

FAMFyG | FEDERACIÓN ARGENTINA DE MEDICINA FAMILIAR Y GENERAL

ARCHIVOS DE MEDICINA FAMILIAR Y GENERAL

VOLUMEN 20 | NÚMERO 1 | MARZO 2023



ISSN 1852-656X
CÓRDOBA- ARGENTINA

ARCHIVOS DE MEDICINA FAMILIAR Y GENERAL

VOLUMEN 20 | NÚMERO 1 | AÑO 2023

FEDERACIÓN DE MEDICINA FAMILIAR Y GENERAL

PRESIDENTA

Karin Kopitowski

VICEPRESIDENTA

Maria Valeria Santillán

PRESIDENTE HONORARIO

Mario Acuña

ARCHIVOS DE MEDICINA FAMILIAR Y GENERAL

Volumen 20, Número 1. Año 2023 ISSN 1852-656X

La revista Archivos de Medicina Familiar y General es una contribución de la FAMFyG que tiene como objetivo el promover la publicación de la producción en Atención Primaria a nivel regional.

EDITORA RESPONSABLE

Ana Carolina Godoy, Hospital Nacional de Clínicas. Dirección de Integración Sanitaria.
Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba, Argentina.

EDITORES EJECUTIVOS

Patricio Jorge Cacace, Fundación AEQUUS, Buenos Aires, Argentina.

Maria Valeria Santillán, Ospecon (Obra Social del Personal de la Construcción) Tucumán, Argentina.

Silvana Mabel Avila, Médica de Familia de la Municipalidad de Córdoba - Comité esp. Medicina General Consejo de Médicos Córdoba, Argentina.

Lisandro Utz, Cátedra de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cecilia Auat Chein, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

Maria Florencia Grande Ratti. Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

COMITÉ EDITORIAL

Abraham Tamez Rodríguez, Universidad de Monterrey, México.

Dra Cecilia Astegiano, Hospital Nacional de Clínicas, Córdoba, Argentina.

Dr Julio David Matz, Sanatorio Guemes, Buenos Aires, Argentina.

Ana Carolina Aymat, Universidad del Norte Santo Tomas de Aquino (UNSTA) Federación Argentina de Medicina Familiar y General; Argentina.

Humberto Jure, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

María Verónica Grunfeld, Departamento de Ciencias de la Salud, Bahía Blanca Argentina.

Pablo Julian Badr, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

Silvina López, Médica de Familia. Universidad Nacional del Sur, Argentina.

Agustina Piñero, Médica de Familia - Hospital Privado de Córdoba. Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba.

Martin Langsam, Universidad Isalud, Buenos Aires, Argentina.

Andrea Perrot, CEMIC, Buenos Aires, Argentina.

Félix Fernando Aragón, Asociación de Medicina Familiar de Tucumán, Argentina.

Franco José Aráoz, RESIDENCIA DE MEDICINA GENERAL DE CAPS VILLA VERDE PILAR, Buenos Aires, Argentina.

Guillermo Gorgo, Médico especialista en Medicina Familiar y General. Coordinador e Instructor en Residencia de Medicina General y Familiar de Ospecon-Construir Salud.

Diego Palomo, Magister en epidemiología gestión y políticas de salud. Médico especialista en medicina general y familiar. Centro de Estudios en Salud Colectiva del Sur. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca.

DISEÑO GRÁFICO

María Julieta Ayude, Bahía Blanca, Argentina. Contacto: julieta.ayude@hotmail.com

El examen periódico de salud: ¿Es una práctica de bajo valor?

Tradicionalmente, el examen periódico de salud ha consistido en una visita anual al médico con la finalidad de prevenir problemas de salud en el futuro.

Los orígenes del examen periódico de salud (EPS) se remontan por lo menos a la revolución industrial, cuando los empleadores pagaban los chequeos anuales para mantener saludable a su fuerza laboral. Hoy en día, la práctica está subsumida en el trabajo de los médicos de atención primaria y consume gran parte del tiempo de los profesionales que se desempeñan en el primer nivel de atención.

El valor del EPS en adultos no está claro. Esta afirmación, que puede resultar provocadora, obedece a que el EPS aporta beneficios a los pacientes, pero también daños y consume una enorme cantidad de recursos humanos y materiales.

El EPS es una oportunidad para realizar maniobras preventivas basadas en evidencia, asesorar a los pacientes sobre temas relacionados con sus hábitos, actualizar las vacunas e identificar factores de riesgo para el desarrollo de diferentes enfermedades. El EPS incluye el tamizaje de patologías como algunos cánceres. Aun asumiendo que el EPS es una práctica de alto valor, su realización anual carece de sustento científico en adultos sin antecedentes de problemas de salud.

No se ha demostrado que el EPS reduzca la morbilidad y la mortalidad. Una revisión sistemática Cochrane no encontró evidencia de un impacto en los resultados de los pacientes. Además, los EPS suelen dar lugar a un exceso de análisis de sangre, radiografías de tórax y electrocardiogramas, exponiendo a los pacientes a los riesgos de las cascadas diagnósticas, a los resultados falsos positivos y al sobrediagnóstico. Los esfuerzos preventivos basados en la población pueden ser más efectivos para reducir la morbilidad y la mortalidad dado que las condiciones de vida son un motor potente que condiciona fuertemente la posibilidad de enfermar y morir.

La pregunta que debemos responder es ¿para qué hacemos el examen periódico en salud? Y la respuesta rápida de profesionales y legos podría ser: *“para saber cómo estoy”*, *“para hacer diagnóstico precoz”* o *“para prevenir problemas futuros”*. La falacia reside en que estas tres respuestas que, a priori, parecen apuntar a lo mismo, no lo hacen. *“Saber cómo estoy”* no necesariamente conduce a prevenir problemas futuros. Si con algún estudio complementario determinamos “cómo está quien nos consulta hoy” eso no necesariamente se traduce en mejores resultados en salud. Y esta idea es absolutamente contraintuitiva, pero real. Que la realización de una prueba de tamizaje (saber cómo esta la persona) conduzca a una reducción de la morbimortalidad por la condición que tamizamos es algo que hay que demostrar. Porque no siempre ocurre. Por ejemplo, si hacemos ecografía transvaginal en personas asintomáticas, sabremos “cómo están” de sus órganos pelvianos; sin embargo ya está demostrado que esto no conduce a una reducción de mortalidad por cáncer de ovario ni endometrio... De manera que ese *“saber cómo estoy”* sólo conduce mayores intervenciones por hallazgos, preocupaciones innecesarias y daños. Sin hablar del consumo imperdonable de recursos de todo tipo que dejan de estar disponibles para personas que los necesitan lo que conlleva a una profunda inequidad. Trasvasamos recursos de los enfermos a los sanos. Inaceptable.

Un razonamiento similar puede ser aplicado para todas las prácticas que tienen recomendación en contra de ser realizadas como el electrocardiograma en personas de bajo riesgo, el ecodoppler de vasos de cuello o el tamizaje de cáncer de páncreas o riñón.

El argumento del diagnóstico precoz es peligroso. El diagnóstico no debe ser precoz. Debe ser oportuno. El tamizaje (especialmente de cáncer) puede conducir a diagnóstico precoz de lesiones que nunca traerían problemas en el futuro, pero que una vez encontrados; deben ser tratados. Este fenómeno es el sobrediagnóstico. Y aquí, tenemos un problema adicional. Las personas a quienes se diagnostican un cáncer precozmente y se curan, se viven a sí mismos como un ejemplo de “éxito”

del tamizaje. Y sabemos que muchos de ellos sólo serán dañados por un diagnóstico que de no haberse hecho, habría sido mejor.

¿Entonces? La primera conclusión es que el EPS no puede ser tomado a la ligera. Es fuente de daños para quienes nos consultan. Son personas asintomáticas en quienes el sistema sanitario inicia maniobras de pesquisa. De manera que debemos estar muy seguros de que esas maniobras, en promedio, aportan más beneficios que daños. El contrato preventivo debe poner muy en lo alto (como siempre, pero más) el principio de primero no dañar.

El EPS es, antes que nada, un encuentro humano. Un diálogo. Conocimiento mutuo entre profesional y consultante. Una oportunidad para conversar sobre preocupaciones, para desmedicalizarle la vida a las personas, para reafirmar que confíen en su percepción y concepción de salud. Es una oportunidad para generar un vínculo que sea longitudinal y la persona sepa a quién recurrir si algo no está bien con su salud.

Se puede aprovechar para consejería sobre prácticas de sexo seguro, alimentación, actividad física, consumo de tabaco, alcohol y drogas ilícitas. Sin embargo, sabemos que el éxito de estas intervenciones es muy bajo. Que son las políticas públicas las que pueden mover la aguja en estos temas. Y, curiosamente, si las personas pudieran no fumar, no beber alcohol en exceso, comer saludablemente; eso les proporcionaría más salud que cualquier maniobra de tamizaje. Debemos ser más humildes. El mayor impacto en la morbimortalidad lo tienen intervenciones que no dependen del sistema sanitario ni de los médicos.

Aprovechamos el EPS para recomendar las vacunas del calendario. También para quimioprofilaxis como la prescripción de ácido fólico en personas que buscan un embarazo para prevención de defectos del tubo neural.

Y hacemos tamizaje...si también aprovechamos para tamizar aquellas condiciones prevalentes, con período presintomático, cuando contamos con tests adecuados para diagnóstico preclínico siempre y cuando esté demostrado que eso disminuye la mortalidad por la enfermedad a tamizar. Remarco una y mil veces este concepto. Para incluir en el EPS la búsqueda de enfermedades debe estar fehacientemente demostrado que los beneficios superan los daños. Y los beneficios medidos en término de reducción de morbimortalidad. Por eso se aconseja el PAP (desde los 25 años y hasta los 65 años con intervalo cada 3 años), la toma de presión arterial, la glucemia en personas en edad media de la vida con algún factor de riesgo, la serología para VIH en personas que mantienen relaciones sexuales. No es la idea hacer un repaso exhaustivo de las prácticas que cuentan con evidencia para ser realizadas.

Debemos tener en cuenta que aún las prácticas recomendadas acarrearán daños y que para minimizarlos hay que indicarlas en las edades recomendadas y a los intervalos recomendados y con los métodos de diagnóstico recomendados. Más no siempre es mejor. Y en esto que nos convoca, es peor.

La mayor parte de las prácticas preventivas no deben hacerse anualmente. Por lo tanto, la ceremonia de la visita anual debe ser repensada.

Muchas veces, con el argumento de la medicina preventiva, en vez de devolverles salud a nuestros pacientes; se la expropiamos. Desde un punto de vista ético, es inaceptable. Tiempo de barajar y dar de nuevo.

Karin Kopitowski
Presidenta FAMFyG

REFERENCIAS

1. Reynolds EE, Heffernan J, Mehrotra A, Libman H. Should Patients Have Periodic Health Examinations?: Grand Rounds Discussion From Beth Israel Deaconess Medical Center. *Ann Intern Med.* 2016 Feb 2;164(3):176-83. doi: 10.7326/M15-2885. PMID: 26829911.
2. Bouck Z, Calzavara AJ, Ivers NM, et al. Association of Low-Value Testing With Subsequent Health Care Use and Clinical Outcomes Among Low-risk Primary Care Outpatients Undergoing an Annual Health Examination. *JAMA Intern Med.* 2020;180(7):973–983. doi:10.1001/jamainternmed.2020.1611
3. Ganguli I, Morden NE, Yang CW, Crawford M, Colla CH. Low-Value Care at the Actionable Level of Individual Health Systems. *JAMA Intern Med.* 2021;181(11):1490–1500. doi:10.1001/jamainternmed.2021.5531
4. Franco JVA, Kopitowski K, Madrid E. Limiting low-value practices to contribute to a sustainable, efficient and equitable health system. *Medwave.* 2021 Apr 19;21(3):e8161. English, Spanish. doi: 10.5867/medwave.2021.03.8161. PMID: 33956774.
5. Thompson S, Tonelli M. General health checks in adults for reducing morbidity and mortality from disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 10. Art. No.: ED000047. DOI: 10.1002/14651858.ED000047
6. Si S, Moss JR, Sullivan TR, Newton SS, Stocks NP. Effectiveness of general practice-based health checks: a systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract.* 2014 Jan;64(618):e47-53. doi: 10.3399/bjgp14X676456. PMID: 24567582; PMCID: PMC3876170.
7. Howard-Tripp M. Should we abandon the periodic health examination?: YES. *Can Fam Physician.* 2011 Feb;57(2):158-60. PMID: 21642713; PMCID: PMC3038801.
8. Holland W. Periodic Health Examination: A brief history and critical assessment. *Eurohealth (Lond).* 2009; 15(4):16-20

Les Invitamos



ACOMFYG

ASOCIACIÓN CORDOBESA
DE MEDICINA FAMILIAR Y GENERAL

PARA ASOCIARSE COMUNICARSE A
asociarseacomfyg@gmail.com

  **ACOMFYG**  **@ACOMFYGCBA**

WWW.ACOMFYG.COM.AR

Índice



ARTÍCULO REFLEXIÓN

TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD Y LOS SISTEMAS DE SALUD.

CACACE, P J.....PAG. 4-9

ARTÍCULO ORIGINAL

INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO: ESTUDIO OBSERVACIONAL
DE PACIENTES QUE ACUDIERON A URGENCIAS DURANTE 2020

GARCIA CLEQUE, J P.....PAG. 10-17

Teoría de la complejidad y los sistemas de salud.

Complexity theory and health systems.

Autor: Patricio Jorge Cacace^a.

^a Médico Espec. Medicina Familiar. Magister en Epidemiología, Gestión y Políticas Salud. Dto. Medicina Familiar, Facultad Medicina, Universidad de Buenos Aires.

Contacto: pcacace@fmed.uba.ar

Recibido: 08/01/2023.

Aceptado: 27/02/2023.

“La estrategia metodológica capaz de dar cuenta de la complejidad de los fenómenos de salud no se resume a miradas múltiples cohabitando o coexistiendo en un campo científico dado, sino que es preciso descubrir la unidad en esa inmensa diversidad compleja de objetos, miradores y miradas.”

N. Almeida-Filho

RESUMEN

En la investigación en salud es todavía poco frecuente el uso de la Teoría de la Complejidad y de la Fractalidad (más aún en tópicos no relacionados directamente con la biología molecular o con la clínica). La complejidad nos propone complementar con propuestas desde nuevas perspectivas el pensamiento lineal y cuantitativo predominante todavía en la metodología de producción del conocimiento científico. El estudio de los sistemas de salud necesita un enfoque que se aparte de la linealidad, lo rígido y lo direccional, dado que los mismos son sistemas complejos en los que el todo es más que la simple suma de sus partes. La crisis global generada ante la pandemia por COVID-19 nos puso frente a la oportunidad (y a la obligación) de repensar tanto nuestra praxis cotidiana como nuestra forma de producir conocimiento.

PALABRAS CLAVE: complejidad; fractalidad; sistemas complejos; sistemas de salud.

ABSTRACT

In health research, the use of the Complexity and Fractality Theory is still infrequent (even more so in topics not directly related to molecular or clinical biology). The complexity proposes us to complement with proposals from new perspectives the linear and quantitative thinking still predominant in the methodology of production of scientific knowledge. The study of health systems needs an approach that moves away from linearity, rigidity and direction, since they are complex systems in which the whole is more than the simple sum of its parts. The global crisis generated by the COVID-19 pandemic presented us with the opportunity (and the obligation) to rethink both our daily praxis and our way of producing knowledge.

KEYWORDS: complexity; fractality; complex systems; health systems.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad encontramos que diferentes conceptos surgidos de la Teoría de la Complejidad y de la Teoría del Caos, provenientes originariamente desde las ciencias duras como las matemáticas y la física, que están siendo cada vez más frecuentemente extendidos hacia las ciencias de la salud.

La complejidad nos propone complementar con propuestas desde nuevas perspectivas el pensamiento lineal y cuantitativo tan predominante todavía en pleno siglo XXI en la metodología de producción del conocimiento científico con las limitaciones que impone el paradigma reduccionista-mecanicista, particularmente en las ciencias de la salud. Consiste en una nueva forma de aproximación epistemológica que no excluye a las diferentes concepciones con las que fue abordado el conocimiento hasta ahora, sino que intenta articularlas y enriquecerlas sin pretender alcanzar un saber absoluto.

Es bueno entonces empezar a conocer y familiarizarnos con algunos términos propios de esta propuesta de pensamiento.

Entendemos como *sistema* a todo objeto estudiado en un campo particular, y denominamos *sistema complejo* a aquel compuesto y constituido por un gran número de subunidades que interaccionan mutuamente y cuyas interacciones repetidas no predecibles resultan en conductas colectivas ricas que provocan alguna influencia en las partes individuales del sistema⁽¹⁾. En estos sistemas complejos su comportamiento global no se reduce a la suma de sus partes, sino que es "adaptativo" puesto que tiene la capacidad de cambiar y aprender de la experiencia. *La Teoría de la Complejidad* nos permite comprender como estos sistemas crecen, se adaptan, evolucionan e interactúan con el entorno, es decir nos permite encarar su estudio desde múltiples perspectivas^(2,3).

Así también, nos referimos como *fractal* a aquella estructura geométrica que se repite infinitamente en la naturaleza y que representa la nueva geometría de los sistemas complejos basada en la persistencia de formas, patrones y propiedades de los objetos en los diferentes niveles de su estructura jerárquica. Encontramos ejemplos de fractalidad en el campo físico y en el campo biológico, mientras que en el campo de la salud colectiva se está trabajando en el proceso de construcción de objetos con perspectiva fractal apelando a la interpenetración entre lo biológico y lo

social (repetido en todos los niveles, del subcelular al poblacional)⁽⁴⁾.

LOS SISTEMAS DE SALUD DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPLEJIDAD

El sistema de salud en la República Argentina es un sistema mixto, organizado, gestionado, regulado y financiado bajo complejos entramados de segmentación, fragmentación y pluralidad de actores. Se encuentra compuesto por 3 subsectores: un subsector público, uno de la seguridad social y por último el de los seguros privados. El subsector público se encuentra subdividido a su vez en tres niveles: Nacional, Provincial (24 jurisdicciones) y Municipal; y tienen derecho de acceso a él todos los habitantes del país (cobertura nominal).

El estudio de los sistemas de salud necesita un enfoque que se aparte de la linealidad, lo rígido y lo direccional, dado que los mismos son sistemas complejos en los que el todo es más que la simple suma de sus partes; sus componentes e interacciones deben ser analizados en conjunto considerando sus dimensiones histórica, política, cultural y social^(4,5).

Reconocer y comprender las 3 propiedades y las 9 características de estos sistemas complejos puede permitirnos comprender y abordar diferentes temas de gestión y políticas sanitarias desde otra perspectiva abriendo un abanico de oportunidades para dar respuesta a las diferentes problemáticas del sector.

Las 3 propiedades de un sistema complejo reflejadas en el sistema de salud argentino:

•**Autoorganización:** el sistema se encuentra en evolución constante, sin dirección definida. Los cambios cíclicos en políticas partidarias y sanitarias, las recurrentes crisis económicas que enfrenta el país, y recientemente la pandemia por COVID-19 pusieron en evidencia que el sistema de salud (con aciertos y errores) fue aprendiendo y adaptándose a los diferentes y fluctuantes escenarios.

•**Emergencia:** el comportamiento de este sistema con sus clásicos 3 subsistemas (público, privado y seguridad social) y su organización en niveles de complejidad creciente no puede explicarse con herramientas tradicionales (modelos lineales de interacción o causalidad) más aún en el contexto histórico y en el entorno sociopolítico de nuestro país. La Atención Primaria de la Salud (APS), atraviesa tanto a los subsistemas como a la forma de

organización de cada uno, emergiendo como objeto de estudio, con propiedades nuevas y con un comportamiento no explicable por las propiedades de los otros elementos aislados ni por medio de las ya mencionada herramientas tradicionales.

•**Compuesto por elementos simples:** su microorganización lo hace permeable para adecuarse al particular contexto en que está inmerso, otorgándole flexibilidad para su adaptación constante y su supervivencia en los entornos fluctuantes en los que está inmerso.

Las características de un sistema complejo que encontramos en el sistema de salud argentino:

•Está compuesto por un *gran número de elementos*, muchos de los cuales presentan un importante grado de similitud en los diferentes subniveles del sistema (Fractalidad).

•**Dinamismo y Penetrancia:** dados sus elementos constitutivos para su funcionamiento requiere de interacciones simultáneas, transversales, y no predecibles. Estas interacciones atraviesan "todo" el sistema de salud en las diferentes escalas de sus componentes, incluyendo desde el financiamiento, la gestión y la gobernanza del sistema hasta la lógica en la que se organiza y subdivide, así como también a los actores y las fuerzas de poder que llevan al territorio y/o instituciones los servicios y acciones sanitarias concretas en los diferentes niveles de complejidad asistencial.

•**No linealidad:** en su contexto histórico-sociopolítico y más aun en la reciente pandemia por COVID-19, los mismos estímulos generaron diferentes respuestas en diferentes momentos a lo largo del tiempo, dependiendo el estado previo del sistema y sin proporcionalidad causa efecto.

•**Abiertos:** al no tener límites precisos los sistemas complejos se encuentran en permanente intercambio con el contexto y entorno que los rodea, condicionando su propio comportamiento e interactuando y evolucionando junto a otros sistemas.

•**Interacciones recursivas y No equilibrio:** el sistema tiene diferentes circuitos de retroalimentación o feedback, algunos positivos y otros negativos, que son los que mantienen un estado de fuerzas no balanceadas. Estos circuitos generan un estado constante de búsqueda de equilibrios temporales pero sin llegar nunca a un estado de equilibrio neutro permanente; las fuerzas que actúan no están balanceadas y ese desequilibrio genera la energía que lo mantiene vivo.

•**Historicidad:** el sistema evoluciona y se adapta a lo largo del tiempo, en general se presupone que el pasado ayuda a entender el presente pero muchas veces la respuesta a un mismo estímulo puede tener diferentes resultados dependiendo las condiciones y el entorno actual del sistema. Así por ejemplo, durante la pandemia por COVID-19 las brechas de tiempo del "pasado" se acortaron a semanas o días, y similares experiencias en otros países y/o continentes e incluso regionales o locales, permitieron y obligaron a los sistemas de salud tener una adaptación y un aprendizaje más rápido y eficiente.

•**Información local:** los propios elementos del sistema actúan todos a nivel local con sus propias reglas mientras se suceden las interacciones dinámicas y reciben información del entorno, pero ignoran la conducta del sistema como un todo.

LA FRACTALIDAD EN LOS SISTEMAS DE SALUD

Los sistema de salud, entendidos como sistemas complejos, son parte de los determinantes sociales de la salud (definidos por Marc Lalonde) junto a los estilos (o condiciones) de vida, la biología humana y el medio ambiente. Éstos son influenciados por las diferentes y variadas circunstancias históricas, sociales, políticas y económicas en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, que explican las diferencias injustas y evitables observadas en y entre países en materia de salud⁽⁶⁾.

Naomar Almeida-Filho⁽⁴⁾ plantea que los procesos de la salud-enfermedad-atención-cuidados (PSEAC) pueden ser interpretados como parte de una dimensión fractal que atraviesa los diversos niveles del sistema (desde las moléculas y las células a los órganos, a los sistemas fisiológicos, a los cuerpos, a las poblaciones y a las sociedades).

Es interesante observar en la Figura 1 que se representa la noción o concepto de salud como efecto de un conjunto de 4 elementos: medio ambiente (MA), desarrollo social (DS), desarrollo económico (DE) y diversidad cultural (DC). Así, proponiendo que cada uno de estos elementos reproduce un patrón con arquitectura fractal y estructura de holograma, los diferentes elementos se articulan entre ellos revelando diferentes facetas de una misma interacción que hacen a la constitución de los sistemas de salud. Esta misma interpretación planteada para el PSEAC es pausable de traspolarse tanto para la gestión y/o políticas sanitarias.

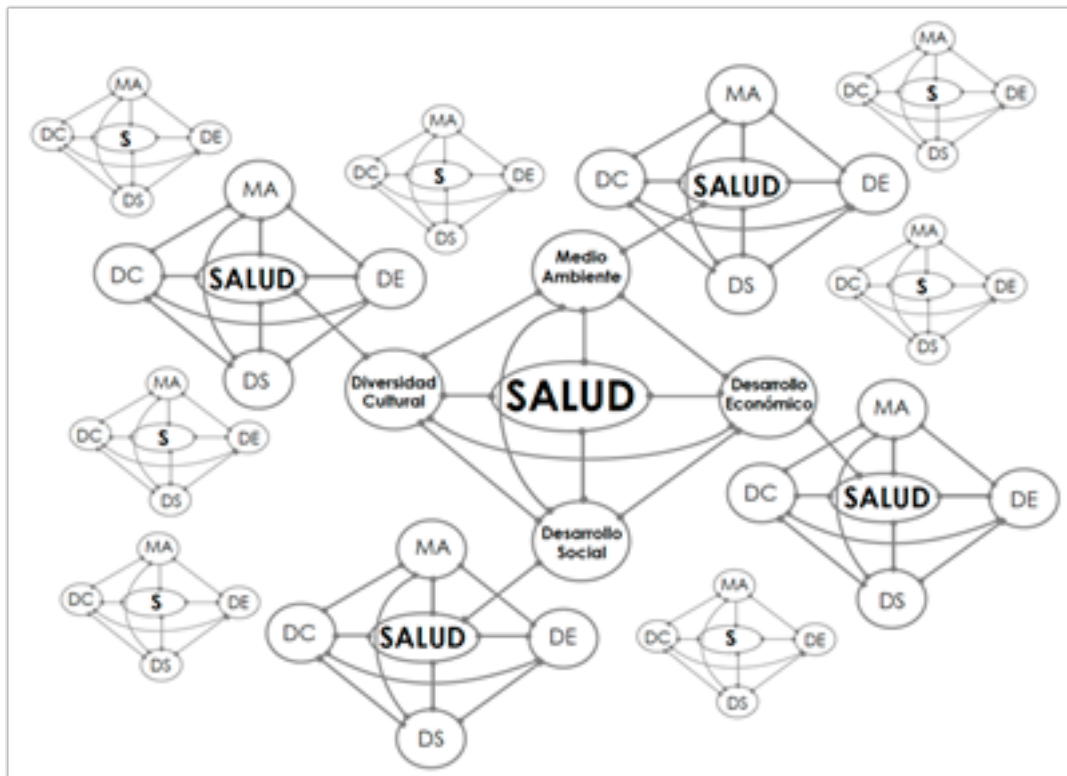


Figura 1: Estructura hologramática de red fractal de salud⁽⁴⁾.

CONCLUSIONES

En la investigación en salud es todavía poco frecuente el uso de la Teoría de la Complejidad y de la Fractalidad (más aún en tópicos no relacionados directamente con la biología molecular o con la clínica). El desafío que se nos plantea como investigadores en ciencias de la salud es que ambos enfoques (junto a otros conceptos como la Transdisciplinariedad, Entropía, Teoría del Caos y No linealidad, etc.) se constituyan como un vehículo de apertura para observar, abordar, investigar e interpretar los sistemas de salud (tanto el PSEAC, como la gestión y las políticas sanitarias) con una visión más amplia, acorde con la realidad y el contexto de los sistemas en particular, y con una perspectiva crítica histórica. Para ello necesitamos empezar por el uso cuidadoso y apropiado de sus conceptos.

Podemos decir que la idea de complejidad unificaría parcialmente diversas contribuciones en dirección a un nuevo paradigma científico alternativo. Al contrario del abordaje reduccionista del positivismo, que tiene como objeto una simplificación de la realidad en busca de su esencialidad y que generalmente produce respuestas fragmentarias e impide soluciones de carácter integral a nivel colectivo, se constituiría como una renovación paradigmática que nos permita avanzar e innovar en

la producción de conocimiento científico y en el desarrollo nuevas tecnologías sanitarias respetando la complejidad inherente a los procesos concretos de la naturaleza, de la sociedad y de la historia⁽⁴⁾⁽⁷⁾.

La tragedia humana de la pandemia por COVID-19 puso en jaque a todos los sistemas de salud del mundo, e incluso a las organizaciones internacionales que definían y bajaban sus directrices teóricas de trabajo y organización. Esta crisis global nos puso frente a la oportunidad (y a la obligación) de repensar tanto nuestra praxis cotidiana como nuestra forma de producir conocimiento. Pensando en los desafíos que tenemos por delante debemos iniciar una nueva etapa donde los decisores políticos, los académicos, los investigadores y los propios integrantes de los equipos de salud necesitamos, citando a Morin, "*pensar y repensar el saber, no sobre la base de una pequeña cantidad de conocimientos como en los siglos XVII y XVIII, sino considerando el estado actual de dispersión, proliferación y parcelamiento de los conocimientos*"⁽⁸⁾.

De esta forma podremos renovar, optimizar y hacer sostenible y eficiente a la cadena de servicios y cuidados de las personas que dependen de los sistemas de salud.

FINANCIACIÓN

El presente trabajo no ha recibido ningún tipo de patrocinio proveniente de entidades del sector público, privado ni de a seguridad social vinculadas a productos y/o servicios sanitarios.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no presenta conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Rickles D, Hawe P, Shiell A. A simple guide to chaos and complexity. *J Epidemiol Community Health*.2007;61(11):933-937.
2. Sturmberg JP, Martin CM, Katerndahl, DA. It is complicated! – misunderstanding the complexities of 'complex'. *Journal in Evaluation Clinical Practice*. 2017;23: 426– 429.
3. Barochiner J. Teoría de la Complejidad y el paciente hipertenso. *Medicina de Familia, SEMERGEN*. 2020;12⁽⁸⁾.
4. Almeida-Filho N. Complejidad y Transdisciplinariedad en el Campo de la Salud Colectiva: Evaluación de Conceptos y Aplicaciones. *Salud Colectiva*. 2006;2(2):123-146
5. Fajardo-Ortiz G, Fernández-Ortega MA, Ortiz-Montalvo A, Olivares-Santos RA. La dimensión del paradigma de la complejidad en los sistemas de salud. *Cirugía y Cirujanos*. 2015;83(1):81-86.
6. Organización Panamericana de la Salud. Health Canada International Affairs Directorate. *Salud de la Población: Conceptos y estrategias para políticas públicas saludables. "La perspectiva canadiense"*. Washington DC: OPS; 2000.
7. Salazar M. El paradigma de la complejidad como alternativa al abordaje del proceso salud enfermedad desde una concepción social. *Acta Odont. Venez*. 2017;55⁽¹⁾.
8. Morin E. *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa; 1994.



PROFAM

Programa de actualización en medicina para profesionales cuya práctica esté orientada a la atención integral y ambulatoria de personas.

CONOCÉ NUESTRA
PROPUESTA ACADÉMICA 2023



 **HOSPITAL ITALIANO**
de Buenos Aires

*Servicio de Medicina Familiar
y Comunitaria*

- Curso Universitario de Medicina Familiar y Ambulatoria.
Tres modalidades de cursada:
Superior virtual.
Superior virtual con encuentros sincrónicos.
Superior residentes con encuentros presenciales.
- Curso de acompañamiento y cuidado de la salud del niño menor de 2 años en Atención Primaria.
- Curso Demanda Espontánea.

www.profam.org.ar | profam@hospitalitaliano.org.ar | WhatsApp 11 2829 3757

INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO: ESTUDIO OBSERVACIONAL DE PACIENTES QUE ACUDIERON A URGENCIAS DURANTE 2020

CARBON MONOXIDE POISONING: AN OBSERVATIONAL STUDY OF PATIENTS ADMITTED TO EMERGENCY DEPARTMENT DURING 2020.

Autores: Jesica Paola Garcia Cleque^a; María Macarena Parot Varela^b; María Graciela Quevedo^b; Susana Legal^c; Flavia Alejandra Vidal^b; María Belen Cardone^d; Agustina Papaleo^d; Jorge Ariel Esteban^e; María Florencia Grande Ratti^e; Bernardo Julio Martínez^e.

^a Médico/a. Central de Emergencias, Hospital Italiano de Buenos Aires.

^b Médica. Toxicología, Hospital Italiano de Buenos Aires.

^c Bioquímica, Laboratorio Central, Hospital Italiano de Buenos Aires.

^e Médica, Toxicología, Hospital Italiano de Buenos Aires.

^d Estudiante de medicina, Instituto Universitario Hospital Italiano de Buenos Aires.

^h Médico, Central de Emergencias, Hospital Italiano de Buenos Aires.

ⁱ Médica, Central de Emergencias, Hospital Italiano de Buenos Aires.

^j Médico, Jefe de Central de Emergencias, Hospital Italiano de Buenos Aires.

Contacto:

jessica.garcia@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: 03/02/2023

Aceptado: 09/03/2023

RESUMEN

El objetivo fue describir las intoxicaciones monóxido de carbono. Se diseñó un corte transversal que incluyó una muestra consecutiva de mediciones de carboxihemoglobina (COHb), realizadas Enero y Diciembre 2020 en la Central de Emergencias del Hospital Italiano de Buenos Aires. Se utilizaron bases secundarias y revisión manual de historias clínicas para recolección de variables de interés. Durante el periodo de estudio hubo 20 pacientes confirmados, con media de 50 años (DE 20), 55% sexo masculino, 20% tabaquistas, y una única embarazada. El 70% correspondieron al trimestre Junio-Julio-Agosto. La fuente de intoxicación más frecuente se debió a accidentes domésticos (calefón, estufa, brasero, hornalla, salamandra) que representaron el 50% de los casos, 30% por incendios, y el 20% restante explicado por tabaco o factor desconocido. Los estudios de laboratorio más solicitados fueron: 95% recuento de glóbulos blancos, 85% glucemia, 70% CPK, y 55% troponina. Los hallazgos relevantes fueron COHb con mediana de 7.15%, CPK con mediana de 89 U/mL, y troponina con mediana de 8.5 pg/mL. La totalidad se realizó electrocardiograma: 15% presentaron arritmia como hallazgo patológico, y ninguno isquemia. En cuanto la presentación clínica: 30% presentó cefalea, 15% síncope, 15% coma, 10% mareos y 10% convulsiones. Sólo 25% tuvieron tomografía y 15% resonancia de cerebro, sin hallazgos críticos. Sin embargo, 15% fueron derivados para tratamiento con cámara hiperbárica. La mayoría ocurrieron en invierno y explicados por accidentes domésticos. Será necesario un fortalecimiento del rol preventivo que apunte al control de la instalación y el buen funcionamiento de artefactos, como mantener los ambientes bien ventilados.

PALABRAS CLAVES: Monóxido de Carbono; Intoxicación por Monóxido de Carbono; Servicios de Salud; Urgencias Médicas; Medicina de Emergencia.

ABSTRACT

The objective was to describe carbon monoxide poisoning. A cross sectional was designed, which included a consecutive sample of carboxyhemoglobin (COHb) measurements, carried from January to December 2020 at the Emergency Department of tHospital Italiano de Buenos Aires. Secondary databases and manual review of medical records were used to collect variables of interest. During the study period there were 20 confirmed patients, with a mean age of 50 (SD 20), mostly male (55%), 20% smokers, and only one pregnant woman, 70% corresponded to June-July-August. The most frequent source of poisoning was explained to domestic accidents (water heater, stove, brazier, stove, salamander) which represented 50% of cases, 30% due to fires, and the remaining 20% by tobacco or unknown factor. The most laboratory studies were: 95% white blood cell count, 85% glycemia, 70% CPK, and 55% troponin. Meanwhile, relevant findings were carboxyhemoglobin with a median of 7.15%, CPK with a median of 89 U/mL, and troponin with a median of 8.5 pg/mL. All underwent an electrocardiogram: 15% presented arrhythmia as a pathological finding, and none ischemia. Regarding the clinical presentation: 30% presented headache, 15% syncope, 15% coma, 10% dizziness and 10% seizures. Only 25% had brain tomography and 15% MRI, without pathological findings. However, 15% were referred for treatment with a hyperbaric chamber. Most of the cases occurred in winter and explained by domestic accidents. It will be necessary to strengthen the preventive role that aims to control the installation and the proper functioning of devices, such as keeping rooms well ventilated.

KEYWORDS: Carbon Monoxide; Carbon Monoxide Poisoning; Health Services; Emergencies; Emergency Medicine.

INTRODUCCIÓN

El monóxido de carbono (CO) es una de las principales causas intoxicaciones en el mundo, producida por la combustión incompleta de los componentes a base de carbono^[1,2]. Las fuentes de exposición exógenas más comunes son los sistemas de calefacción en malas condiciones de mantenimiento, escapes de automóviles, los generadores eléctricos y el fuego, tanto producido por un incendio accidental como los originados con el fin de calefaccionar^[3].

Al inhalarse CO, éste se absorbe a nivel pulmonar, y una vez en el torrente sanguíneo, se une a los grupos hemo de las hemoproteínas alterando sus funciones. Al unirse a la hemoglobina se forma el complejo carboxihemoglobina (COHb), reduciendo su capacidad natural de transportar oxígeno con consecuente hipoxia^[4]. Niveles de CO de solo 10 partes por millón (ppm) puede causar niveles notables de COHb de casi 2%^[5]. La Organización Mundial de la Salud sugiere que la exposición durante un largo período a niveles de CO de más de 6 ppm podría ser tóxico^[6].

El CO se conoce como el "asesino silencioso", ya que no suele sospecharse hasta que se desarrollan síntomas de intoxicación, debido a que no tiene color, sabor ni olor^[7]. Las manifestaciones clínicas suelen ser inespecíficas y dependen de la concentración de CO inhalada, duración de la exposición y factores del paciente como estado físico y ventilación pulmonar. Con concentraciones de CO en sangre bajas, el cuadro suele ser asintomático. Al alcanzar niveles mayores (10% o más), los síntomas más frecuentes son: cefalea, fatiga, náuseas, vómitos, mareos y visión borrosa. Los síntomas de gravedad como confusión, angor, disnea, síncope y parálisis motora, aparecen con niveles de carboxihemoglobina entre 30-50%^[8]. Concentraciones mayores al 50% se consideran peligrosas para la vida con riesgo de aparición de arritmias, hipotensión, isquemia miocárdica, convulsiones, coma, paro cardiovascular y muerte^[9]. Los sistemas cardiovascular y nervioso central, son los más comúnmente afectados. Pueden ocurrir dos síndromes posteriores a la intoxicación aguda por CO: secuelas neurológicas persistentes y secuelas neurológicas tardías. Los síntomas y signos van desde cambios sutiles de personalidad, trastornos del estado de ánimo y pérdida de memoria, hasta lesiones cerebrales hipóxicas^[9].

La medición de COHb es esencial para determinar la exposición, aunque los puntos de corte varían entre individuos, por ejemplo las personas no fumadoras tienen niveles de 2% o menos, mientras que en pacientes fumadores o con enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa pueden alcanzar hasta el 10%^[8].

Una vez confirmado el diagnóstico, se podrá pro-

ceder a estudiar daño cardíaco o neurológico secundarios a la exposición, mediante la realización de electrocardiograma, marcadores cardíacos, tomografía y/o resonancia de cerebro^[10].

La clínica del paciente guía el manejo, no así la medición o el valor de COHb, por lo que no sería necesaria su repetición, estaríamos malgastando recurso sanitario mediante la solicitud de un estudio innecesario. El tratamiento se basa en la eliminación del CO con oxigenoterapia de alto flujo, generando la unión competitiva de la hemoglobina con el oxígeno. La evidencia es incierta acerca del efecto de la cámara hiperbárica sobre los síntomas de los pacientes intoxicados por CO^[9]. Se recomienda su uso sólo en pacientes con riesgo de vida.

En Argentina, se registraron un total de 2.437 casos de intoxicación por CO en el año 2013 según el Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud, representando un enorme desafío para los sistemas de salud en los meses de invierno^[11]. La tasa promedio de notificación en todo el país fue de 5 por 100.000 habitantes durante el período 2009-2013. Además, se registran 200 muertes por año debido a ésta causa, pudiendo ser prevenible^[11]. En muchas oportunidades el cuadro se produce como consecuencia del mal uso de braseros o del incorrecto funcionamiento de artefactos de gas asociados a la mala ventilación de los ambientes^[8].

La intoxicación por CO es un problema mundial, pero el conocimiento sobre su epidemiología en Argentina es insuficiente. Por ende, este estudio se propuso describir las características clínico-evolutivas de los pacientes con intoxicación por CO que consultaron a la Central de Emergencias de Adultos del Hospital Italiano de Buenos Aires, durante el año 2020, momento en el que la pandemia del COVID-19 afectó drásticamente el número de visitas^[12].

MÉTODOLÓGIA

Estudio observacional de corte transversal que incluyó una muestra consecutiva de mediciones de carboxihemoglobina (COHb), entre 01/01/2020 y 31/12/2020 en el Hospital Italiano de Buenos Aires. Se excluyeron los pertenecientes a pacientes menores de 18 años y/o cuyo ámbito de atención principal no fuera la Central de Emergencias de Adultos (solicitudes correspondientes a ámbito ambulatorio o internación).

Los datos se obtuvieron de registros informáticos provenientes de archivos del laboratorio, correspondientes a solicitudes de estudios complementarios que incluyeran concepto carboxihemoglobina. Se revisaron manualmente los casos cuyos resultados de COHb arrojaran valores $\geq 3\%$. Expertas en toxicología y emergencias, validaron los verdaderos casos

de intoxicación a través de registros en la historia clínica, y se recolectaron las variables de interés en una base de datos, almacenada en forma segura con acceso restringido.

Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadístico con STATA versión 17. Se utilizó estadística descriptiva, las variables numéricas se expresan como media y desvío estándar o mediana y rango intercuartílico; y las categóricas se expresan como números relativos y porcentajes, con sus respectivos intervalos de confianza de 95%.

El estudio no presentó ningún tipo de riesgo para el paciente, no requiriendo consentimiento informado por tratarse de datos retrospectivos, y toda información obtenida se manejó con la más estricta confidencialidad por los investigadores.

RESULTADOS

Hubo un total de 266 dosajes de carboxihemoglobina (COHb) durante el año 2020, sin verse afectado el número total ni mensual por la pandemia, con respecto a los años previos (**Figura 1**). Como puede observarse, el mayor número de solicitudes ocurre en el trimestre entre junio y agosto para los 3 años (2018, 2019 y 2020), con 36, 58 y 49 solicitudes respectivamente, representando el invierno el 53.75% de las mediciones del año.

En cuanto al resultado de las mediciones, los valores $\geq 3\%$ de COHb representaron 37.59% (IC95% 31.75 a 43.71) durante 2020, comparado con 13.03% (IC95% 9.59 a 17.14) en 2019 ($p < 0.001$); y 10.17% (IC95% 6.92 a 14.28) del 2018 ($p < 0.001$).

Durante el período de estudio (año 2020) hubo 266 mediciones en total, y sólo 100 arrojaron valores $\geq 3\%$, es decir un 37% de positividad. Sin embargo, sólo 20 sujetos cumplieron los criterios de inclusión (adultos que consultaron por Central de Emergencias de Adultos) y ninguno de exclusión al estudio.

En cuanto a las características basales, presentaron media de 50 años (DE 20), mayoritariamente sexo masculino (55%), 20% tabaquistas, y hubo una única embarazada. La mediana de carboxihemoglobina fue de 7.15% (RIC 3.55-13.4). El valor máximo detectado fue de 52%, tratándose de un caso grave debido a incendio, con presentación clínica con manifestaciones neurológicas (convulsiones y coma).

La fuente de intoxicación más frecuente se debió a accidentes domésticos (calefón, estufa, brasero, hornalla, salamandra) que representaron el 50% de los casos, incendios en un 30%, y el 20% restante es explicado por tabaco o factor desconocido. En consistencia con esto, el 70% correspondieron al trimestre Junio-Julio-Agosto (**Figura 2**).

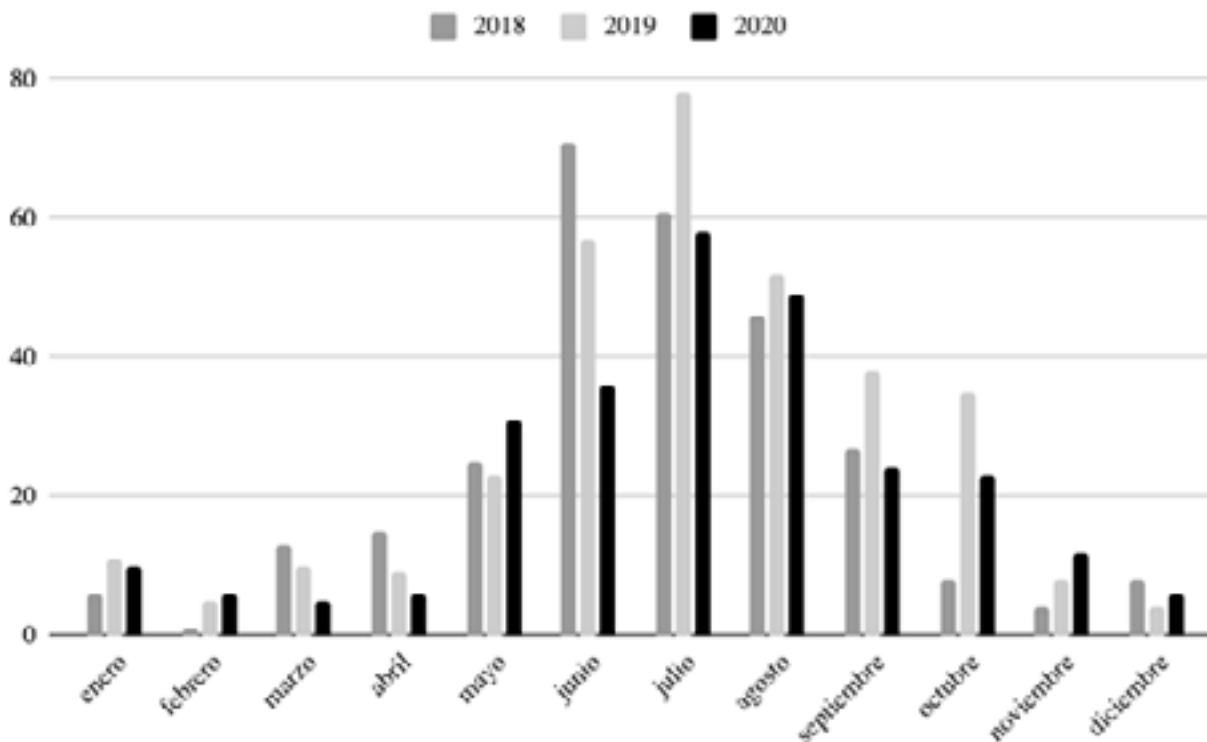


Figura 1. Número de solicitudes de carboxihemoglobina (COHb) entre 2018 y 2020, estratificadas por mes.

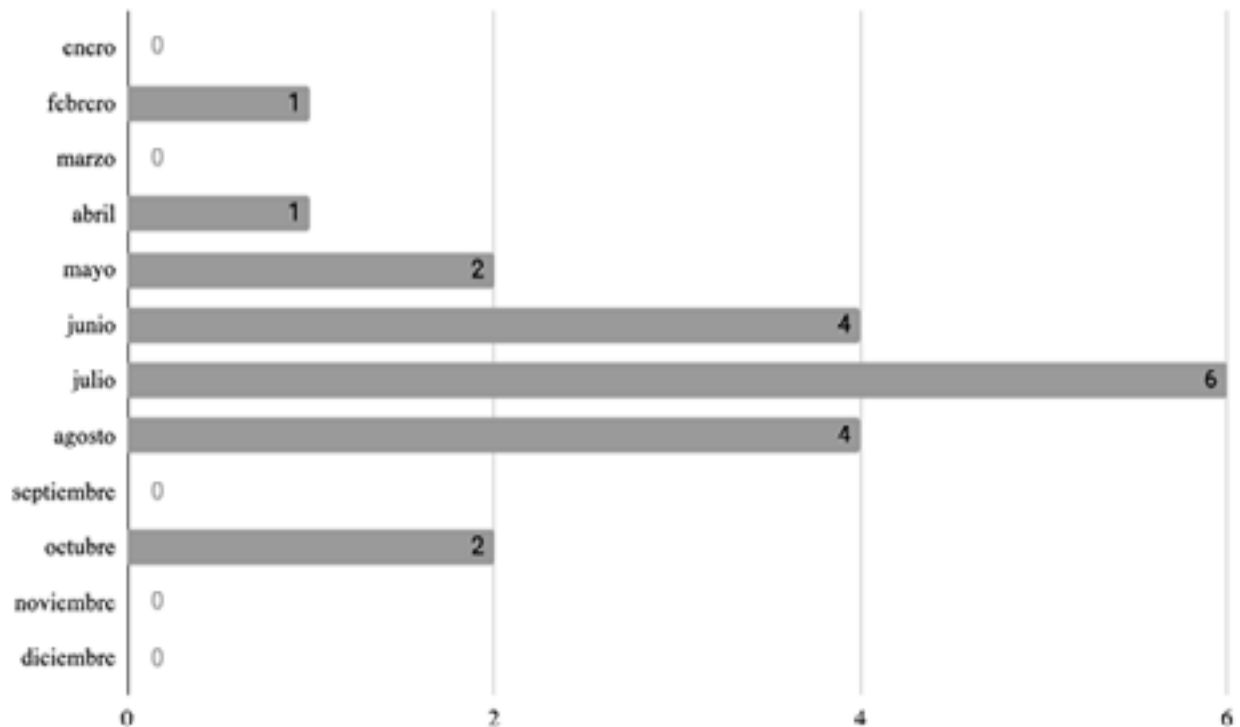


Figura 2. Casos de intoxicación por CO durante el año 2020 (contexto de aislamiento o distanciamiento por pandemia COVID).

Los estudios de laboratorio solicitados en orden de mayor a menor fueron: 95% glóbulos blancos, 85% glucemia, 70% creatinfosfoquinasa (CPK), y 55% troponina. Los hallazgos relevantes resultaron: mediana de 89 U/mL de CPK (RIC 71-215), y mediana de 8.5 pg/mL de troponina (RIC 5.7-33). La totalidad de los sujetos tuvieron medición con electrocardiograma (ECG) basal (100%), mientras que sólo 3 (15%) presentaron arritmia como hallazgo patológico en el mismo, y ninguno presentó isquemia.

En cuanto la presentación clínica más frecuente: 30% presentó cefalea, 15% síncope, 15% coma, 10%

mareos y 10% convulsiones. No hubo casos que presentaran dolor precordial como síntoma, ni tampoco muertes cardiovasculares.

Sólo 25% tuvieron tomografía de cerebro solicitada y 15% resonancia, sin hallazgos patológicos en ningún caso. Sin embargo, 15% de los sujetos fueron derivados a otro centro para recibir tratamiento con cámara hiperbárica.

El resto de las variables de interés, se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Características clínico-evolutivas de los pacientes con intoxicación por CO que consultaron a la Central de Emergencias durante el año 2020.

	n: 20
Características basales	
Edad, en años **	50.65 (20.35)
Sexo masculino	55% (11)
Embarazo	11.11% (1/9)

Fuente de intoxicación	
Incendio	30% (6)
Calefón	15% (3)
Estufa	15% (3)
Brasero	10% (2)
Tabaco	10% (2)
Desconocida	10% (2)
Hornalla	5% (1)
Salamandra	5% (1)
Convivientes afectados	45% (9)
Tabaquismo	20% (4)
Presentación clínica	
Síncope	15% (3)
Cefalea	30% (6)
Mareos	10% (2)
Coma	15% (3)
Convulsiones	10% (2)
Dolor Precordial	0% (0)
Estudios de laboratorio	
Medición de Troponina	55% (11)
Troponina, pg/mL *	8.5 (5.7-33)
Medición de Creatinfosfoquinasa	70% (14)
CPK, U/mL *	89 (71-215)
Medición de Glóbulos Blancos	95% (19)
GB, mm ³ *	9000 (6600-11000)
Medición de Glucemia	85% (17)
Glucemia, mg/dL *	115 (99-129)
GAP aumentado	20% (4)
Electrocardiograma realizado	100% (20)
Hallazgo patológico	
Arritmia	15% (3)
Isquemia	0% (0)
Tomografía solicitada	25% (5)
Hallazgo patológico	0% (0)
Resonancia solicitada	15% (3)
Hallazgo patológico	0% (0)
Tratamiento	
Cámara hiperbárica	15% (3)
Seguimiento ambulatorio	15% (3)
* Mediana (Rango Intercuartilo) ** Media (DE)	

DISCUSIÓN

En este estudio analizamos las características de los pacientes intoxicados por CO que fueron remitidos a nuestro servicio de emergencias. La incidencia no está clara, debido a que los casos que se diagnostican o se informan, son menos que el número real, debido a que si bien la carboxihemoglobina elevada confirma el diagnóstico de intoxicación por CO, los niveles normales no la excluyen^[13].

Según nuestros hallazgos, la mayoría de los casos se correspondieron al trimestre de invierno (70%), explicado por accidentes domésticos debido a artefactos para calefaccionar (calefón, estufa, brasero, hornalla, salamandra). En consistencia con la literatura^[1], no se observaron accidentes provenientes de calentadores de agua, probablemente atribuido a una mayor conciencia popular y mayor seguridad las instalaciones^[13].

La mediana de carboxihemoglobina fue de 7.15%, probablemente debido a la oxigenoterapia. Este tratamiento inicial disminuye la vida media del CO y aumenta el nivel de oxígeno disuelto en sangre^[14]. Cabe mencionar que, estos valores (no tan elevados) probablemente también estén explicados por los procedimientos de atención prehospitalaria del personal de salud durante el traslado, quienes proporcionan oxigenoterapia en forma inmediata, o incluso tras la recepción/admisión del paciente al servicio de urgencias. Es la primera conducta terapéutica a instaurar en la atención de estos pacientes.

El corazón es uno de los órganos más afectados por el estrés oxidativo provocado por la intoxicación por CO. La hipoxia que ocurre con un aumento en los niveles de COHb puede causar arritmias ventriculares y puede desarrollarse una mortalidad aguda relacionada con la intoxicación por CO^[15]. Sin embargo, sólo 3 pacientes presentaron arritmia como hallazgo patológico en el ECG y 11 pacientes tuvieron mediciones de troponina, sin evidenciar ninguna muerte cardiovascular. En general, la observación de QTc es predictor temprano de enfermedad cardíaca tóxica^[15]. Por lo que resulta de buena práctica que todos los pacientes tengan un ECG basal, y no así la medición seriada de carboxihemoglobina, práctica completamente innecesaria. Si bien hubiera sido interesante discriminar si esta arritmia era una condición preexistente de una nueva, esto no fue posible por la falta de datos previos registrados en la historia clínica.

En cuanto a los déficits neurológicos, no necesariamente se correlacionan con los niveles sanguíneos de CO, pero probablemente se deban a los efectos pleiotrópicos del CO sobre la respiración mitocondrial celular, la utilización de energía celular, la inflamación y la generación de radicales libres, especialmente en el cerebro y el corazón^[6]. En consistencia con la

literatura, la presentación clínica más frecuente en nuestro caso fue la del sistema nervioso central con 30% cefalea, 15% síncope y coma, y 10% mareos y convulsiones.

La tasa de intoxicación por CO se ha mantenido igual en todo el mundo durante el último cuarto de década. Sin embargo, la cantidad de personas que mueren en comparación con la cantidad de personas que se envenenan y la tasa de mortalidad ha disminuido drásticamente^[8]. La terapia convencional se limita al oxígeno normobárico e hiperbárico, sin terapia de antídoto disponible^[6]. En nuestro caso, sólo 3 sujetos recibieron indicación de cámara hiperbárica para su tratamiento.

En cuanto a las prácticas realizadas y el cumplimiento de protocolos para la atención asistencial de estos pacientes, resulta complejo el análisis crítico debido a que la apropiabilidad depende de la individualidad del caso y la presentación clínica. Sin embargo, cabe mencionar que 25% de tomografías y 15% de resonancias de sistema nervioso central, parecen razonables para el contexto clínico neurológico de esta serie de pacientes (30% cefalea, 15% síncope, 15% coma, 10% mareos y 10% convulsiones). Se suelen realizar en búsqueda de signos de edema cerebral difuso, aunque no ambas sino electivamente una u otra (ej: considerando riesgos/beneficios y la radiación).

En esa misma línea, la acumulación de ácido láctico (producto de la respiración anaeróbica) provoca una acidosis metabólica con anión GAP elevado. Se trata de un dato de mal pronóstico, y sólo estuvo presente en 20% de la muestra, consistente al 15% que requirió cámara hiperbárica (probablemente los más graves). Adicionalmente, las prácticas de laboratorio de CPK y Troponina probablemente se solicitaron (70% y 55% respectivamente) con la finalidad de evaluar repercusión cardíaca y muscular de la intoxicación. En caso de poder contar con las mismas, es de buena práctica solicitarlas al ingreso, y luego repetir las a las 6 horas. Por último, si bien no tuvimos casos de intoxicaciones intencionales por CO, en ellos particularmente sería conveniente realizar un screening toxicológico (para descartar la asociación con alcohol, benzodiazepinas y otros psicofármacos) y la interconsulta con salud mental.

Cabe mencionar algunas limitaciones de nuestro estudio. En primer lugar, es unicéntrico, lo cual limita por se la generalización de nuestras observaciones en cuanto a la validez externa o generalización a otros centros de otras características. En este sentido, se trata de un hospital de alta complejidad ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que suele atender mayoritariamente afiliados a la prepaga institucional (60-70% de las consultas) o pacientes de obras coberturas privadas, lo que indirectamente habla de

nivel socioeconómico medio-alto, probablemente asociado a una adecuada educación y gran adherencia a las medidas preventivas accidentales (buen flujo de aire en los lugares que albergan dispositivos que podrían generar CO, detectores de CO, etc). Esto podría explicar el pequeño número de sujetos anual. En segundo lugar, se trata de un análisis retrospectivo de datos secundarios, y no está exento de sesgos debido a la naturaleza del diseño. Si bien hubiera sido interesante medir otras variables de interés, como la evolución a largo plazo (por ejemplo: seguimiento o secuelas neurológicas tardías) y/o características sociodemográficas (ej: nivel educativo, tipo de empleo), esto no ha sido posible por factibilidad y falta de registro. Sin embargo, creemos que el principal aporte radica en la generación de información local sobre el efecto que tuvo la pandemia durante el año 2020 en un servicio de urgencias, donde las consultas que requerían urgencia siguieron existiendo, pese a las medidas epidemiológicas de aislamiento social preventivo y obligatorio.

Nuevos estudios serán necesarios para explorar otras poblaciones o regiones más frías del país, donde los esfuerzos de prevención de salud pública podrían beneficiarse al enfatizar la comunicación de riesgos previa al desastre y adaptar las intervenciones para las minorías raciales, étnicas y lingüísticas. Sin duda, el CO sigue siendo una amenaza que debe conocerse y abordarse en atención primaria y en la salud pública. Estos hallazgos resaltan la necesidad de vigilancia epidemiológica e información poblacional relacionada con la CO como componentes de la preparación, respuesta y prevención de desastres^[16].

BIBLIOGRAFÍA

1. Al-Matrouk A, Al-Hemoud A, Al-Hasan M, Alabouh Y, Dashti A, Bojbarah H. Carbon Monoxide Poisoning in Kuwait: A Five-Year, Retrospective, Epidemiological Study. *Int J Environ Res Public Health* 2021 Aug 22;18(16).
2. Li F, Chan HCO, Liu S, Jia H, Li H, Hu Y, et al. Carbon monoxide poisoning as a cause of death in Wuhan, China: A retrospective six-year epidemiological study (2009-2014). *Forensic Sci Int* 2015 Aug;253:112–8.
3. Hampson NB, Piantadosi CA, Thom SR, Weaver LK. Practice recommendations in the diagnosis, management, and prevention of carbon monoxide poisoning. *Am J Respir Crit Care Med* 2012 Dec 1;186(11):1095–101.
4. Kuan Ken Lee, Nicholas Spath, Mark R. Miller, Nicholas L. Mills, Anoop S.V. Shah. Short-term exposure to carbon monoxide and myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Environ Int* 2020 Oct 1;143:105901.
5. Rose JJ, Wang L, Xu Q, McTiernan CF, Shiva S, Tejero J, et al. Carbon Monoxide Poisoning: Pathogenesis, Management, and Future Directions of Therapy. *Am J Respir Crit Care Med* 2017 Mar ;195(5).
6. World Health Organization. Regional Office for Europe. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. World Health Organization. Regional Office for Europe; 2010. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/260127>
7. Kinoshita H, Türkan H, Vucinic S, Naqvi S, Bedair R, Rezaee R, et al. Carbon monoxide poisoning. *Toxicol Rep* 2020 Jan 20;7:169–73.
8. Shotar AM, Shatnawi R, Halalsheh M, Abu-El-Rub H, Hussein NA, Shoter S, et al. Epidemiological Study of Carbon Monoxide Deaths in North Jordan 2009-2018. *Mater Sociomed* 2021 Sep;33(3):184–7.
9. Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, Bennett MH, Lavonas EJ. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. *Cochrane Database Syst Rev* 2011 Apr 13;(4):CD002041.
10. Satran D, Henry CR, Adkinson C, Nicholson CI, Bracha Y, Henry TD. Cardiovascular manifestations of moderate to severe carbon monoxide poisoning. *J Am Coll Cardiol* 2005 May 3;45(9):1513–6.
11. Ministerio de Salud de la Nación, Argentina. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones por monóxido de carbono, Edición 2016. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-10/06-2016-guia-intoxicaciones-monoxido.pdf>
12. Grande Ratti MF, Pedretti AS, Rodríguez M de la P, Esteban JA, Pollan JA, Martínez BJ. Effect COVID-19 pandemic in an emergency department in Argentina. *Medicina* 2021;81(5):688–94.
13. Yurtseven S, Arslan A, Eryigit U, Gunaydin M, Tatli O, Ozsahin F, et al. Analysis of patients presenting to the emergency department with carbon monoxide intoxication. *Turk J Emerg Med* 2015 Dec;15(4):159–62.
14. Kao LW, Nañagas KA. Carbon monoxide poisoning. *Emerg Med Clin North Am* 2004 Nov 1;22(4):985–1018. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emc.2004.05.003>
15. Liu Y, Gao X, Xiao Q, Wang W, Zhu B. Correlation Between QTc Dispersion and Soluble Growth-stimulating Gene 2 Protein on the Early Prognosis of Acute Carbon Monoxide Poisoning Heart Disease. *J Cardiovasc Pharmacol* 2021 Oct

