

**OZONOTERAPIA COMO TRATAMIENTO COADYUVANTE EN LA
OPTIMIZACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA Y CUIDADOS PALIATIVOS DE
PACIENTES ONCOLÓGICOS**



ESTUDIANTES:

LUIZA FERNANDA CRIOLLO MELO

SANDRA YULY VALENCIA MUÑOZ

JUAN DANIEL VIDAL

DIRECTOR DE TRABAJO DIPLOMADO

JORGE HUMBERTO RESTREPO

PROGRAMA DE REGENCIA DE FARMACIA

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

FACULTAD DE SALUD

CALI, 2024

TABLA DE CONTENIDO GENERAL+

RESUMEN.....	2
PALABRAS CLAVE.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	6
MARCO TEÓRICO.....	7
METODOLOGÍA.....	15
Tipo de estudio.....	15
Población.....	16
Muestra/Muestreo.....	16
Criterios de inclusión.....	16
Criterios de exclusión.....	16
Materiales.....	16
Recolección de datos.....	17
Limpieza de datos.....	17
Organización de datos.....	17
Aspectos éticos.....	17
RESULTADOS.....	18
INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	18
Discusión de resultados.....	18
CONCLUSIONES.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32

RESUMEN

El cáncer, una patología en ascenso, se destaca en el ámbito de la salud debido a su alta tasa de mortalidad y a los efectos secundarios adversos de sus tratamientos que comprometen significativamente la calidad de vida de los pacientes oncológicos. En consecuencia, se hace imperativo explorar nuevas alternativas terapéuticas que a su vez puedan mitigar dichos efectos secundarios. Esta investigación se centra en actualizar el conocimiento sobre la eficacia de la ozonoterapia en el campo de la oncología, con el propósito de evaluar su viabilidad como una opción terapéutica que disminuye el impacto negativo en la calidad de vida del paciente oncológico.

Abstract

Cancer, a pathology on the rise, stands out in the field of health due to its high mortality rate and the adverse side effects of its treatments that significantly compromise the quality of life of cancer patients. Consequently, it is imperative to explore new therapeutic alternatives that can mitigate these side effects. This research focuses on updating knowledge about the efficacy of ozone therapy in the field of oncology, with the purpose of evaluating its viability as a therapeutic option with less negative impact on the quality of life of cancer patients.

PALABRAS CLAVE

- Tratamiento
- Cáncer
- Ozono
- Calidad de vida
- Estrés oxidativo
- Antioxidantes

Key words:

- Treatment
- Cancer
- Ozone
- Quality of life
- Oxidative stress
- Antioxidants

INTRODUCCIÓN

Cáncer es un término genérico utilizado para designar un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo; también se habla de «tumores malignos» o «neoplasias malignas». Una característica definitoria del cáncer es la multiplicación rápida de células anormales que se extienden más allá de sus límites habituales y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo o propagarse a otros órganos, en un proceso que se denomina «metástasis». La extensión de las metástasis es la principal causa de muerte por la enfermedad.

Sin embargo, con la incorporación del concepto calidad de vida en el área de la salud, un desenlace como la mortalidad pierde relevancia frente a la calidad de vida que experimentará el paciente durante su tratamiento oncológico.

El diagnóstico y el tratamiento del cáncer mejoran continuamente, lo que ofrece una mayor supervivencia a estos pacientes. Sin embargo, a medida que mejora la supervivencia, también aumenta el porcentaje de sobrevivientes de cáncer que viven con efectos adversos de los tratamientos contra el cáncer. Además, algunos de estos efectos secundarios se vuelven crónicos y difíciles de manejar, especialmente para el dolor crónico, debido a la escasez de ensayos centrados en la seguridad y eficacia a largo plazo de las intervenciones.

Estos efectos secundarios relacionados con la terapia oncológica tienen un impacto negativo en el rendimiento físico, psicológico y social. Como es el caso del dolor posquirúrgico persistente, el dolor asociado a radiotoxicidad, el dolor articular inducido por los inhibidores de la aromatasas, la neuropatía periférica inducida por quimioterapia altamente incidental (CIPN, por sus siglas en inglés), que se presenta en el 19-85% de los pacientes con cáncer tratados con fármacos potencialmente neurotóxicos. Con una alta prevalencia después del final de la quimioterapia de un tercio de los pacientes a los seis meses o más.

por otro lado, la mucositis oral es un efecto secundario común en los pacientes que reciben agentes contra el cáncer, con una incidencia de 25–55% en los pacientes que reciben anticancerígenos para el cáncer sólido, 70–90% en los que reciben dosis altas de anticancerígenos para el trasplante de células madre hematopoyéticas, y casi 100% entre los pacientes que reciben anticancerígenos y radioterapia de cabeza y cuello.

Además, el dolor de la estomatitis provoca problemas masticatorios y de deglución que conducen a una mala nutrición, reduciendo la calidad de vida de los pacientes y haciéndolos más susceptibles a las infecciones.

Considerando los efectos adversos asociados con la terapia oncológica mencionados anteriormente, que son solo algunos ejemplos, resulta evidente que el tratamiento del cáncer no debe enfocarse únicamente en evitar la metástasis, sino también en proporcionar una calidad de vida adecuada al paciente a lo largo de su tratamiento.

Es esencial explorar nuevas alternativas terapéuticas que ofrezcan al paciente un tratamiento más humano y mejores cuidados paliativos. Desafortunadamente, en numerosas ocasiones,

para los pacientes oncológicos, el sufrimiento asociado con el tratamiento representa un desenlace más crítico que la muerte misma. Por lo tanto, es imperativo innovar terapias coadyuvantes que permitan mitigar estas reacciones adversas, proporcionando así una mejora sustancial en la calidad de vida del paciente.

El uso de la medicina alternativa, como la ozonoterapia, puede representar una opción viable para los pacientes oncológicos. Sin embargo, es crucial llevar a cabo una búsqueda constante y una revisión exhaustiva de la literatura científica, dando un paso fundamental hacia la divulgación de diferentes tratamientos alternativos en el ámbito de salud que en muchas ocasiones pueden ser omitidos debido al desconocimiento de su efectividad. En este contexto, se realiza la presente revisión de literatura referente a la ozonoterapia publicada entre 2019-2024, con el objetivo de explorar y evaluar su eficacia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer, contribuyendo así a la divulgación científica y al mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes oncológicos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿En torno a hallazgos recientes, es la ozonoterapia un coadyuvante eficaz en el tratamiento oncológico? *

JUSTIFICACIÓN

Justificación en términos de necesidades y pertinencia:

Necesidad:

- ~ **Problema a resolver:** Los tratamientos oncológicos convencionales, como la quimioterapia y la radioterapia, suelen generar efectos secundarios significativos que afectan la calidad de vida de los pacientes. Existe la necesidad de explorar terapias complementarias que puedan mitigar estos efectos adversos y mejorar los resultados del tratamiento.
- ~ **Impacto en los pacientes:** El uso del ozono como terapia complementaria ha mostrado, en algunas investigaciones, el potencial de mejorar la oxigenación de los tejidos, modular el sistema inmune y reducir los efectos secundarios de los tratamientos convencionales. Esto podría impactar positivamente en el bienestar y la respuesta al tratamiento de los pacientes oncológicos.
- ~ **Vacíos de conocimiento:** A pesar de los estudios existentes, la utilización del ozono en oncología aún es un campo en desarrollo, y se necesitan más investigaciones para consolidar su eficacia y seguridad. Justamente, esta monografía tiene como objetivo analizar la información disponible y contribuir a clarificar su uso clínico.

Pertinencia:

- ~ **Relevancia académica:** Esta investigación es pertinente dentro del ámbito médico y farmacéutico, ya que el uso de terapias coadyuvantes es un campo de creciente interés en oncología. Con una base sólida de estudios preclínicos y clínicos, el ozono

podría representar un enfoque terapéutico valioso y complementario a los tratamientos convencionales. Esta revisión también servirá como referencia para futuras investigaciones en medicina complementaria y oncológica.

~ **Relevancia social:** El cáncer es una de las principales causas de muerte a nivel mundial, y mejorar las opciones terapéuticas es una prioridad en salud pública. El uso de tratamientos coadyuvantes, como el ozono, podría tener un impacto directo en mejorar la calidad de vida de los pacientes y reducir los costos asociados a la atención médica prolongada y las complicaciones del tratamiento convencional.

~ **Actualidad del tema:** En los últimos años, ha habido un renovado interés por explorar terapias alternativas o complementarias en oncología, y el ozono ha sido objeto de estudios recientes. Con la creciente demanda por tratamientos más personalizados y menos invasivos, esta monografía es oportuna y podría ser una contribución valiosa para el campo médico actual.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la eficiencia de la ozonoterapia como tratamiento coadyuvante para mejorar la calidad de vida de los pacientes oncológicos por medio de una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2019-2024.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar los efectos fisiológicos y moleculares de la ozonoterapia en el organismo, destacando su capacidad de inducir respuestas terapéuticas.
2. Identificar y caracterizar las propiedades terapéuticas y bioquímicas derivadas del uso de la ozonoterapia, con énfasis en su rol como agente modulador de procesos inflamatorios y oxidativos.
3. Comparar la evolución de las secuelas post-tratamiento con quimioterapia y radioterapia, evaluando los efectos clínicos antes y después de la intervención con ozonoterapia como terapia complementaria.
4. Evaluar la accesibilidad y disponibilidad de la ozonoterapia en el sistema de salud colombiano, considerando su viabilidad como tecnología sanitaria y sus implicaciones económicas y sociales.
5. Analizar el marco regulatorio colombiano en relación con la ozonoterapia, explorando su inclusión como tratamiento coadyuvante en el contexto de la normatividad vigente en salud.
6. Divulgar el conocimiento científico sobre la ozonoterapia como una alternativa terapéutica complementaria, subrayando su potencial para mejorar la calidad de vida en pacientes oncológicos sometidos a tratamientos convencionales.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Es efectiva la ozonoterapia como tratamiento complementario en pacientes oncológicos?

MARCO TEÓRICO

La ozonoterapia ha sido utilizada con fines terapéuticos desde finales del siglo XVII, en diferentes modalidades con resultados terapéuticos inesperados en algunas patologías. No obstante, existe aún en la actualidad un elevado prejuicio en la comunidad médica en general al uso de esta terapia.

En 1857 con ayuda del “moderno tubo de inducción magnética” creado por Verner Von Siemens se construyó el primer aparato técnico de ozonización, que fue empleado en una instalación para la purificación de agua potable. Desde entonces la ozonización permite obtener de modo industrial agua potable higiénicamente pura y apta para el consumo humano. Cien años después el Dr. Joachim Hansler construyó el primer generador medicinal de ozono que daba la posibilidad de dosificar con precisión la mezcla ozono-oxígeno.

En la literatura científica la primera mención acerca del ozono fue hecha por el físico holandés Mak Van Marumom en 1785. Durante experimentos con una potente instalación para la electrificación descubrió que al pasar una chispa eléctrica a través del aire aparecía una sustancia gaseosa con olor característico, que poseía fuertes propiedades oxidantes. En 1840 el profesor de la universidad de Basilea Cristian Frederick Schonbein relacionó los datos de los cambios en las propiedades del oxígeno con la formación de un gas en particular al cual llamó ozono (de la palabra griega ozein “oloroso”). Schonbein detectó por primera vez la capacidad del ozono para unirse con sustratos biológicos en las posiciones correspondientes a los enlaces dobles.

Los efectos generales del ozono son:

- 1) Efectos desinfectantes y tóxicos directos, cuando es aplicado localmente.
- 2) Efecto antibacteriano y antiviral sistémico debido a una discreta formación de peróxidos.
- 3) Incrementa la deformidad de los glóbulos rojos con un relativo mejoramiento de la circulación sanguínea.
- 4) Mejora la entrega de oxígeno a los tejidos.
- 5) Mejora el metabolismo eritrocitario haciéndose más eficiente el metabolismo de la glucosa.

- 6) Mejora el metabolismo de los ácidos grasos por la activación de enzimas antioxidantes encargadas de eliminar peróxidos y radicales libres.

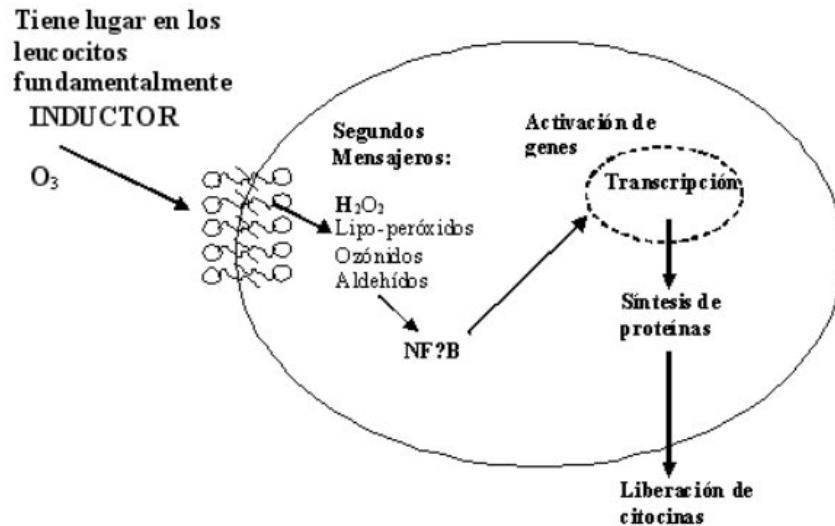
En 1885 la sociedad médica de la Florida (Estados Unidos) publica el libro “Ozono”, escrito por el Dr. Charles J. Kenworth, donde se daban detalles sobre el uso del ozono con fines terapéuticos. En octubre de 1893 se instaló en Holanda (Ousbaden) el primer sistema de tratamiento de aguas con ozono, extendido en la actualidad a más de 3 000 plantas de tratamiento de aguas con ozono. En septiembre de 1896 fue patentado por Nicolás Tesla un sistema generador de O₃. En 1900 formó la compañía Tesla Ozono que comenzó a vender máquinas generadoras de ozono y aceite de oliva ozonizado para uso médico.

El ozono como agente modulador de la respuesta inmune.

Sabemos lo complejo que es el sistema inmune humano, caracterizado por respuestas celulares ó humorales, en dependencia de lo que se requiera y de la patología en cuestión. Todas ellas pueden ser reguladas por el ozono. La pregunta sería: ¿de qué manera? Distintos estudios de investigación han demostrado que la ozonoterapia tiene una acción inmunomoduladora, a través de la síntesis o liberación de citocinas inmuno-estimuladoras o inmunosupresoras. Todas ellas se auto-regulan entre sí, por lo que la producción de citocinas no sobrepasará valores más allá de los necesarios, una vez que se activen los elementos contra-reguladores. Se han reportado resultados satisfactorios al aplicar ozonoterapia, tanto a pacientes con afecciones caracterizadas por una respuesta inmunológica exagerada (caso enfermedades auto inmunes), así como a otros con déficit en sus funciones inmunológicas. La acción inmunológica del ozono sobre la sangre está dirigida, fundamentalmente, sobre los monocitos y sobre los linfocitos T, los que una vez inducidos, liberan pequeñas cantidades de prácticamente todas las citocinas, por lo que la liberación se producirá de manera endógena y controlada. Esta regulación está dada porque el ozono actúa como un potenciador del sistema inmunológico al activar los neutrófilos y estimular la síntesis de algunas citocinas.

Esta regulación está dada por la intervención de ciertos factores transcripcionales (Ej.: NFK β) que, como su nombre lo indica, favorecen los procesos de transcripción y transducción a nivel ADN, actuando a nivel del promotor de este sitio (o serie de bases nitrogenadas) por donde ocurre la transcripción directamente de ADN a ARN), para conducir al incremento o supresión en la síntesis de alguna citocina en particular, llámese pro-inflamatoria o antiinflamatoria

Figura 4



Mecanismo de acción del ozono como regulador de la síntesis de citocinas

El ozono actúa por diversos mecanismos de acción. La optimización de los sistemas oxidantes y antioxidantes del organismo es uno de los efectos biológicos fundamentales de la interacción sistémica de la ozonoterapia, que se realiza a través de la influencia en las membranas celulares y consiste en la normalización del balance de los niveles de productos de la peroxidación de los lípidos y el sistema de defensa antioxidante. La hipótesis de que un agente oxidante como el ozono pueda inducir un efecto antioxidante constituyó un gran reto para los investigadores sobre el tema. En 1998 aparecieron los primeros trabajos experimentales que dilucidaron el llamado pre-condicionamiento oxidativo.

En el año siguiente se evaluaron también los efectos del O_3 sobre la neuromodulación, encontrándose que este gas es capaz de inhibir la liberación de neuromedidores por un efecto probablemente relacionado con la modulación de las concentraciones de calcio citosólico a nivel presináptico. 24 El uso clínico del ozono se fue extendiendo a diversas patologías en la medida en que se fueron elucidando sus mecanismos de acción, en particular sus posibilidades para activar mecanismos de defensa antioxidantes endógenos. Su empleo en diversas patologías ligadas al estrés oxidativo, de origen inflamatorio y degenerativas (síndromes autoinmunes, artritis reumatoide, traumatismos, apoptosis neuronal, envejecimiento, entre otras) se fue generalizando cada vez más. Este efecto pre-condicionante que ejerce el ozono es similar al que tiene lugar con el pre-condicionamiento isquémico.

El hecho de que el ozono a dosis controlada pueda ejercer efectos antioxidantes representa un recurso terapéutico de gran valor en el tratamiento de múltiples enfermedades que se manifiestan con un debilitamiento del sistema antioxidante endógeno. Como respuesta a la introducción del ozono en tejidos y órganos ocurre el aumento compensatorio sobre todo de

la actividad de las enzimas antioxidantes tales como: la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa y la glutatión peroxidasa, que están ampliamente representadas en el músculo cardíaco, el hígado, los eritrocitos y otros tejidos.

Efecto bactericida del ozono.

Según los datos de investigaciones microbiológicas, el ozono es capaz de matar a todos los tipos conocidos de bacterias grampositivas y gramnegativas, incluyendo la *Pseudomona aeruginosa* y la *Escherichia coli*; ambas bacterias son tremendamente resistentes a los antibióticos. Los efectos desinfectantes locales, antiviral y antibacterianos del ozono, por tanto, se deben a su capacidad germicida, básicamente a su alta capacidad oxidante sobre las paredes bacterianas. Este hecho lo convierte en un germicida general de amplio espectro ante el cual no actúan los mecanismos clásicos de resistencia microbiana. Si bien en un principio se pensaba que fisiológicamente la generación de H_2O_2 era la responsable de eliminar los microorganismos, se han lanzado nuevas hipótesis basadas en que las concentraciones fisiológicas de H_2O_2 son muy bajas para realizar este efecto. Tales hipótesis señalan que el H_2O_2 es sólo un intermediario en la formación de agentes con mayor potencia oxidante como el O_3 .

El efecto bactericida del ozono en la flora grampositiva de heridas supurantes y de úlceras tróficas, se hace más efectivo cuando se constata cada vez más una alta resistencia de los microbios ante los antibióticos habituales. Esto le convierte en un tratamiento de elección en estas patologías. Es interesante destacar que en el 2003 se descubrió que el ozono puede ser generado in vivo en neutrófilos activados. 26 Este descubrimiento es de notable repercusión ya que demuestra que esta sustancia tiene un papel fisiológico, no solo como agente bactericida, sino que podría formar parte de los mecanismos fisiológicos de amplificación de la inflamación y la activación de genes asociados. El ozono in vivo se forma a partir del oxígeno singlete ($^1O_2^*$), reacción que es probablemente catalizada por anticuerpos. No se descarta la posibilidad de la existencia de una enzima (ozonasa) endógena que sea capaz de detoxificar el ozono. Estos temas están en este momento bajo estudio, el corto tiempo de vida media del ozono y la absorción de la luz UV a 260 nm (cercana a donde absorben proteínas, ácidos nucleicos y otros oxidantes como el H_2O_2 y el $HOCl$) dificulta este tipo de investigación.

Efectos del ozono sobre el metabolismo.

Los efectos metabólicos principales atribuidos al ozono son: 1) Incremento de la utilización de la glucosa a nivel celular. 2) Mejora el metabolismo proteico. 3) Efectos directos sobre los lípidos insaturados, los oxida e induce al mismo tiempo los mecanismos de reparación.

Mecanismo de acción de la ozonoterapia en el dolor.

Diferentes datos emanados de la investigación científica reconocen que el ozono tiene un mecanismo de acción dual: analgésico y antiinflamatorio. Estos efectos parecen ser debidos a su modo de actuar sobre diversos blancos: 1) Una menor producción de mediadores de la inflamación. 2) La oxidación (inactivación) de metabólicos mediadores del dolor. 3) Mejora neta de la microcirculación sanguínea local, con una mejora en la entrega de oxígeno a los tejidos, imprescindible para la regeneración de estructuras anatómicas; la eliminación de toxinas y de manera general a la resolución del disturbio fisiológico que generó el dolor.

Existe un mecanismo adicional por el cual se han tratado de explicar los efectos analgésicos del ozono. Se trata del mecanismo reflejo, ya invocado para otras técnicas como la acupuntura. Es un mecanismo mediante el cual un estímulo (en este caso la punción con el gas o los productos formados por la interacción ozono-mediadores del dolor) podría activar mecanismos endógenos analgésicos con el consiguiente incremento de la concentración de endorfinas endógenas (estructuras similares a la morfina producidas por nuestro cuerpo) que tienen efecto analgésico. El tratamiento con ozono produce un efecto a corto y largo plazo.

La ozonoterapia se caracteriza por la simplicidad de su aplicación, alta efectividad, buena tolerancia, y con prácticamente ausencia de efectos colaterales.

En 1926, el Dr. Otto Warburg del Instituto Kaiser de Berlín publica que la causa del cáncer es la falta de oxígeno a nivel celular. Este investigador recibió el Premio Nobel de Medicina en 1931. Los directores de los hospitales más relevantes de los E.E.U.U., publicaron en 1929 el libro “Ozone and Its Therapeutic Action”, en el que se enumeraron 114 enfermedades y su tratamiento mediante la aplicación de ozono.

En 1951 el Dr. William Turska escribió “Oxidation” que es una lectura recomendada hasta hoy en día. Fue pionero en la inyección de ozono en la vena porta para alcanzar mejor al hígado. Sus resultados fueron excelentes. En 1950 el Dr. W. Zable lo utiliza para el tratamiento del cáncer y siguen su ejemplo los doctores P.G. Seeger, A. Varro y H. Werkmeister. En 1952, el National Cancer Institute verifica los hallazgos del Dr. Otto Warburg respecto a que la causa del cáncer podría originarse en el déficit de oxígeno tisular.

La ozonoterapia ha mostrado efectos positivos en la calidad de vida de pacientes oncológicos, evidenciado por una disminución en los niveles de fatiga y una mejora en el bienestar general

lo que contribuye a un manejo más efectivo de la enfermedad y a una experiencia terapéutica más tolerable.

Efectos del tratamiento con ozono en la calidad de vida relacionada con la salud y la toxicidad inducida por la radioterapia y la quimioterapia en sobrevivientes sintomáticos de cáncer

por Bernardino Clavo ^{1,2,3,4,5,6,7,8,*}, Ángeles Cánovas-Molina ^{1,2,4}, Yolanda Ramallo-Fariña ^{4,9,10,11}, Mario Federico ³, Delvys Rodríguez-Abreu ¹², Saray Galván ¹³, Ivone Ribeiro ³, Susana C. Marques da Silva ^{1,2}, Minerva Navarro ², Damián González-Beltrán ¹, Juan A. Díaz-Garrido ¹⁴, Sara Cazorla-Rivero ^{1,15}, Francisco Rodríguez-Esparragón ^{1,4,6,7,*} y Pedro Serrano-Aguilar ^{9,10,11}

Antecedentes: La mejora continua en el tratamiento del cáncer ha llevado a una mejora en la supervivencia de los pacientes y un aumento posterior en el número de supervivientes de cáncer que viven con efectos secundarios adversos de los tratamientos contra el cáncer, a veces con un impacto alto y adverso en su calidad de vida relacionada con la salud (CVRS). Los efectos secundarios de los tratamientos contra el cáncer se asocian frecuentemente con un estado crónico de estrés oxidativo, inflamación y/o isquemia. El potencial del tratamiento con ozono para modular esos procesos y mejorar algunos de esos efectos adversos se ha descrito anteriormente. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del tratamiento con ozono sobre la CVRS y el grado de toxicidad en supervivientes sintomáticos de cáncer. (2) Métodos: Antes y después del tratamiento con ozono, evaluamos (i) la CVRS (según el cuestionario EQ-5D-5L) y (ii) el grado de toxicidad (según los Criterios de Terminología Común para Eventos Adversos del Instituto Nacional del Cáncer de EEUU (CTCAE v.5.0)) en 26 supervivientes de cáncer con efectos secundarios crónicos de radioterapia y quimioterapia. (3) Resultados: Hubo una mejora significativa ($p < 0,001$) en el índice EQ-5D-5L según la evaluación de resultados auto informada del estado de salud de los pacientes. Todas las dimensiones del cuestionario EQ-5D-5L (movilidad, autocuidado, actividades, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y la autoevaluación del estado de salud mediante la escala visual analógica mejoraron significativamente ($p < 0,05$). El grado de toxicidad también disminuyó significativamente ($p < 0,001$). (4) Conclusiones: En supervivientes de cáncer con efectos secundarios crónicos del tratamiento oncológico, el tratamiento con ozono puede mejorar el grado de toxicidad y la CVRS. Estos resultados ameritan investigación adicional. Se están llevando a cabo más estudios.

Mejora a largo plazo mediante el tratamiento con ozono en el dolor crónico secundario a la neuropatía periférica inducida por quimioterapia: un informe preliminar

Clavo, Bernardino ^{una, b, c, d, e, f, gramo, h, Yo} Rodríguez-Abreu, Delvys^j; Galván, Saray^k; Federico, Mario^c; Martínez-Sánchez, Gregorio^l; Ramallo-Fariña, Yolanda^{d, gramo, m}; Antonelli, Carla^k; Benítez, Gretel^j; Rey-Baltar, Dolores^c; Jorge, Ignacio J^b; Rodríguez Esparragón, Francisco^{una, d, f, h} Serrano-Aguilar, Pedro^{gramo, m, n, o}

Antecedentes: El dolor secundario a la neuropatía periférica inducida por quimioterapia (NPIC) puede limitar la administración de quimioterapia, los resultados del tratamiento del cáncer y la calidad de vida de los pacientes. El estrés oxidativo y la inflamación son algunos de los mecanismos clave implicados en la NPCQ. Los tratamientos exitosos para la NPCQ son limitados. Este informe muestra nuestra experiencia preliminar en el uso del tratamiento con ozono como modulador del estrés oxidativo en el dolor crónico secundario a CIPN. Métodos: Se administró tratamiento con ozono, por insuflación rectal, en siete pacientes con dolor secundario a CIPN grado II o III. El dolor se evaluó mediante la escala visual analógica (EVA). Resultados: Todos los pacientes, excepto uno, mostraron mejoría del dolor clínicamente relevante. La mediana de la puntuación de dolor según la EVA fue de 7 (rango: 5-8) antes del tratamiento con ozono, 4 (rango: 2-6) al final del tratamiento con ozono ($p = 0,004$), 5,5 (rango: 1,8-6,3) 3 meses después del final del tratamiento con ozono ($p = 0,008$) y 6 (rango: 2,6-6,6) 6 meses después del final del tratamiento con ozono ($p = 0,008$). El grado de toxicidad, según los Criterios Comunes de Terminología para Eventos Adversos (CTCAE v.5.0), mejoró en la mitad de los pacientes. Conclusión: Este reporte muestra que la mayoría de los pacientes obtuvieron una mejoría clínicamente relevante y duradera en el dolor crónico secundario a CIPN después del tratamiento con ozono. Estos efectos observados ameritan más investigación y respaldan nuestro ensayo clínico aleatorizado (NCT04299893) en curso. Copyright © 2022 Clavo, Rodríguez-Abreu, Galván, Federico, Martínez-Sánchez, Ramallo-Fariña, Antonelli, Benítez, Rey-Baltar, Jorge, Rodríguez-Esparragón y Serrano-Aguilar.

Palabras clave del autor

antioxidantes; supervivencia al cáncer; efectos secundarios inducidos por la terapia contra el cáncer; neuropatía periférica inducida por quimioterapia; dolor neuropático; estrés oxidativo; ozonoterapia; Dolor

Ozonoterapia en síndromes de dolor pélvico refractarios secundarios al tratamiento del cáncer: un nuevo enfoque que merece ser explorado

Autores: Bernardino Clavo bernardinoclavo@gmail.com, Minerva Navarro, Mario Federico, Emma Borrelli, Ignacio J. Jorge, Ivone Ribeiro, Juan I. Rodríguez-Melcón, Miguel A. Caramés, Norberto Santana-Rodríguez y Francisco Rodríguez-Esparragón

Antecedentes: El dolor crónico secundario al tratamiento en supervivientes de cáncer sin evidencia tumoral no es inusual. Su manejo a menudo requiere abordajes específicos que son diferentes de los aplicados para los pacientes con cáncer con enfermedad avanzada y corta esperanza de vida. Algunos estudios han descrito el beneficio clínico de la ozonoterapia (O3T) en el manejo del dolor y los efectos secundarios al tratamiento del cáncer. Objetivo: Presentamos nuestra experiencia preliminar con O3T en el manejo de los síndromes de dolor pélvico refractarios secundarios al tratamiento oncológico. Diseño: Serie de cajas. Sujetos y

métodos: Seis pacientes oncológicas (sin evidencia tumoral) que habían sido tratadas previamente con radioterapia, quimioterapia o procedimientos endoscópicos y que sufrían dolor pélvico persistente o intenso (mediana de 14 meses) recibieron O3T utilizando la insuflación de mezcla de ozono-oxígeno gaseoso como terapia complementaria además de su tratamiento convencional programado. Resultados: Todos los casos, excepto uno, mostraron mejoría del dolor clínicamente relevante. La puntuación de la escala analógica visual con el tratamiento estándar fue de $7,8 \pm 2,1$ antes de la O3T, de $4,3 \pm 3,4$ ($p = 0,049$) después de un mes, de $3,3 \pm 3,7$ ($p = 0,024$) después de dos meses, y de $2,8 \pm 3,8$ ($p = 0,020$) después de tres meses de O3T. El valor mediano de "síntoma de dolor" según los Criterios de Terminología Común para Eventos Adversos del Instituto Nacional del Cáncer de EE. UU. v. 5.0 mostró una disminución de 3 (rango: 2-3) a 1 (rango: 0-3) ($p = 0.046$). Conclusiones: Tras tratamientos convencionales infructuosos, el O3T proporcionó un beneficio significativo en nuestras pacientes con dolor pélvico refractario secundario al tratamiento oncológico. Estos resultados merecen una evaluación adicional en ensayos clínicos aleatorizados ciegos. © 2021 Mary Ann Liebert, Inc., editores.

Palabras clave del autor

supervivencia al cáncer; efectos secundarios inducidos por la quimioterapia; dolor neuropático; ozonoterapia; dolor pélvico; Toxicidad inducida por la radiación.

La siguiente investigación demuestra que la ozonoterapia puede tener un efecto positivo en la modulación del sistema inmunológico en pacientes oncológicos. A través de un estudio controlado, ha mostrado potencial en la inhibición del crecimiento de células de cáncer de mama, evidenciado por un aumento en la mortalidad celular y una disminución en la migración de las mismas tras la aplicación de ozono en dosis de 5 a 20 $\mu\text{g/ml}$. Los análisis indicaron que la ozonoterapia induce muerte celular apoptótica al aumentar la expresión de genes proapoptóticos, sugiriendo su utilidad como tratamiento complementario en oncología mejorando los parámetros inmunológicos de los pacientes.

El efecto apoptótico de la ozonoterapia sobre la actividad mitocondrial de la línea celular de cáncer de mama altamente metastásico MDA-MB-231 utilizando enfoques in vitro

Enlaces de autor abrir el panel de superposición Merve Yıldırım ^{un 1}, Selen Erkişi ^{un 1}, Hazal Yılmaz ^{un}, Naz Ünsal ^{un}, Elif İnaç ^b, Yıldırar Tanrıver ^b, Polen Koçak ^c

Ozono (O₃) es el estado triatómico del oxígeno y se utiliza como agente desinfectante debido a su fuerte efecto oxidante, desde su descubrimiento a mediados del siglo XIX. La ozonoterapia también es un enfoque terapéutico alternativo para algunas enfermedades como los trastornos circulatorios, el SIDA, el asma, las enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer al aumentar los niveles de oxígeno en la sangre mediante la adición externa de ozono al cuerpo. En este estudio, se examinó el potencial terapéutico de la ozonoterapia mediante la inhibición del crecimiento de células de cáncer de mama en un procedimiento

dependiente de la dosis. Se aplicaron concentraciones de ozono que variaron de 5 a 20 $\mu\text{g/ml}$ al MDA-MB-231, el adenocarcinoma de mama humano y el HUVEC, el endotelio de la vena umbilical humana, las líneas celulares y las células MDA demostraron un aumento de la tasa de mortalidad mientras que su potencial de migración disminuyó. El análisis de RT-PCR mostró que los niveles de expresión de ARNm de genes proapoptóticos mostraron pliegues más altos en las células MDA después del tratamiento con 10 $\mu\text{g/ml}$. En el mismo contexto, la anexina V/PI y el análisis del ciclo celular también concluyeron que la ozonoterapia causa la muerte celular apoptótica en las células tumorales de mama. El uso de la ozonoterapia para el tratamiento del cáncer requiere más y extensa investigación. Sin embargo, esta investigación ha demostrado que la ozonoterapia es una fuente prometedora para el tratamiento del cáncer en cierto modo al inhibir la proliferación de células tumorales de mama.

En conclusión, el ozono presenta un gran potencial clínico, respaldado por diversas evidencias científicas que demuestran sus beneficios terapéuticos. Aunque sus mecanismos de acción sobre las biomoléculas de la sangre han sido bien establecidos desde 2002, la medicina convencional no le da suficiente importancia, principalmente por la falta de conocimiento sobre su capacidad como pro-fármaco y el poco interés de la industria farmacéutica en el uso de esta medicina alternativa. A pesar de estos desafíos, la ozonoterapia sigue ganando relevancia con un creciente número de estudios y publicaciones. Es fundamental que los profesionales involucrados en esta práctica fortalezcan la credibilidad científica a través de ensayos clínicos rigurosos y luchan por su regulación en los países donde se practica.

METODOLOGÍA

Se realizó una exhaustiva revisión de artículos, revistas, ensayos publicados entre el año 2019 y el 2024 en plataformas como pubmed , Google académico, biblioteca nacional de medicina de Estados Unidos y el centro nacional de información Biotecnológica de dicho país. Aplicando los filtros de dichos portales utilizando las siguientes palabras claves: tratamiento, cáncer, ozono, estrés oxidativo y antioxidantes para hacer de esta investigación documental informativa lo más exacta posible procurando abarcar todos los documentos, revistas, artículos y circulares posibles sobre dicho tema dirigiendo su enfoque hacia la ozonoterapia y su relación con el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes oncológicos.

Paradigma: Dentro del estudio actual, se tuvo en cuenta el paradigma cuantitativo ya que este persigue la descripción de lo que ocurre en la realidad social dándonos un desenlace puntual sobre el ya mencionado tema.

Enfoque de Investigación: El cimiento de esta investigación parte de la siguiente pregunta problema: ¿la ozonoterapia sirve como coadyuvante y/o colaborador en el tratamiento para el cáncer, así como su intervención en el mejoramiento de vida y calidad del paciente?

Tipo de estudio

Descriptivo y cuantitativo

Este artículo está conformado por un componente cuantitativo, debido a que una vez recopilada la información se realizó un análisis de resultados utilizando métodos estadísticos y una minuciosa recolección de datos los cuales nos arrojan la dimensión de información que poseen: estudiantes y trabajadores asociados a la salud sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos.

El estudio descriptivo es aquel en el que la información es recolectada sin cambiar el entorno (es decir, no hay manipulación de la información investigada). En este caso puntual el estudio anteriormente mencionado ofrece información, comportamientos y otras características al lector sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos.

Población

Estudiantes de la facultad de salud de la Universidad Santiago de Cali

Muestra/Muestreo

Se implementó una encuesta dirigida a estudiantes de la Universidad Santiago de Cali .

Criterios de inclusión

- Mujeres y Hombres
- Estudiantes de la Facultad de salud de la USC

Criterios de exclusión

- Estudiantes que no pertenecen a la facultad de salud
- Personas que no pertenezcan la comunidad de estudiantes de la USC

Materiales

El instrumento utilizado para la recolección de datos consta de un cuestionario con doce (12), once (11) preguntas abiertas y una (1) pregunta cerrada las cuales van a facilitar el análisis de la información recolectada mediante tablas y gráficos estadísticos, destacando aspectos como el conocimiento del término ozonoterapia y el impacto de la ozonoterapia como coadyuvante para mejorar la calidad de vida de pacientes oncológicos.

El cuestionario consta de las siguientes variables:

- Nombre
- Cargo
- Título profesional
- Conocimiento de la ozonoterapia en Colombia.
- Ha recibido alguna vez ozonoterapia como tratamiento
- Tiene algún familiar o conocido con cáncer
- Sabe usted de los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en pacientes oncológicos
- Qué tipo de cáncer podría tener su familiar o conocido
- Le informaría a alguien sobre este tratamiento
- Cree que es costoso

Recolección de datos

Para la recolección de información se realizó la aplicación de una encuesta dirigida a la población relacionada con la Facultad de Salud de la USC, las personas realizaron esta encuesta de forma virtual.

Limpieza de datos

Se realizó un proceso de limpieza para eliminar datos atípicos, duplicados o respuestas erróneas que podrían afectar la calidad de resultados.

Organización de datos

Estructuramos los datos de manera adecuada, asignando etiquetas o variables, clasificando categorías y creando una base de datos coherente y ordenada.

Aspectos éticos

Para garantizar la validez de los resultados, se omitieron los datos personales, asegurando que las respuestas no generaran retribuciones y que la información se utilizará exclusivamente con fines educativos, promoviendo así la integridad y transparencia.

RESULTADOS

En este trabajo investigativo se seleccionaron artículos que cumplieron con los criterios de selección, como soporte científico, agrupados por similitud de contenido en los que se establecieron aspectos de la ozonoterapia como tratamiento coadyuvante en pacientes oncológicos.

La ozonoterapia es un tratamiento que tiene un gran potencial para aliviar el dolor crónico en diversas condiciones. La aplicación de ozono puede ayudar a reducir la inflamación y mejorar la oxigenación de los tejidos, al estimular la liberación de factores antiinflamatorios y promover la regeneración celular, esta terapia no solo alivia el dolor, sino que también contribuye a la recuperación de la función muscular y articular.

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Discusión de resultados

Técnicas e Instrumentos de Recolección para la Información:

Para este punto se utilizó como instrumento de recolección de información sobre el conocimiento que tienen estudiantes y trabajadores con relación a la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos un cuestionario el cual se realizó de manera virtual al personal mencionado anteriormente en el cual están escritas diez preguntas cerradas y una abierta donde se eliminaron respuestas duplicadas o respuestas que no fueron acorde a la pregunta para de esta manera asegurar que haya una alta calidad en base a los resultados los cuales van a ser analizadas posteriormente.

VARIABLES QUE POSEE EL CUESTIONARIO UTILIZADO PARA CUANTIFICAR Y DESCRIBIR LA INFORMACIÓN REQUERIDA

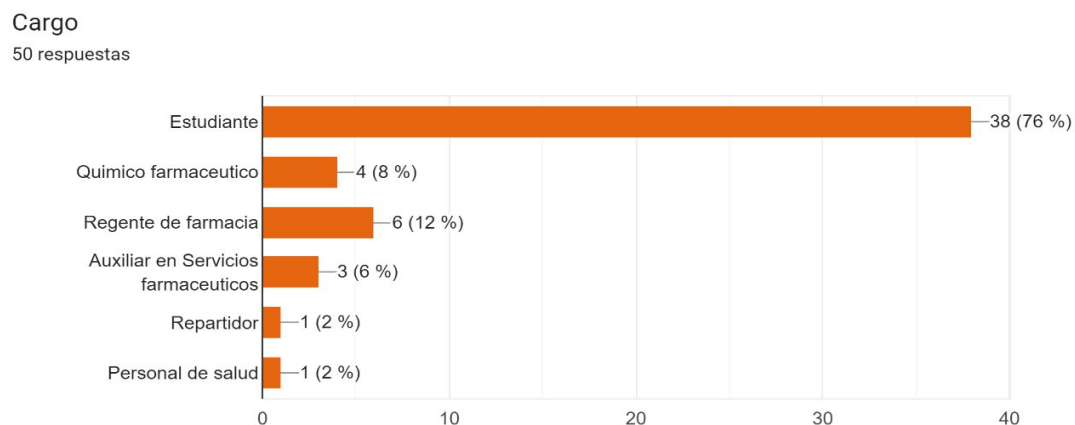
1. Cargo y ocupación
2. Título profesional
3. Conocimiento sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos

Interpretación y discusión sobre encuesta a personal asociado en la rama de la salud sobre: Ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos

Tabla 1. distribución de la frecuencia absoluta del cargo de las personas encuestadas

Cargo u ocupación	Frecuencia absoluta
Estudiante	38
Químico farmacéutico	4
Regente de farmacia	6
Aux. Servicios farmacéuticos	3
Repartidor de medicamentos	1
Personal de salud	1
Total	50

GRAFICA-1: distribución de la frecuencia relativa del cargo de las personas encuestadas



Interpretación:

De un total de 50 personas que fueron encuestadas 38 son estudiantes de la facultad de salud, 4 tienen el cargo de químicos farmacéuticos, 6 son regentes de farmacia, 3 son auxiliares en

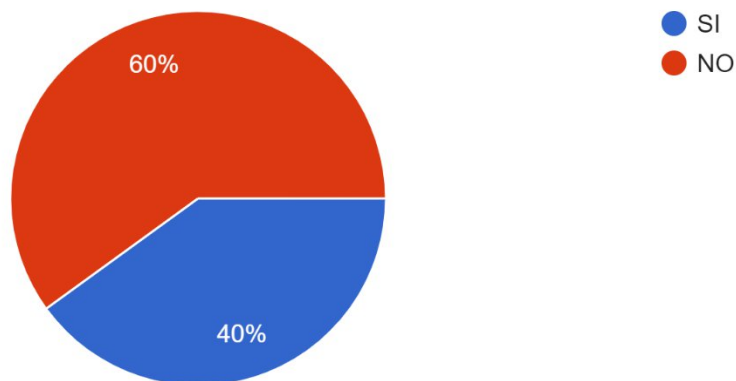
servicios farmacéuticos, 1 es un repartidor de medicamentos y por último 1 persona del área de la salud.

Tabla 2. distribución de la frecuencia absoluta sobre el conocimiento que tienen las personas encuestadas de acorde a la siguiente pregunta.

¿A escuchado el término ozonoterapia?	Frecuencia absoluta
Si	20
No	30
Total	50

Grafica 2. Distribución de la frecuencia relativa obre el conocimiento que tienen las personas encuestadas de acorde a la siguiente pregunta.

¿ A escuchado el término ozonoterapia ?
50 respuestas



Interpretación:

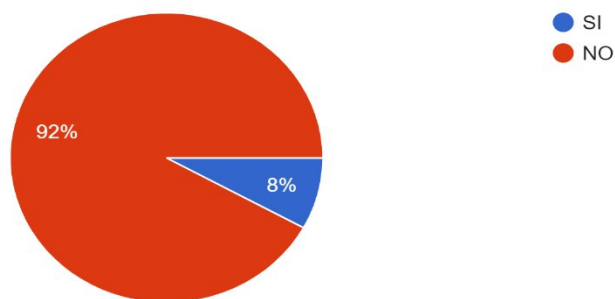
Se encuentra que de un total de 50 personas encuestadas 20 (40%) de ellas en algún momento han escuchado dicho termino y 30 (60%) no han escuchado el termino mencionado en la pregunta.

Tabla 3. Distribución de la frecuencia absoluta en las personas encuestadas en base a la siguiente pregunta.

Si su respuesta fue un sí . ¿Alguna vez le han realizado esta práctica?	Frecuencia absoluta
Si	4
No	46
Total	50

Grafica 3. distribución de la frecuencia relativa en las personas encuestadas en base a la siguiente pregunta

Si su respuesta fue un si. ¿Alguna vez le han realizado esta práctica ?
50 respuestas



Interpretación:

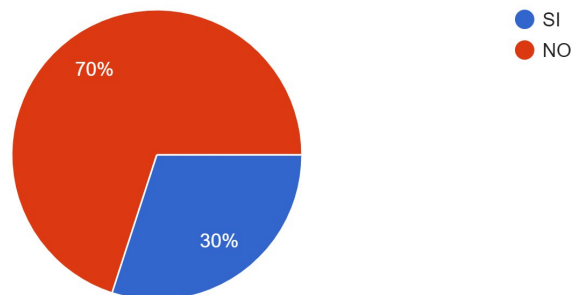
En esta pregunta se logra evidenciar que de 50 personas encuestadas (46) que equivale a un (92%) hasta el momento del desarrollo de la encuesta no le han realizado esta práctica y tenemos que (4) personas que esquivale a un (8%) en algún momento le han realizado esta practica

Tabla 4. distribución de frecuencia absoluta sobre el conocimiento de las personas encuestadas sobre el uso de ozonoterapia en oncología.

¿Tiene algún conocimiento sobre este tema?	Frecuencia absoluta
Si	15
No	35
Total	50

Grafica 4. distribución de frecuencia relativa sobre el conocimiento de las personas encuestadas sobre el uso de ozonoterapia en oncología.

¿Tiene algún conocimiento sobre este tema ?
50 respuestas



Interpretación:

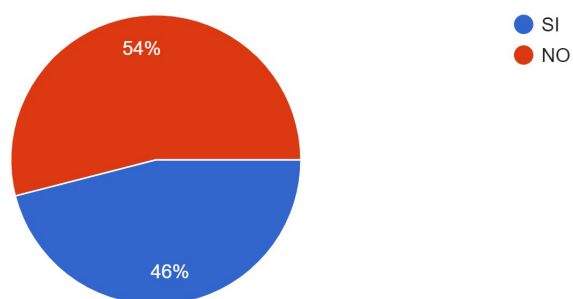
Se observa de 50 personas encuestadas (35) de ellas que equivale a un (70%) no tienen ningún tipo de conocimiento sobre el tema y (15) de ellas que equivale a un (30%) de estas si poseen algún tipo de conocimiento sobre esta practica

Tabla 5. distribución de la frecuencia absoluta del conocimiento sobre si las personas encuestadas tienen un familiar o conocen a una persona que tenga algún tipo de cáncer

¿Conoce a alguna persona o un familiar con algún tipo de cáncer?	Frecuencia absoluta
Si	23
No	27
Total	50

Grafica 5. distribución de la frecuencia relativa del conocimiento sobre si las personas encuestadas tienen un familiar o conocen a una persona que tenga algún tipo de cáncer

¿ Conoce a alguna persona o un familiar con algún tipo de cáncer ?
50 respuestas



Interpretación: Se analizo que de 50 personas encuestadas sobre si tienen un familiar o conocen a una persona que tenga algún tipo de cáncer (27) de ellas que equivale a un (54%) no tienen un familiar o conocen a una persona que tenga algún tipo de cáncer y (23) que equivalen a un (46%) si tienen un familiar o conocen a una persona que tenga algún tipo de cáncer

Tabla 6 . Distribucion de la frecuencia absoluta sobre las personas que tienen un familiar o conocen a una persona con algun tipo de cancer

En caso de ser si, ¿Qué tipo de cáncer?	Frecuencia absoluta
Cáncer de mama	11
Cáncer cerebral	3
Cáncer de ovarios	2
Cáncer de próstata	2
Cáncer de vejiga	1
Cáncer de leucemia	1
Cáncer de páncreas	1
Cáncer de mama y próstata	1
Respuestas erróneas	2
Cáncer de pulmón	1
Total general	25

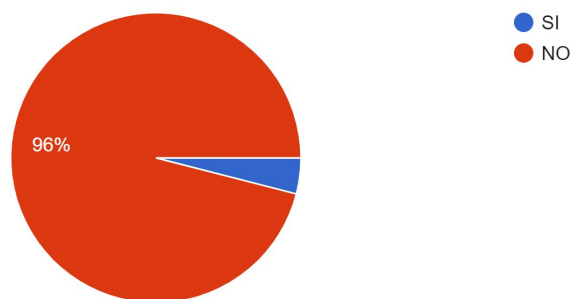
Interpretación: en la tabla 6 se puede observar que de 50 trabajadores encuestados se encuentra que once (11) de ellos tienen en común el conocer a una persona con cáncer de mama y tres (3) también coinciden solo que en este caso hablamos del cáncer cerebral.

Tabla 7. distribución de la frecuencia absoluta sobre se requiere saber si la persona que esta siendo encuestada posee algún tipo de cáncer.

¿Tiene algún tipo de cáncer?	Frecuencia absoluta
Si	2
no	48
Total	50

Grafica 7. distribución de la frecuencia relativa sobre se requiere saber si la persona que está siendo encuestada posee algún tipo de cáncer.

¿ Tiene algún tipo de cáncer ?
50 respuestas



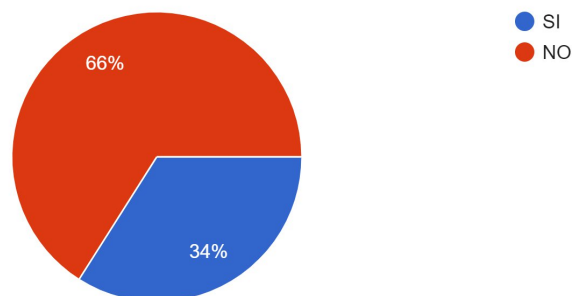
Interpretación: se analizó que de 50 personas encuestadas cuarenta y ocho (48) de ellas que esquivale a un noventa y seis por ciento (96%) de dichas personas hasta el momento de la encuesta no poseen algún tipo de cáncer y dos (2) de las personas encuestadas que equivale a un dos por ciento (2%) si tienen diagnosticado algún tipo de cáncer

Tabla 8. distribución de la frecuencia absoluta sobre si los encuestados conocen los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en pacientes oncológicos?

¿Sabe usted de los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en pacientes oncológicos?	Frecuencia absoluta
Si	17
No	33
Total	50

Grafica 8. distribución de la frecuencia relativa sobre si conoce los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en pacientes oncológicos?

¿ Sabe usted de los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en pacientes oncológicos ?
50 respuestas



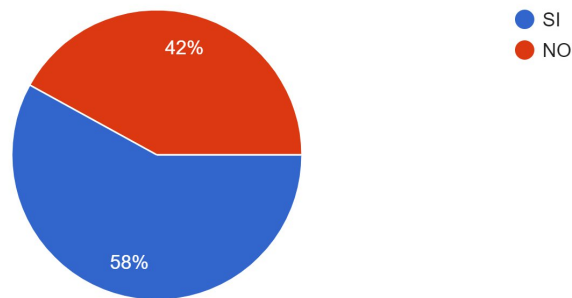
Interpretación: se observó que de 50 personas encuestadas diez y siete (17) de ellas que equivale a un (34%) conoce los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en pacientes oncológicos y 33 de ellas que equivale a un (66%) no conoce los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en pacientes oncológicos

Tabla 9. distribución de la frecuencia absoluta sobre si los encuestados se someterían a esta terapia.

¿Dado el caso usted se sometería a la ozonoterapia?	Frecuencia absoluta
Si	29
No	21
Total	50

Grafica 9. distribución de la frecuencia relativa sobre si los encuestados se someterían a esta terapia.

¿ Dado el caso usted se sometería a la ozonoterapia ?
50 respuestas



Interpretación: se logra evidenciar que de 50 personas encuestadas veinte y nueve (29) que equivale a un (58%) en caso de presentarse el momento adecuado se someterían a este tratamiento y que veinte y uno (21) que esquivale al (48%) no se sometería a esta practica

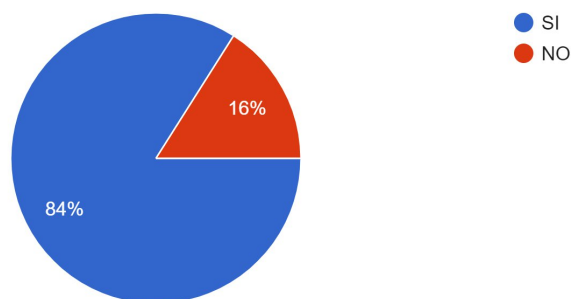
Tabla 10. distribución de la frecuencia absoluta sobre si los encuestados compartirían a sus familiares o conocidos que necesiten sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer

¿Le informaría a un familiar o conocido sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer?	Frecuencia absoluta
Si	42
No	8
Total	50

Grafica 10. distribución de la frecuencia relativa sobre si los encuestados compartirían a sus familiares o conocidos que necesiten sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer

¿ Le informaría a un familiar y/o conocido sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer ?

50 respuestas



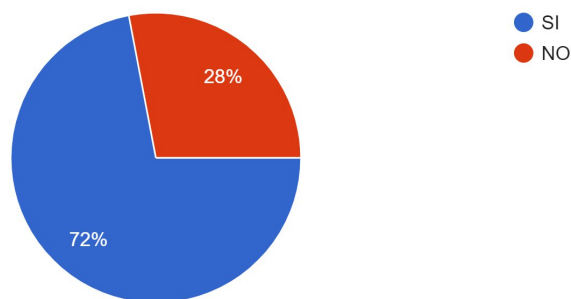
Interpretación: se observó que de un total de 50 encuestados cuarenta y dos (42) que equivalen a un (84%) compartirían a sus familiares o conocidos información sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer y ocho (8) que equivale a un (16%) no lo harían

Tabla 11. distribución de la frecuencia absoluta sobre si las personas encuestadas piensan que la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer es un tratamiento costoso

¿Cree usted que el tratamiento con ozonoterapia es costoso?	Frecuencia absoluta
Si	36
No	14
Total	50

Grafica 11. distribución de la frecuencia relativa sobre si las personas encuestadas piensan que la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer es un tratamiento costoso

¿ Cree usted que el tratamiento con ozonoterapia es costoso ?
50 respuestas



Interpretación: de un total de 50 personas encuestadas se observa que treinta y seis (36) de ellas que equivale a un (72%) piensan que la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento del cáncer es un tratamiento costoso y catorce (14) de ellas que equivale a un (28%) piensan que no para nada costoso

Discusión de resultados obtenidos

A manera de introducción podemos determinar que el propósito de esta encuesta es dar a conocer al lector y la población en general las barreras de conocimiento que se presentan hoy en día sobre el uso de la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos, así como el obtener como dar a conocer que aunque la encuesta fue dirigida a personal que de alguna manera está relacionada con la salud podemos observar que un 70% de las personas encuestadas no tiene ningún tipo de conocimiento sobre el tema mencionado anteriormente a pesar de que un 46% de las personas encuestadas tienen o conocen a un familiar y/o conocido que tiene esta enfermedad, a continuación presentaremos nuestras recomendaciones sobre como subsanar en cierta parte las múltiples brechas que hay entre la población y el conocimiento sobre la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos.

- **Campañas de información y educación:**
Aumentar la difusión de lo que es en sí este tratamiento así como sus beneficios ya que el 66% de las personas encuestadas no conocen sus beneficios y esto se puede lograr usando medios accesibles y extrayendo el 100% de las herramientas que tenemos hoy en día como lo es la tecnología para así poder llegar a un público más amplio y de esta manera lograr que sean más las personas que conozcan los beneficios de la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos, así como dar a conocer su beneficio en el estilo de vida de la persona afectada.
- **Hacer publicidad testimonios y casos de éxito:**
Para esta parte se deberá compartir historias reales con pacientes que han tenido algún tipo de experiencia positivas con la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos, para de esta manera aumentar la confianza y disposición de los demás pacientes a someterse a este tratamiento.
- **Accesibilidad y costos:**
Teniendo en cuenta las respuestas obtenidas se optaría por hacer una evaluación del costo de este tratamiento ya que el 72% de los encuestados consideran la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos es una práctica costosa y esto se podría solucionar ofreciendo opciones de financiación o subsidios para hacer el tratamiento más accesible.
- **Promocionar la investigación:**

Como es mencionado anteriormente la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos es una tratamiento el cual muchas personas no conocen que es y aquí es donde entrarían las instituciones de educación superior y clínicas que realicen este tratamiento ya que podrían fomentar la investigación y publicación de artículos clínicos y educativos que respalden la eficacia de la ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de pacientes oncológicos, aumentando así la credibilidad del tratamiento, así como la creación de foros y grupos de información y testimonios en este tema, para que de esta manera sea mayor la población alcanza con esta información.

CONCLUSIONES

Existen numerosas evidencias científicas de la utilidad clínica del ozono. La formación de manera fisiológica de un mediador similar al ozono durante la inflamación es un indicador de su potencial como una nueva biomolécula. Este descubrimiento implica esfuerzos adicionales para esclarecer las hipótesis sobre su mecanismo de acción y avanzar hacia la ejecución de estudios clínicos al azar y estandarizados más profundos. Por otra parte, los mecanismos de acción del ozono sobre las biomoléculas de la sangre, con la consecuente generación de varios mensajeros responsables de sus efectos biológicos han sido bien aclarados desde el año 2002. La medicina oficial no tiene en cuenta la eficacia de la terapia con ozono, principalmente porque: 1) se centra demasiado en los mecanismos moleculares de interacción fármacoreceptor, e ignora la capacidad del ozono como pro-fármaco. 2) la mayoría de los clínicos no son conscientes que el ozono puede cambiar dramáticamente el curso de varias enfermedades mediante la activación de múltiples vías. 3) la industria farmacéutica tiene una buena razón para ignorar el ozono, ya que éste tiene un bajo costo, no es patentable y no produce riqueza. La falta de patrocinadores es también un constante

obstáculo ya que hace imposible las subvenciones de estudios controlados, multi-céntricos y aleatorios comparables a los que financian las empresas farmacéuticas. Los ensayos clínicos, el número de libros y artículos sobre temas básicos y aplicados en el tema ozonoterapia crecen cada día. Los profesionales que practican la ozonoterapia deben conocer todos los pasos para llevar a cabo los ensayos clínicos con el fin de hacer más fuerte y más creíble esta disciplina y avalarla con rigor científico desde el punto de vista clínico. También se debe continuar la batalla por la regularización de esta práctica médica en los diferentes países donde está siendo practicada.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- World Health Organization: WHO. (2022b, febrero 3). Cáncer. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- 2- Paice, J. A., Portenoy, R., Lacchetti, C., Campbell, T., Chevillat, A., Citron, M., Constone, L. S., Cooper, A., Glare, P., Keefe, F., Koyyalagunta, L., Levy, M., Miaskowski, C., Otis-Green, S., Sloan, P., & Bruera, E. (2016). Management of Chronic Pain in Survivors of Adult Cancers: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. *Journal Of Clinical Oncology*, 34(27), 3325-3345. <https://doi.org/10.1200/jco.2016.68.5206>
- 3- Zajączkowska, R., Kocot-Kępska, M., Leppert, W., Wrzosek, A., Mika, J., & Wordliczek, J. (2019b). Mechanisms of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. *International Journal Of Molecular Sciences*, 20(6), 1451. <https://doi.org/10.3390/ijms20061451>
- 4- Farquhar-Smith P, Brown M. Persistent Pain in cancer survivors: pathogenesis and treatment options. *Pain: Clinical Updates*. 2016;24(4):1-8. [\[PDF\] Persistent Pain in Cancer Survivors : Pathogenesis and Treatment Options | Semantic Scholar](#)
- 5- Breast cancer pain management - A review of current & novel . . . : *Indian Journal of Medical Research*. (s. f.). LWW. https://journals.lww.com/ijmr/fulltext/2014/39020/Breast_cancer_pain_management_A_review_of.6.aspx
- 6- Marta Seretny, Gillian L. Currie, Emily S. Sena, Sabrina Ramnarine, Robin Grant, Malcolm R. MacLeod, Leslie A. Colvin, Marie Fallon, Incidence, prevalence, and predictors of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A systematic review and meta-analysis, *PAIN®*, Volume 155, Issue 12, 2014, Pages 2461-2470, ISSN 0304-3959, <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.09.020> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304395914004436>)
- 7- Europe PMC. (s. f.). Europe PMC. <https://europepmc.org/article/med/16499139>
- 8- Naidu, M. U. R., Ramana, G. V., Rani, P. U., Mohan, L. K., Suman, A., & Roy, P. (2004). Chemotherapy-induced and/or radiation therapy-induced oral mucositis-complicating the treatment of cancer. *Neoplasia (New York, N.Y.)*, 6(5), 423-431. <https://doi.org/10.1593/neo.04169>

- 9- Rubenstein, E. B., Peterson, D. E., Schubert, M., Keefe, D., McGuire, D., Epstein, J., Elting, L. S., Fox, P. C., Cooksley, C., & Sonis, S. T. (2004b). Clinical practice guidelines for the prevention and treatment of cancer therapy-induced oral and gastrointestinal mucositis. *Cancer*, 100(S9), 2026-2046. <https://doi.org/10.1002/cncr.20163>
- 10- Tapia, A. S., & Sánchez, G. M. (2012). La ozonoterapia y su fundamentación científica. *Revista Española de Ozonoterapia*, 2(1), 163-198.
- 11- RECURSOS DE INVESTIGACION. (s. f.).
<https://scopus.proxysc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85146778813&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubtype%2C%22ar%22%2C%22ch%22%2C%22bk%22%2C%22Bscosubjabbr%2C%22MEDI%22%2C%22PHAR%22%2C%22CHEM%22%2C%22BIOC%22%2C%22MMU%22%2C%22HEAL%22%2C%22PSYC%22%2C%22MULT%22%2C%22Bscolang%2C%22English%22%2C%22Spanish%22%2C&s=TITLE-ABS-KEY%28ozone+AND+therapy+AND+cancer%29&sl=28&sessionSearchId=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&relpos=16>
- 12- RECURSOS DE INVESTIGACION. (s. f.-b).
<https://scopus.proxysc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85138224075&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubtype%2C%22ar%22%2C%22ch%22%2C%22bk%22%2C%22Bscosubjabbr%2C%22MEDI%22%2C%22PHAR%22%2C%22CHEM%22%2C%22BIOC%22%2C%22MMU%22%2C%22HEAL%22%2C%22PSYC%22%2C%22MULT%22%2C%22Bscolang%2C%22English%22%2C%22Spanish%22%2C&s=TITLE-ABS-KEY%28ozone+AND+therapy+AND+cancer%29&sl=28&sessionSearchId=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&relpos=24>
- 13- RECURSOS DE INVESTIGACION. (s. f.-d).
<https://scopus.proxysc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85098965385&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubtype%2C%22ar%22%2C%22ch%22%2C%22bk%22%2C%22Bscosubjabbr%2C%22MEDI%22%2C%22PHAR%22%2C%22CHEM%22%2C%22BIOC%22%2C%22MMU%22%2C%22HEAL%22%2C%22PSYC%22%2C%22MULT%22%2C%22Bscolang%2C%22English%22%2C%22Spanish%22%2C&s=TITLE-ABS->

[KEY%28ozone+AND+therapy+AND+cancer%29&sl=28&sessionSearchId=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&relpos=46](https://scopus.proxycsc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127576366&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubtype%2C%22ar%22%2C%22ch%22%2C%22bk%22%2C%22Bscosubjabbr%2C%22MEDI%22%2C%22PHAR%22%2C%22CHEM%22%2C%22BIOC%22%2C%22IMMU%22%2C%22HEAL%22%2C%22PSYC%22%2C%22MULT%22%2C%22Bscolang%22%2C%22English%22%2C%22Spanish%22%2C&s=TITLE-ABS-KEY%28ozone+AND+therapy+AND+cancer%29&sl=28&sessionSearchId=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&relpos=46)

14- RECURSOS DE INVESTIGACION. (s. f.-c).

<https://scopus.proxycsc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127576366&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubtype%2C%22ar%22%2C%22ch%22%2C%22bk%22%2C%22Bscosubjabbr%2C%22MEDI%22%2C%22PHAR%22%2C%22CHEM%22%2C%22BIOC%22%2C%22IMMU%22%2C%22HEAL%22%2C%22PSYC%22%2C%22MULT%22%2C%22Bscolang%22%2C%22English%22%2C%22Spanish%22%2C&s=TITLE-ABS-KEY%28ozone+AND+therapy+AND+cancer%29&sl=28&sessionSearchId=6ebabb470b5c8f11463a18236cb1a7e9&relpos=29>