-2020) falleció a los 87 años en Lima, según información enviada por la Academia Nacional de Medicina del Perú, de la cual fue presidente. También ocupó este máximo cargo en la Academia Nacional de Ciencias del país andino. Guerra-García fue egresado de la Universidad Mayor de San Marcos e hizo estudios de postgrado en Endocrinología y Bioquímica en el Hospital Monte Sinai de Nueva York y en la Universidad de Boston. Fue por muchos años profesor universitario y en diversos períodos presidente de la Sociedad Peruana de Endocrinología, fue el primer presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC -entidad similar a Colciencias- Vice-Ministro de Educación, Rector de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y Senador de la República. Participó en los congresos bolivarianos de endocrinología como conferencista.

Fue miembro de número y ex presidente de la Academia de Medicina del Perú y Correspondiente de la Real Academia de Medicina de España, autor de varios libros en las áreas de reproducción, población y medicina de la altura.

Estuvo vinculado al Instituto de Investigaciones de la Altura, ubicado en las altitudes inverosímiles de Morococha donde desde 1934 la Fundación Rockefeller lo había dotado de equipos. Allí también estuvieron allí otros amigos de Colombia como Luis Sobrevilla, Eduardo Pretell, Rolando Calderón y Federico Moncloa. Al ingresar a la Academia en Colombia, Guerra-García disertó sobre la trascendencia de la biomedicina de la altura.

ACADÉMICO CORRESPONDIENTE HERNANDO VILLAMIZAR FLÓREZ

Ramiro Calderón¹



Hace algunas semanas, a los 101 años, muere en Cúcuta el Dr. Hernando Villamizar Flórez, ilustre miembro de nuestra Academia, representante de la hidalguía Pamplonesa y de la prosa Cervantina, bachiller del colegio Provincial, fundado por Francisco de Paula

Santander, médico y Ginecobstetra de la Universidad Nacional de Colombia, miembro de la Sociedad Colombiana de Ginecología y Obstetricia y de la Tertulia de la Clínica Norte.

Paz en su tumba.

¹ Presidente del Capítulo de Norte de Santander de la Academia Nacional de Medicina.

MIEMBROS DE LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE COLOMBIA

Lista de Académicos por orden de Antigüedad

Miembros Honorarios residentes en Bogotá

Manuel Elkin Patarroyo M.	Adolfo de Francisco Zea
María T. Forero de Saade	Guillermo Sánchez Medina
Gabriel Riveros Dueñas	Rafael de Zubiría Gómez
Alonso Gómez Duque	Fernando Sánchez Torres
Gilberto Rueda Pérez	Jorge Reynolds Pombo
Jaime Arias Ramírez	

Miembros Honorarios residentes fuera de Bogotá

David Baltimore	Enrique Moreno González
Walter Gilbert	Luis N. Ferreira
Roger Guillemin	Francisco Kerdel Vegas
Eduardo Arciniegas	Pelayo Correa
Rodolfo Llinás Riascos	Eduardo Gaitán Marulanda
Bernard Lown	Robert H. Gifford
Yuri Belenkov	Alvaro Morales Gómez
Evgueni Chazov	Juan Ramón De La Fuente
Edmond José Yunis	Enrique Wolpert
Antonio Fernández de M.	Nubia Muñoz
James C. Stanley	Richard John Roberts

Miembros de Número Residentes en Bogotá

Ernesto Bustamante Zuleta	Eduardo Álvarez Peñalosa
Gabriel Toro González	Augusto Peñaranda Sanjuán
Tito Tulio Roa Roa	José D. Cardona Arias
Galo Llinás Celedón	Alfonso Sánchez Medina
Jaime Escobar Triana	César Alberto Jáuregui Reina
Gonzalo López Escobar	Hernando Matiz Camacho
Zoilo Cuéllar-Montoya	Manuel G. Uribe Granja
Hugo A. Sotomayor Tribín	Alberto Vanegas Saavedra
Herman Esguerra Villamizar	Orlando Pérez Silva
Germán Gamarra Hernández	Mario Arturo González
Francisco J. Henao Pérez	Alberto Vélez van Meerbeke
Álvaro Rodríguez Gama	David Vásquez Awad
Jaime Fandiño Franky	Remberto Burgos de la Espriella
Gabriel Carrasquilla G.	Luis Hernán Eraso Rojas
Ricardo Salazar López	Gustavo Landazábal
José Antonio Lacouture D.	Michel Faizal Geagea
Marta Lucía Tamayo Fernández	

Miembros de Número residentes fuera de Bogotá

Jaime Gómez González	Jaime Forero Gómez
Alfredo Jácome-Roca	Miguel Orticoechea Aguerre
Roberto Liévano Perdomo	Rafael Alarcón Velandia
Humberto Aristizábal Giraldo	Arnulfo Rodríguez Cornejo
Luis Rafael Caraballo García	Hernán Urbina Joiro
Jaime Eraso López	César Arroyo Eraso
Jorge E. Maldonado A.	Antonio Iglesias
Carlos Cortés Caballero	Eduardo Jaramillo
Manuela Berrocal Revueltas	Juan Daniel Ordoñez Ordoñez
Dario Morón Díaz	

Miembros Correspondientes residentes en Bogotá

Fernando Guzmán Mora	María Claudia Ortega López
Vicente González R.	Adriana Rojas Villarraga
Francisco Javier Leal Q.	Ángela María Ruiz S.
Bernardo Tirado-Plata	Arecio Peñaloza
Ángela González Puche	Luis Eduardo Fandiño Franky
Germán Durán Avendaño	Margaret Ordóñez de Danies
Jaime Alvarado Bestene	Guillermo Ortiz Ruiz
Hernando Abaúza Orjuela	Gloria Arias Nieto
Diego Andrés Rosselli Cock	Rodolfo Vega Llamas
Ricardo Rueda Sáenz	Jesús Alberto Gómez Palacino
Ramón Abel Castaño Yepes	Oswaldo Borráez Gaona
Eduardo Londoño Schimmer	Hernando Sarasti Obregón
Francisco Núñez León	Fabio Varón Vega
Mario Bernal Ramírez	Alejandro Niño Murcia
Gustavo A. Quintero H.	Luis Fernando Giraldo Cadavid
Luis Eduardo Cavelier C.	Luis Fernando Cifuentes Monje
Camilo Uribe Granja	Germán Forero Bulla
German Riaño Gamboa	Roberto D'Achiardi Rey
Diego Soto Jiménez	Herman Redondo Gómez
Elizabeth García Gómez	Martha Patricia Rodríguez
Pablo Rosselli Cock	Alvaro Casallas Gómez
Alberto Barón Castañeda	Franklin José Espitia de la Hoz
Alberto Gómez Gutiérrez	Andrés Caballero Arteaga
Ernesto J. Otero Leongómez	Horacio Giraldo Estrada
Ariel Iván Ruiz Parra	Jorge Felipe Ramírez León
Ricardo Martín Orjuela	Enrique Ardila Ardila
Carlos Arturo Álvarez Moreno	John Mario González
Miguel Ronderos Dumit	Alejandro Casas Herrera
Luz Helena Sánchez Gómez	Édgar Montoya Ángel
Francisco José Yepes Lujan	Álvaro Adolfo Faccini
Luis Antonio Gómez Cadena	Robin G. Prieto Ortiz
Jairo Reynales Londoño	Luis María Murillo Sarmiento
Juan Manuel Anaya C.	Andrés F. Cardona Zorrilla

Miembros Correspondientes residentes fuera de Bogotá

Carlos F. Corredor Pereira	José Nader Nader
Hugo Calderón Villar	Ricardo García Bernal
Braulio Mejía	Pío Iván Gómez Sánchez
David Bersh Escobar	Zoilo Cuéllar Sáenz
Gustavo Román Campos	Ricardo Cardona Villa
Andrés de Francisco Serpa	Jaime Eduardo Bernal V.
Magdalena Serpa de Cavelier	

Miembros Correspondientes Extranjeros

George M. Halpern	Norman I. Maldonado
Juan José Gagliardino	Jorge Cervantes
José María Paganini	Pablo A. Pulido M.
Jorge Yunis	Marvin José López
Daniel Jácome-Roca	Patricio López Jaramillo
Alejandro Villalobos F.	Mario Paredes Suárez
Francisco José Mardones	Enrique M. Beveraggi
Adolfo Firpo Betancourt	Eduardo Barboza
Joaquín Salcedo Aldrete	José Rodríguez Coura
Julio Ceitlin	Rafael Muci Mendoza
Rolando Calderón Velasco	

Miembros Asociados

Felipe Guhl	Luis Alejandro Barrera A.
Álvaro Muñoz	Patricia Savino Lloreda
Beatriz Suárez de Sarmiento	Miguel de Zubiría Samper
Sonia Echeverri de Pimiento	Germán Velásquez Arango
Elmer Escobar Cifuentes	Helena Groot de Restrepo
Gonzalo Correal Urrego	

CAPÍTULOS DE LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

CAPÍTULO DEL ATLÁNTICO

Presidente: Julio Mario Llinás

Miembros Activos

Álvaro Peinado Vila
Armando de Hart
Carlos Barrera Guarín
Carlos Corredor Pereira
Carlos López Pinto
Carlos Tache Zambrano
Guillermo Acosta Osio
Jaime Castro Blanco
Jesús Pérez García

Ana María Segura
Julio Posada Moreno
Libardo Diago Guerrero
Teobaldo Coronado
Rubén Darío Camargo Rubio

Miembros Inactivos

Fuad Muvdi Chain
Fuad Rumie Fankini

CAPÍTULO DE CÓRDOBA

Presidente: Álvaro Bustos González

Antonio Jiménez Larrarte
Fernando Larios Díaz
Francisco Rodríguez Yances
Gabriel Milanés Gallo
Heiser Arteaga Pautt
Humberto Manuel González
Jairo Llorente Genes
Jorge Ordosgoitia Santana
Jorge Zapateiro Pérez
José A. Maroso Guzmán

José Luis Buelves B
José Luis Méndez Méndez
José Porto Valiente
Juan Carlos De Giovanni
Lázaro Pérez Estarita
Luciano Lepesqueur Gossain
Rolando Bechara Castilla
Víctor Otero Marrugo
Tatiana Espinosa Espitia

CAPÍTULO DEL HUILA

Presidente: Jimmy E. Numa Rodríguez

Abner Lozano Losada
Alberto E. Trespalacios
Alfredo Hernán Bahamón M.
Ángela Botero Rojas
Antonio Acevedo Ángel
Antonio María Cortés Segura
Camilo Perdomo Perdomo
Edgar Arboleda Correa
Efraím Amaya Vargas
Ernesto Federico Benavidez
Fravio Vargas Tovar
Germán Liévano Rodríguez
Gilberto Astaiza
Giovanny Lastra
Héctor Adolfo Polanía
Héctor Alonso Suárez
Helbert Ariza Herrera

Hernando Piedrahíta
Humberto Trujillo Bustos
Jaime F. Azuero Borrero
Jairo Galindo Monje
Jimmy E. Numa Rodríguez
Joaquín Carrera
Julio César Álvarez Q.
Luis Alberto Amaya
Luis Augusto Puentes M.
Luis Guillermo Cano
María del Pilar Peña
Nelson Alberto Castro T.
Raúl Darío Rodríguez A.
Ricardo Liévano Perdomo
Rodrigo Lara Sánchez
Silvia Madi Buitrago

CAPÍTULO DE NARIÑO

Presidente: Filipo Morán Montenegro

Álvaro de Jesús Villota Viveros
Andrés Ricaurte Sossa
Armando Téllez Ariza
Cástulo Cisneros
César G. Arroyo Eraso
Edgar Villota Ortega
Emma Guerra Nieto
Ernesto Varela Villota
Gerardo Luna Salazar
Germán Velásquez
Guillermo Arturo Patiño Bravo
Héctor López Moncayo

Humberto Dávila Ortiz
Hugo García Valverde
Jaime A. Gavilanes Caicedo
Jaime Eraso López
Jorge Enrique Garzón Mera
Jorge Martínez
José María Corella
Leonardo Matta Rodríguez
Luis Enrique Becerra
Miguel Santacruz Guerrero
Ricardo Guzmán M.
Ulpiano de Jesús Hinestroza

CAPÍTULO DE NORTE DE SANTANDER

Presidente: Ramiro Calderón Tarazona

Carlos Castro Hernández
Carlos A. Castro Lobo
Carlos Iván Peñaranda Gómez
Ciro A. Jurado Guerrero
Edgar Salgar Villamizar
Fernando Silva Carradini
Hernando A. Villamizar Gómez
Ilse Hartmann de Yañez
Jesús Antonio Chaustre Buitrago
Jorge Uribe Calderón
José Antonio Assaf Elcure
José Eustorgio Colmenares Ossa
José Manuel Pinzón Rojas

Julio Coronel Becerra
Luis Fernando Luzardo Melguizo
Luis Felipe Matamoros Barreto
Luis Fredy Vergel Torrents
Marco O. Fonseca González
Mario Izquierdo Sandoval
Mario Mejía Díaz
Oscar Antonio Parada Parada
Pablo Emilio Ramírez C.
Pedro León Peñaranda Lozano
Rafael Alberto Fandiño Prada
Rafael Darío Rolón Duarte

CAPÍTULO DEL QUINDÍO

Presidente: Roberto Estefan Chehab

Adonirán Correal Barrios
Alexander H. Colorado Q.
Ángela L. Londoño Franco
Arley Gómez López
Aura Sofía Arbeláez Giraldo
David Alberto Ossa Pizano
Diego Gutiérrez Mejía
Edgar Manuel Carvajal Rojas
Edgar Sabogal Ospina
Gregorio Sánchez Vallejo
Guillermo Ernesto José Ramírez C.
Gustavo Román Rodríguez
Hernán Jaramillo Botero
Jaime Sánchez Vallejo
Jairo Alberto Malagón Ortiz
Jairo Humberto Sanabria Vásquez

John Carlos Castaño Osorio
Jorge Enrique Gómez Marín
Juan Carlos Vélez Sáenz
Juan Farid Sánchez López
Luis Eduardo Gómez Sabogal
Marco Alfonso Nieto García
Néstor Ricardo Botía Silva
Omar Botero Patiño
Óscar A. Colonia Gutiérrez
Óscar A. Bonilla Sepúlveda
Patricia Landazuri
Rafael E. López Mogollón
Rafael Fernando Parra Cardona
Silvia Isaza Restrepo
Sol Patricia Castañeda Rubio

CAPÍTULO DE RISARALDA

Presidente: Fabio Salazar Jaramillo

Alberto Franco Vélez
Alberto Orduz Suárez
Álvaro Ardila Otero
Armando Arciniégas R.
Carlos Alberto Isaza
Carlos A. Orrego Gómez
Edgar Beltrán Salazar
Eduardo Ramírez Vallejo
Ehumir Téllez Martínez
Héctor Arteaga Pachecho

Jorge Luis Aldana
José Antonio Márquez
Juan Carlos Mesa E.
Juliana Buitrago Jaramillo
Julio E. Sánchez Arbeláez
Luis Alberto Marín Gómez
Luis Fernando Restrepo A.
María Cristina Cardona de M.
Ricardo Mejía Isaza
Rodrigo Posada Trujillo

CAPÍTULO DE SANTANDER

Presidente: Julio César Mantilla Hernández

Arnulfo Rodríguez
Boris Eduardo Vesga Angarita
Carlos Cortés Caballero
Elieth del Socorro Gómez A.
Gabriel Jesús Gutiérrez Giraldo
Gerardo González Vesga
Germán Duarte Hernández
Jaime Forero Gómez
Jesús Solier Insuasty Enríquez
Jorge L. Peña Martínez

José Luis Osma Rueda
Juan Daniel Ordóñez Ordóñez
Juan José Cañas Serrano
Luis Ernesto Téllez Mosquera
Mauricio Duarte Vergara
Miguel Ángel Alarcón
Myriam Serrano Arenas
Patricia Elvira Arria Rada
Ricardo Molina Valencia
Rosendo Castellanos Suárez

CAPÍTULO DEL TOLIMA

Presidente: Rodrigo Rubio Rubio

Edgar Estrada
Fernando Espinosa Tovar
Gentil Gómez Mejía
Jesús María Lozano Rondón
Jorge Morales Serna

José Vicente Rengifo M.
Juan Carlos Rodríguez Pulido
Juan Ruiz Schinitter
Yesid Arciniégas Arango

ACADEMIAS REGIONALES

ACADEMIA DE MEDICINA DE MEDELLÍN Presidente: Rocío Gómez Gallego

Miembros Honorarios

Alberto Mesa Vallejo	Iván Jiménez Guzmán
Ángela Restrepo Moreno	J. Iván Vargas Gómez
Carlos Santiago Uribe Uribe	J. Mario Castrillón Montoya
César Augusto Giraldo Giraldo	Jaime Botero Uribe
Darío Córdoba Palacio	Luis Alberto Correa Cadavid
Fernando Gartner Posada	Luis Germán Arbeláez Madrid
Gonzalo Restrepo Arango	Ramiro Vélez Ochoa
Guillermo Latorre Restrepo	Ramón Córdoba Palacio
Helena Espinosa de Restrepo	Rodrigo Angel Mejía
Hernando Posada González	Tiberio Álvarez Echeverri
Hildebrando Mejía Mesa	Vilma Piedrahíta De Mejía
Hugo Trujillo Soto	Yolanda Torres De Galvis

Miembros de Número

Alejandro Vélez Hoyos	Jorge Fernando Delgado Restrepo
Álvaro Cardona Saldarriaga	Jorge Vasco Posada
Carlos Alberto Gómez Fajardo	Luis Fernando Gómez Uribe
Carlos Arturo Aguirre Muñoz	Marcos Restrepo Isaza
Carlos Lerma Agudelo	Mario Melguizo Bermúdez
Fabio Sánchez Escobar	Oscar Sierra Rodríguez
Germán Campuzano Maya	Pablo Robles Vergara
Giovanni García Martínez	Rocío Gómez Gallego
Humberto Aristizábal Giraldo	Santiago Acevedo Agudelo
Humberto Martínez Urrea	

Miembros Correspondientes

Alberto Bernal Eusse	José Luis Ramírez Castro
Andrés Ruiz Linares	José Rodrigo Restrepo González
Carlos José Jaramillo Gómez	Juan Carlos Restrepo Gutiérrez
Darío Alberto Sierra Moreno	Juan Esteban Gutiérrez Cadavid
Esteban Echavarría Escobar	Juan Guillermo Tamayo Maya
Fernando Londoño Posada	Lucas Bojanini Acevedo
Germán Osorio Sandoval	Luis Alfredo Villa López
Hernando Santos Gaviria	Luis Felipe Gómez Isaza
Hernani Santamaría Ortiz	Luis Fernando Arias Restrepo
Jorge Andrés Soto Jiménez	Luis Javier Castro Naranjo
Jorge Hernán Ospina Duque	Nicolás Ignacio Jaramillo Gómez

Miembros Asociados

Elmer Pinilla Galvis	Roberto Gaviria Toro
Flavio Granados Aguirre	

ACADEMIA DE MEDICINA DE CARTAGENA Presidente: Darío Morón Díaz

Miembros Honorarios

Alberto Zabaleta Lombana	Luis Yarzagaray Cogollo
Fernando Sánchez Torres	Jaime Eduardo Bernal Villegas

Miembros de Número

Aiken Betancourth Piñeres	José Abisambra Socarrás Francisco
Álvaro Monterrosa Castro	Juan Montes
Aquiles González D. Filipo	Luis Caraballo Gracia
Benjamín Blanco Martínez	Manuela Berrocal Revueltas
Darío Morón Díaz	Mario Mendoza Orozco
Emilio Juan Bechara	Miguel Ghisays Ganen
Francisco Herrera Sáenz	Pedro Pérez Rosales
Heli Hernández Ayazo	Ramiro Tenorio Tuiran
Hernán Urbina Joiro	Raúl Vargas Moreno
Jaime Barrios Amaya	Uriel Mathieu Fortich

Miembros Correspondientes

Álex González Grau	Henry Vergara Sagbinni
Carlos García del Río	Igor Bonnet Palencia
Edwin Maza Anaya	Libardo Diego Guerrero
Gilberto Suárez González	Nelson Alvis García
Gustavo Méndez Carlos	

ACADEMIA DE MEDICINA DE CALDAS Presidente: José Norman Salazar González

Miembros Honorarios

Gerardo Echeverry García	Javier Guzmán Mejía
Horacio Villegas Villegas	Jorge Vargas Gonima
Jahir Giraldo González	Mario Orozco Hoyos
Jaime Jaramillo A.	Ramiro Sierra Pérez

Miembros de Número

Ana María Matijasevic A	José Fernando Gómez Montes
Andrés I. Chala Galindo	José Fernado Gómez Rendón
Antonio Duque Quintero	José Norman Salazar González
Cecilia Correa De Ramírez C.	Natalia García Restrepo
Felipe Marulanda Mejía	Norman Ramírez Yusti
Guillermo López Guarnizo	Orlando Mejía Rivera
Hernán Calderón M.	Oscar Jaramillo Robledo
Hernán Darío Salazar	Oscar Salazar Gómez
Hernando García Zabala	Rodrigo Cardona Marín
Iván Mauricio Javela Sotelo	Bernardo Ocampo Trujillo
Jorge Raad Aljure	Adriana Del Pilar Arcila Rivero
Jorge Rafael Villamizar Rubio	Carlos Alberto Montoya Marín
José Arnoby Chacón C	

Miembros Correspondientes

Alberto Gómez Giraldo	Jorge Eduardo Duque Parra
Álvaro Vargas Vélez	Juan Manuel Giraldo S.
Bibiana Galindo Ríos	Juan Carlos Marín Marmolejo
Carlos Alfonso Polo Galindez	Julia Inés Mesa Villegas
Carlos Eduardo Gómez Vera	Luis Fernando Gómez Restrepo
Consuelo Cárdenas Z.	Luis Fernando Rendón Villegas
Consuelo González Avendaño	Luisa María Villegas Tizón
Diana María Otálvaro Trejo	Luz Emilia Restrepo Marín
Fabio Mauricio Sánchez Cano	María Isabel Gutiérrez Botero
Gabriel Eduardo Saffón Botero	Mario Figueroa Barrera
Gustavo Reyes Duque	Mauricio Calderón Marulanda
Hermann Rodríguez Hoffmann	Olga Marina Restrepo Jaramillo
Isabel Cristina Franco	Omar Mauricio Castaño Ramírez
Jaime Alberto Restrepo Manotas	Sandra Patricia Montoya
Jimmy Giovani Gómez Gómez	

ACADEMIA DE MEDICINA DEL VALLE DEL CAUCA Presidente: Luis Hernando Moreno

Miembros Honorarios Fundadores

Carlos Alberto Acevedo Vega	Óscar Gutiérrez Rodríguez
Luis María Borrero Higuera	Rodrigo Guerrero Velasco

Miembros Honorarios

Antonio José Montoya Casella	Marco Antonio Reyes Reyes
------------------------------	---------------------------

Miembros de Número

Adolfo León Vera Delgado	Luis Hernando Moreno Macías
Alfredo Rengifo Arce	Libardo Heli Bravo Solarte
César Iván Varela Hernández	Miguel Antonio Escobar Mosquera
Diego Sarmiento Marulanda	Néstor Harry Amoroch Pedraza
Héctor Mario Rengifo Castillo	Víctor Manuel Salamanca Solís
Julián Alberto Herrera Murgueitio	

Miembro Correspondiente

Carlos Hugo Moreno Macías

Miembro Asociado

Ignacio Alberto Concha Eastman

ASOCIACIONES Y SOCIEDADES CIENTÍFICAS AFILIADAS A LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

Academia Colombiana de Pediatría y Puericultura

Asociación Colombiana de Cirugía

Asociación Bogotana de Obstetricia y Ginecología

Asociación Bogotana de Perinatología

Asociación Colombiana de Alergia, Asma e Inmunología

Asociación Colombiana de Angiología y Cirugía Vascular

Asociación Colombiana de Cirugía de la Mano

Asociación Colombiana de Dermatología y Cirugía Dermatológica

Asociación Colombiana de Endocrinología

Asociación Colombiana de Endoscopia Digestiva

Asociación Colombiana de Gastroenterología

Asociación Colombiana de Gerontología y Geriátrica

Asociación Colombiana de Hepatología y Coloproctología

Asociación Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación

Asociación Colombiana de Medicina Interna

Asociación Colombiana de Medicina Legal y Ciencias Forenses

Asociación Colombiana de Neurología

Asociación Colombiana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Maxilofacial y Estética facial, ACORL

Asociación Colombiana de Parasitología y Medicina Tropical

Sociedad Colombiana de Psicoanálisis

Asociación Colombiana de Psiquiatría

Asociación Colombiana de Radiología Nacional

Asociación Colombiana de Reumatología y Psiquiatría

Asociación Colombiana de Sociedades Científicas

Asociación Colombiana de Toxicología Clínica

Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor

Corporación Centro Regional de Población – CCRP

Federación Colombiana de Asociaciones de Obstetricia y Ginecología, FECOLSOG

Federación Colombiana de Asociaciones de Perinatología FECOPEN

Instituto Colombiano del Sistema Nervioso – Clínica Monserrat

Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación

Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Sociedad Colombiana de Cirugía Pediátrica

Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica, Estética, Maxilofacial y de la Mano

Sociedad Colombiana de Oftalmología

Sociedad Colombiana de Pediatría

Sociedad Colombiana de Urología

Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital San José

INDICACIONES PARA LOS AUTORES

Política editorial: Enfoque y alcance

La revista Medicina es la publicación científica oficial de la Academia Nacional de Medicina de Colombia. Su principal objetivo consiste divulgar el conocimiento producido por investigadores y grupos de investigación del área de la salud, sobre los diferentes enfoques: básico -biomédico, clínico, epidemiológico y de sistemas de salud; igualmente importante, es en esta revista, dar a conocer el pensamiento, la historia y tradiciones de la Academia Nacional de Medicina y de los académicos que la conforman, a través de la publicación de artículos originales en español e inglés, por lo cual sirve como medio para intercambiar conocimientos entre profesionales de la salud, estudiantes y académicos colombianos o de países hispanoamericanos.

Actualmente la revista Medicina se encuentra indexada en: REDIB de España, DOAJ de Suecia, Sprintknowledge de Rumania, LATINDEX de México, LILACS de Brasil, Ulrich's Periodicals Directory de Estados Unidos, Google Scholar de Estados Unidos, Index Copernicus de Polonia, Imbiomed de México, Hinary de Suiza y OJS.

La publicación es trimestral consistente en un volumen anual con cuatro números: enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre y octubre-diciembre. Se publica en formato físico y digital. Los ISSN de la revista son: ISSN 0120-5498 y e-ISSN 2389-8356. Por otra parte, la abreviatura de su título es Med., la cual debe ser usada para la redacción de bibliografías, notas al pie de página, leyendas.

La revista proporciona acceso abierto a su contenido de esta manera contribuye al intercambio global del conocimiento. En este sentido, se autoriza la divulgación impresa y electrónica de los artículos publicados en ella con fines académicos o internos de las instituciones de investigación siempre que se cite la fuente. Está prohibida su reproducción con fines comerciales.

Medicina no cobra ningún valor por el envío o publicación de trabajos. Recibe artículos todos los días del año; no obstante, deben ceñirse estrictamente al cumplimiento de las normas establecidas en las Indicaciones para los autores. La revista se reserva el derecho de hacer modificaciones de forma y estilo al texto original.

Forma y preparación de manuscritos

1. Requisitos generales:

Los trabajos enviados a la revista Medicina se deben ajustar a los Requisitos uniformes para los manuscritos sometidos a revistas biomédicas establecidos por el International Committee of Medical Journal Editors, disponibles en el sitio web: <https://goo.gl/GzWnk8>

El trabajo se debe presentar en un documento Word tamaño carta (21,5 x 27,5 cm), dejando un margen de al menos 2,5 cm en los cuatro bordes, tamaño de letra de 12 puntos con espaciado sencillo y fuente Times New Roman. Las páginas deben ser numeradas en el ángulo superior derecho, empezando por la página del título. Los artículos postulados a la revista se reciben mediante la plataforma Open Journal System del portal de la revista: <http://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Revistamedicina> o a través del correo electrónico revistamedicina@anmdocolombia.org.co de la revista. Se reciben artículos en español e inglés.

En el envío del artículo por el portal OJS se deben realizar los siguientes pasos:

- I. Verificar el cumplimiento de la lista de requisitos que aparece en el paso 1 del envío OJS y al final de este documento.
- II. Cargar el documento.
- III. Incluir todos los metadatos del artículo: autores, filiación, correo electrónico; título, resumen, Palabras clave y referencias.
- IV. Cargar los archivos complementarios (Declaración de originalidad, Acuerdo de cesión de derechos, Declaración de cumplimiento normatividades éticas).

2. Tipos de artículos y estructura general:

Los artículos editados por la revista Medicina responden a las siguientes tipologías:

Investigación original: Artículo que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación. Debe ser un trabajo inédito que aporte nueva información sobre aspectos específicos y contribuya de manera relevante al conocimiento científico. La estructura generalmente utilizada consta de cinco secciones: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones.

Artículo breve: Documento breve que presenta resultados originales finales, preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica que, por lo general, requiere de una pronta difusión. La estructura generalmente utilizada consta de cinco secciones: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones.

Artículo de revisión: Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas sobre un tema específico con el fin de dar cuenta de los avances y tendencias de desarrollo en el campo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de la literatura médica de por lo menos 50 referencias.

La revisión debe incluir un resumen con énfasis en el significado de los hallazgos recientes, una introducción al tema señalando hitos pasados y desarrollos presentes, describir la metodología utilizada y exponer una discusión a partir de los hallazgos realizados. La revisión debe incluir un análisis crítico de la literatura y datos propios de los autores. Responde a una estructura flexible.

Artículo de reflexión: Documento que presenta los resultados de una investigación, desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico en el que se recurre a fuentes originales. También se incluyen ensayos y artículos de reflexión sobre temáticas relacionadas con la medicina y el área de la salud. Responde a una estructura flexible.

Reporte de caso: Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico; incluye una revisión breve de la literatura relevante. Junto a su postulación debe anexarse el Formato de cumplimiento de normatividades éticas. Responde a una estructura flexible.

Carta al editor: Texto en formato corto, en el que se publican trabajos experimentales y clínicos, así como puntos de vista sobre el día a día de nuestra profesión, o también posiciones críticas, analíticas e interpretativas sobre los documentos publicados en la Revista. A juicio del Comité Editorial, constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia. Responde a una estructura flexible.

La Academia: Texto en el que se expresa el pensamiento de la academia. Se desarrollan temáticas relacionadas con la Academia Nacional de Medicina de Colombia. Responde a una estructura flexible.

Historia de la medicina: Artículos relacionados con la historia de la medicina que se consideren aportes valiosos para las ciencias, responden a un soporte bibliográfico y argumentativo suficientemente desarrollado. Responde a una estructura flexible.

Novedad bibliográfica: Texto escrito por un experto donde se presenta y analiza de forma resumida el contenido de un libro de interés para los lectores de la revista. Responde a una estructura flexible.

Obituarios: Texto escrito por un profesional del área en homenaje póstumo a un académico. Responde a una estructura flexible.

3. Estructura y organización de los artículos:

3.1. Página inicial:

La primera página del manuscrito debe contener:

- Título del trabajo en español e inglés: debe ser conciso, pero informativo sobre el contenido central de la publicación.
- El o los autores, identificados con sus nombres y apellidos completos. Al término de cada nombre de autor debe ir un número en superíndice para identificar su filiación.
- Filiación de los autores: grados académicos (título de pregrado y último posgrado); nombre de la o las secciones, departamentos, servicios e instituciones a las que perteneció dicho autor durante la ejecución del trabajo; ciudad, país.
- Nombre, dirección, teléfono con los indicativos o códigos correspondientes, ciudad, país y correo electrónico del autor principal o el autor con el que se va a establecer la comunicación durante el proceso.
- Fuente de apoyo financiero, si lo hubo, en forma de subsidio de investigación (beca), equipos, drogas, o todos los anteriores. Se debe declarar toda la ayuda financiera recibida, especificando si la organización que la proporcionó tuvo o no influencia en el diseño del estudio; en la recolección, análisis o interpretación de los datos, y en la preparación, revisión o aprobación del manuscrito.

3.2. Resumen:

Resumen de no más de 300 palabras de extensión que recoge los propósitos del estudio o investigación, el material y métodos empleados, los resultados principales y las conclusiones más importantes. Debe figurar la versión en español e inglés. Se debe utilizar el modelo de resumen estructurado y no emplear abreviaturas no estandarizadas.

3.3. Palabras clave:

Los autores propondrán entre 3 y 6 Palabras clave, las cuales deben figurar en la lista de los descriptores DeCS, en español, y MeSH, en inglés; accesibles en <http://decs.bvs.br/> y <http://www.nlm.nih.gov/mesh/>, respectivamente.

3.4. Introducción:

Sintetiza la racionalidad del estudio y expresa el propósito del trabajo. Es recomendable solo citar las referencias bibliográficas que sean estrictamente concernientes al estudio.

3.5. Materiales y Métodos:

Dan cuenta de la selección de los sujetos estudiados: pacientes o animales de experimentación, órganos, tejidos, células, etc., y sus respectivos controles. En este apartado, se identifican los métodos, instrumentos o aparatos y procedimientos empleados con la precisión adecuada para permitir a otros observadores que reproduzcan sus resultados.

Si se emplearon métodos establecidos de uso frecuente (incluyendo métodos estadísticos) es preferible nombrarlos y citar las referencias respectivas. Cuando los métodos han sido publicados, pero no son bien conocidos se deben proporcionar las referencias y anexar una breve descripción. Si los métodos son nuevos o se aplicaron modificaciones a métodos establecidos deben describirse con precisión, justificando su empleo y enunciando las limitaciones.

Siempre que se hayan realizado experimentos en seres humanos es necesario hacer explícito si los procedimientos respetaron normas éticas acordadas en la Declaración de Helsinki (actualizada en 2013) y si los casos fueron revisados y aprobados por un comité ad hoc de la institución en la cual se efectuó el estudio. Cuando lo soliciten los editores, los autores deberán adjuntar el documento de aprobación respectivo. Los estudios en animales de experimentación se deben acompañar de la aprobación por el respectivo Comité de Ética.

Asimismo es preciso identificar los fármacos y compuestos químicos empleados con su nombre genérico, sus dosis y vías de administración; y a los pacientes mediante números correlativos. En ningún caso el autor debe mencionar las iniciales de los nombres de los pacientes, ni los números de fichas clínicas del hospital. Es preciso señalar el número de pacientes o de observaciones, los métodos estadísticos empleados y el nivel de significación elegido previamente para juzgar los resultados.

3.6. Resultados:

Los resultados deben presentarse siguiendo una secuencia lógica y concordante. Los datos se pueden mostrar en tablas o figuras, pero no simultáneamente en ambas. Se pueden destacar las observaciones importantes en el texto evitando repetir los datos que se presentan en las tablas o figuras. El autor debe evitar mezclar la presentación de los resultados con la discusión, la cual se debe incluir en la sección respectiva.

3.7. Discusión:

Se deben discutir aquellos aspectos nuevos e importantes que aportan el artículo y las conclusiones que se proponen a partir de ellos. Es preciso hacer explícitas las concordancias o discordancias de los hallazgos con las limitaciones comparándolas con otros estudios relevantes. Es pertinente buscar que las conclusiones correspondan con los propósitos del estudio propuestos en la Introducción. Es recomendable evitar formular conclusiones que no estén respaldadas por los hallazgos.

3.8. Conflicto de interés:

Indique si los hay o no.

3.9. Financiación:

Indique si la hubo o no.

3.10. Agradecimientos:

Expresa el agradecimiento a las personas e instituciones que hicieron contribuciones sustanciales al trabajo. Los autores son responsables por la mención de personas o instituciones a quienes los lectores podrían atribuir un apoyo a los resultados del trabajo y sus conclusiones.

3.11. Referencias:

Recoge las referencias en el orden en que se las menciona por primera vez en el texto. Se identifican mediante números arábigos escritos entre paréntesis al final de la frase o párrafo en que se les alude. Las referencias que sean citadas únicamente en las tablas o en las leyendas de las figuras se deben numerar en la secuencia que corresponda a la primera vez que se citen en el texto. No se aceptan referencias no publicadas. Los autores son responsables de la exactitud de sus referencias.

El formato de citación es el aceptado por el International Committee of Medical Journal Editor (ICMJE) en los Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (normas Vancouver). Se recomienda incluir los números DOI. Pueden verse ejemplos en el siguiente link: <https://goo.gl/XdCdmS> o en el manual de citación disponible en la página web de la revista.

En el caso de los artículos de revisiones, estos deben tener un mínimo de 50 referencias.

3.12. Tablas:

Cada tabla debe presentarse dentro del documento e inmediatamente después de mencionarla, no al final del documento a manera de apéndice; numérelas en orden consecutivo y asígneles un título que explique su contenido sin necesidad de buscarlo en el texto. Sobre cada columna coloque un encabezamiento corto o abreviado. Para todas las abreviaturas no estándar, y cuando se requiera, use notas aclaratorias y agréguelas al pie de la tabla. El formato de presentación es en borde sencillo y la misma fuente del texto. Se aceptan seis tablas o figuras como máximo. Se recomienda citar en caso que no sea una elaboración propia y si lo es debe figurar explícitamente.

3.13. Figuras:

Se denomina figura cualquier ilustración que no sea tabla (p. ej. gráficos, radiografías, electrocardiogramas, ecografías, fotografías, dibujos, esquemas, etc.). Los gráficos deben ser dibujados por un profesional, o empleando un programa computacional adecuado, pues se deben presentar con una resolución mínima de 300 dpi. Las figuras deben aparecer tanto en el texto, inmediatamente después de ser nombrada, como en un archivo adjunto en blanco y negro cuando sea posible. Las letras, números, flechas o símbolos deben ser claros, nítidos y tener un tamaño suficiente para que sean legibles cuando la figura se reduzca de tamaño en la publicación. Los títulos y leyendas no deben aparecer en la figura, sino que se incluirán debajo de la misma.

Los símbolos, flechas o letras empleadas en las fotografías de preparaciones microscópicas deben tener tamaño y contraste suficientes para distinguirlas de su entorno. Cada figura debe citarse en el texto en orden consecutivo. Si una figura reproduce un material ya publicado se debe señalar la fuente de origen y es preci-

so obtener permiso escrito del autor y del editor para reproducirla en el trabajo. Las fotografías de personas deben cubrir parte(s) de su rostro para proteger su anonimato, de lo contrario el autor debe enviar copia de la carta de autorización para su publicación.

3.14. Unidades de medida:

Es recomendable utilizar unidades correspondientes al sistema métrico decimal y seguir las aceptadas internacionalmente.

4. Formatos: 4.1 Declaración de originalidad; 4.2 Garantías y cesión de derechos; 4.3 Declaración de cumplimiento normativas éticas; 4.4 Carta remitora:

Ambos documentos deben ser entregados junto con el original, cualquiera sea su naturaleza: artículo de investigación, caso clínico, artículo de revisión, carta al editor, u otra, proporcionando los datos solicitados, la identificación y firmas a mano de los autores. Estos formatos están disponibles en español e inglés y los puede descargar desde la plataforma de la Revista Medicina o los puede solicitar a través del correo electrónico: revistamedicina@anmdocolombia.org.co

5. Sobre la evaluación por pares:

Los trabajos presentados son sujetos inicialmente a una evaluación por parte de los editores, quienes determinan si cumplen con los requisitos generales para ser sometidos a publicación, señalados en el apartado Indicaciones para los autores. Posteriormente, son revisados por el Comité Editorial de la revista. En todo caso, los artículos deben ser inéditos y no se aceptan traducciones de artículos ya publicados en otras revistas. Una vez certificado el cumplimiento de los requisitos formales, los documentos se someten a evaluación por pares académicos en la modalidad de doble ciego. La nómina de árbitros consultados para el volumen se publica una vez al año en el número final.

Durante el proceso, los editores y el Comité Editorial asigna dos o más pares evaluadores expertos en las temáticas desarrolladas en cada artículo. El plazo máximo para la emisión del concepto por parte de los pares es de 20 días calendario a partir de la aceptación de la solicitud de evaluación. Si la recomendación de los pares al Comité Editorial es no publicar el artículo, el Comité estudia los motivos y puede avalar el concepto o no. En caso de no aceptar el artículo, se notificará a los autores y se les hará envío de los conceptos para su consideración. Para ser aprobado, el artículo deberá contar con mínimo dos conceptos aprobatorios (publicar con cambios, publicar sin modificaciones). En caso de disenso entre dos conceptos, se enviará el material a un par académico extra para tomar una decisión final: aceptar o rechazar. Una vez se cuenta con las dos evaluaciones, se enviarán los conceptos al autor para realizar las adecuaciones a que haya lugar; el autor y el editor gozan de la libertad para aplicar aquellos cambios que consideren relevantes. Una vez recibidas las evaluaciones se contará con un plazo máximo de cinco días calendarios para realizar la corrección del texto.

Una vez recibido el artículo con cambios, será revisado nuevamente por los editores y se le informará al Comité Editorial para su aprobación final. Ulteriormente, se envía el artículo al proceso de corrección de estilo y diagramación, tras lo cual, se les compartirá a los autores para su visto bueno. Los autores deberán responder en un plazo no mayor a tres días calendario.

CONTENIDO/CONTENTS

Editorial / Editorial

De la investigación en obesidad y COVID-19 Juan Manuel Anaya	381
--	-----

Artículos de Investigación / Research papers

Niveles de actividad física y adiposidad en adultos de hogares colombianos con inseguridad alimentaria Hansel Mora-Ochoa, Olga L. Sarmiento, Silvia A. González, Andrés Alvarado-Segovia, Mariana Arango, Yibby Forero.....	383
---	-----

Relación entre la obesidad infantil y el tiempo de exposición a pantallas electrónicas Jolyeth Fernanda Urbano Arcos, Estefanía Beltrán Gómez.....	394
--	-----

Artículos de Reflexión / Deeper insight papers

Violencia y Medicina psicosomática. El lenguaje del cuerpo Octavio Henao Orrego.....	403
--	-----

¿Consulta asistida o equipos interdisciplinarios? Reflexiones frente a la innovación en modelos de prestación Ramón Abel Castaño Yepes.....	413
---	-----

Artículos de Revisión / Review papers

La pandemia de COVID-19 en Colombia: Una visión desde la salud pública Hernando Vargas-Uricoechea, Hernando David Vargas Sierra.....	425
--	-----

Interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica Ariel Sosa Remón, Ana Esperanza Jeréz Alvarez, Enrique Alejandro Matos Lastre, Orlando Javier Alvarez Santisteban, Arian Jesús Cuba Naranjo, Carmen Esther Remón Chávez..	439
--	-----

Cartas al Editor / Letters to the editor

Vuelos espaciales: Los cambios en las células cardíacas Jhan Sebastián Saavedra-Torres, María Virginia Pinzón Fernández, Luisa Fernanda Zúñiga-Cerón, Gissel Viviana Ruiz Astudillo, Flor de María Muñoz Gallego	452
--	-----

DE LA ACADEMIA / FROM THE ACADEMY

Recomendaciones de la Academia Nacional de Medicina sobre alimentación y nutrición frente a la infección por SARSCoV2 - COVID-19 Patricia Savino Lloreda, Martha Patricia Rodríguez, Oswaldo Borrás	456
---	-----

Historia de la Medicina / History of Medicine

Algunas denominaciones dadas a la epilepsia a través de los siglos Leonardo Palacios.....	486
---	-----

Enrique Tejera: microbiólogo responsable, honesto e incansable Luis Eduardo Traviezo Valles	491
---	-----

Obituarios / Obituaries

Alfredo Jácome Roca	499
Alberto Betancour Arango	500
Gustavo Pradilla Ardila	501
Egon Lichtenberger Solomon	502
Roger Guerra-García	503
Hernando Villamizar Flórez	503