

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/273916984>

Uso clínico de los aceites ozonizados y su amplio espectro de aplicaciones a nivel mundial.

Article · February 2015

CITATION

1

READS

7,183

4 authors:



Angela B. Sifontes

Venezuelan Institute for Scientific Research

37 PUBLICATIONS 310 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Marcos Roper

Central University of Venezuela

16 PUBLICATIONS 88 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Edward E. Ávila

Yachay Tech

32 PUBLICATIONS 122 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Héctor Villalobos

Venezuelan Institute for Scientific Research

12 PUBLICATIONS 124 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Synthesis and characterization of metal carboxylates [View project](#)



Study of molecular and crystalline structure of new nitrogen-sulphur pro-ligands with application in biomimetic chemistry [View project](#)

BOTICA

ISBN: PPI201402DC4571

WWW.BOTICA.COM.VE

ISSN: 2443-4388

Nº 35, Año 2015

TRABAJO ACADÉMICO

Uso clínico de los aceites ozonizados y su amplio espectro de aplicaciones a nivel mundial

¿Qué es el aceite ozonizado?

Se denominan aceites ozonizados aquellos productos derivados de la oxidación lipídica, producto de la reacción del ozono con los ácidos grasos y otros sustratos contenidos en los aceites vegetales. Estos compuestos poseen actividad germicida, inmuno-estimulante y reparadora de tejidos, razón por lo cual están siendo aplicados hoy en día como una nueva estrategia para el tratamiento de infecciones y distintas patologías^[1-4].

¿Cómo se genera el producto?

El ozono tiene un tiempo de vida muy corto y a temperatura ambiente regresa a su estado de oxígeno en menos de un minuto; esto limita su uso. Aquí es donde se incorpora el aceite vegetal, que al ser mezclado con el ozono modifica su estructura química y permite el almacenamiento del ozono de una manera estable y activa por varios años^[1-4].

Mediante estas reacciones químicas ozono/aceite vegetal se puede lograr la sensible funcionalización del sustrato en los enlaces más lábiles, produciendo activos farmacológicos de alto valor agregado sin cambios en el resto de la molécula. Los compuestos que se forman al ozonizar el aceite son: ozónidos, peróxidos y aldehídos; los tres son sustancias con comprobadas propiedades germicidas^[1-6]. Las propiedades físicas del aceite le permiten penetrar en sitios donde otros antibióticos acuosos no llegan, como es el caso de la alveolitis en los conductos radiculares de los dientes^[1-6].

Aplicaciones

Desde el año 1859 se ha descrito el uso de aceites de girasol, coco e hígado de bacalao en pacientes con diferentes afecciones, principalmente tuberculosis. Los aceites se preparaban enriqueciéndolos con oxígeno y exponiéndolos a las radiaciones UV del sol^[7].

Actualmente, la aplicación del aceite vegetal ozonizado se ha extendido rápidamente, al igual que sus sub-

productos los cuales resultan ser compuestos novedosos, apropiados para el tratamiento tópico de varias enfermedades tales como: infecciones en la piel, micosis en uñas, pie diabético, parasitosis, papilomatosis, lesiones traumáticas, heridas infectadas, úlceras, escaras, lesiones herpéticas, infecciones por hongos, picaduras de insectos, dermatitis, pieles en fase inflamatoria por dermatitis atópica, prurito interdigital, psoriasis, infecciones y alteraciones vaginales, quemaduras, y procesos infecciosos estomatológicos, entre otros^[7-25].

Frecuentemente, muchas de estas patologías escapan al control de los antibióticos convencionales; por ejemplo, en la regeneración de la piel por heridas, quemaduras, úlceras cutáneas y bucales. En este escenario, inciden factores como la resistencia microbiana y elementos sociales que se pueden atender fácilmente con el tratamiento posológico adecuado. A este respecto, los aceites ozonizados resultan ser alternativas eficientes, de bajo costo, y de amplia disponibilidad, que pueden producirse a corto plazo.

Estos productos, incluso han sido utilizados en el tratamiento de radio-dermatitis secundaria a la radioterapia del cáncer como terapia complementaria. Además de su ventaja económica, los ozónidos pasan satisfactoriamente las pruebas pre-clínicas de irritabilidad dérmica y oftálmica, estudios de toxicidad aguda y subcrónica, ensayos de mutagenicidad y teratogenicidad los cuales garantizan su inocuidad^[7-25]. Adicionalmente, ellos tienen otras propiedades que le confieren un alto grado de importancia en cuanto a: estabilidad, largos períodos de caducidad, tolerancia, baja tensión superficial, es soluble en grasas y no reseca, por lo que impide la formación de costras y fisuras^[7,22].

¿Por qué la búsqueda de ozono concentrado en un aceite?

La respuesta es simple, muchos de los medicamentos que antes resultaban ser eficientes, han dejado de dar los resultados esperados. En algunos casos las dosis tienen que ser aumentada y en otros, los efectos colaterales son realmente perjudiciales.

| ENFERMEDAD | TIPO | PRODUCTO | REF/ patentes |
|---|---|--|--|
| Periodontales | -Gingivitis aguda -Gingivitis ulcero necrotizante aguda -Periodontitis | Aceite de girasol ozonizado, aplicación tópica | [5-6] US984722; US5270344 US5364879; US2356062 US3504038 |
| Estomatológicas | -Estomatitis Aftosa -Conductos radiculares infectados -Alveolitis | Aceite de girasol ozonizado, aplicación tópica | US984722; US5270344 US5364879; US2356062 US3504038 |
| Insuficiencia venosa de miembros inferiores | -Úlceras varicosas | Emulsión de aceite ozonizado aplicada localmente | US984722;US5270344 US5364879; US2356062 US3504038 |
| Estomacales/ Sistema digestivo | -Úlceras gástricas -Infecciones intestinales -Giardiasis - <i>Helicobacter pylori</i> -Hemorroides -Amigdalitis aguda | Cápsulas Adm. oral Cápsulas Adm. oral Cápsulas Adm. oral Cápsulas Adm. oral Tópica Tópica | US3504038;WO0137829A1 US5364879;WO0137829A1 [13-15] |
| Dermatológicas | Acne Tinea pedis -Impétigo -Onicomycosis -Fístulas -Heridas quirúrgicas -Quemaduras -Úlceras de decúbito -Foliculitis y escaras -Pie diabético | Aplicación Tópica | [13-20] |
| Oftalmológicas | -Conjuntivitis -Úlceras corneales -Queratitis -Blefaritis -Queratitis viral | Aplicación tópica | [22] |
| Ginecológicas | -Virus del papiloma humano(VPH) Nivel vaginal y cérvix (Eficacia 94%) -Herpes genital -Vulvovaginitis por Cándida Albicans | Aplicación tópica y óvulos | [22] |

Tabla 1. Resumen de las aplicaciones de los aceites ozonizados en diferentes patologías

Es importante mencionar que a nivel mundial, se está imponiendo el uso del ozono con fines terapéuticos y de manera sostenida, sin dejar a un lado el apoyo de médicos especialistas; a esto se le denomina TERAPIA DE OZONO-OXÍGENO^[3, 7, 22, 25]. De modo tal, que hoy en día existen organizaciones comerciales que promueven este tipo de terapia, donde su principal accionar está relacionado con la producción de cremas y ungüentos de uso tópico, para el tratamiento de enfermedades de la piel ocasionadas por hongos y bacterias de alta resistencia a los tratamientos convencionales. Igualmente, en el uso doméstico, la fabricación de jabones para uso terapéutico a partir de la saponificación de los ozónidos sintetizados. Por otra parte, existen numerosos fármacos o cosméticos en el mercado que utilizan como principio activo los aceites ozonizados. Por ejemplo: Oxaktiv® (Pharmoxid Arznei GmbH & KG, Alemania), OleoForte® (NaturOzone, España), Ozonia 10® (Innovares, Italia),

OzoneBella® (Econika, Rusia), (OleoSan®, Medinat srl., Italia), Oxizon® (Ozon Yagi Kremi, Turkia), Bi-ono® (Enterprise Pharma srl. Italia) y Oleozon® en Cuba^[22].

¿Todos los aceites vegetales son útiles en la preparación de los aceites ozonizados?

Antes de responder a este cuestionamiento, podríamos hacer la siguiente pregunta: de dónde proceden los aceites vegetales. Ellos vienen a ser un producto alimenticio de reserva y necesario para que las células vegetales puedan iniciar el proceso de germinación de las semillas en el interior de algunos frutos (**Figura 1**). Además, los aceites vegetales están constituidos, principalmente, por triglicéridos y dependiendo de su origen o naturaleza, su composición en ácidos grasos saturados e insaturados puede variar (**Tabla 2**)^[26]. Dicho esto, la respuesta a la interrogante corresponde a que todo aceite vegetal en

principio puede ser ozonizado. No obstante, la reacción del ozono con los aceites vegetales ocurre a través de los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados (Figura 2), a mayor cantidad de insaturaciones, existirán también más sitios disponibles en la molécula, que puedan reaccionar con el ozono y la actividad del producto final podrá ser incrementada.

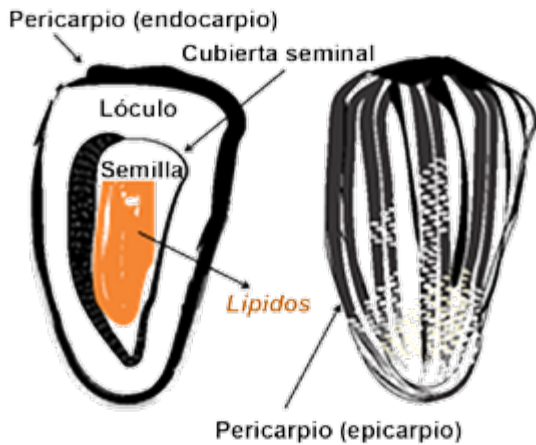


Figura 1. Aquenio (fruto) de girasol visto en un corte transversal mostrando sus constituyentes principales: pericarpio o “cascara” y semilla (modificado de Melgarejo M.).

Uno de los aceites que ha dado los mejores resultados, en cuanto a su actividad antimicrobiana, es aquel proveniente de las semillas de girasol^[3,19]. Esto se atribuye, particularmente, a la cantidad de grasas poli-insaturadas que este contiene.

| Aceite Vegetal | Saturados (%) | Mono-insaturados (%) | Poli-Insaturados (%) |
|----------------|---------------|----------------------|----------------------|
| Coco | 92 | 6 | 2 |
| Maní | 22 | 49 | 29 |
| Algodón | 25 | 24 | 51 |
| Ajonjolí | 19 | 53 | 28 |
| Soja | 15 | 28 | 57 |
| Girasol | 12 | 20 | 68 |
| Oliva | 10 | 84 | 8 |
| maíz | 10 | 36 | 54 |

Tabla 2. Composición de algunos aceites vegetales (modificado de^[26])

¿Cuáles son las ventajas que ofrecen?

- Es 100 % orgánico.
- No requiere aditivos como estabilizantes, preservativos y colorantes.
- En aplicación tópica se activa con la temperatura del cuerpo liberando oxígeno hacia la piel.
- El proceso de liberación puede durar hasta doce horas o más (liberación prolongada).
- Es seguro y no es tóxico
- Es uno de los productos más avanzados y probados que hay en el mercado. Las primeras patentes existen desde hace 40 años.
- Es tan estable que puede durar indefinidamente si se mantiene refrigerado.
- Posee efectos similares o superiores a los antibióticos tradicionales.
- Un amplio espectro antimicrobiano
- Un bajo índice de eventos adversos
- Facilita la disminución de costos respecto a los tratamientos convencionales

¿En qué países se aplican terapias con aceite ozonizado?

La aplicación del aceite ozonizado se ha extendido a países como Cuba, Canadá, Estados Unidos, Alemania, Italia, España, Singapur, Japón, Inglaterra y Rusia, entre otros; en donde podemos encontrar registros clínicos que datan desde hace más de veinte años. El aceite ozonizado es considerado por muchos médicos en el mundo como una alternativa de gran valía, sobre todo en países en vías de desarrollo, porque no sólo sustituyen a un gran número de medicamentos, sino que su bajo costo, en comparación a las terapias convencionales, lo hacen bastante atractivo.

¿Qué tipo de productos se comercializan empleando como base los activos de aceite ozonizado?

Los productos que están siendo comercializados a nivel mundial en distintas presentaciones; tales como: extractos, cremas, ungüentos, óvulos, cápsulas blandas, entre otras. También, los aceites ozonizados han abarcado el mercado cosmético en la elaboración de jabones antibacteriales, desodorantes (no requieren hidróxido de aluminio), pastas dentales, cremas anti envejecimiento, formulación de cremas hidratantes, entre otros.

Actualmente, en el mercado existen una gran variedad de productos cosméticos que emplean estos activos para combatir el acné, puesto que sus componentes actúan directamente contra la bacteria *propionibacterium acnés*.

El principal problema que presentan los aceites ozonizados para su aplicación universal como un tipo de terapia, concierne al bajo rendimiento en la síntesis de los ozónidos utilizando generadores de ozono y al alto consumo de energía para mantener los ozonizadores funcionando. Esto trae como consecuencia un aumento en el precio de comercialización de las citadas cremas y ungüentos y, por lo tanto, su selectivo uso en personas que puedan adquirirlas. Sin embargo, aun así siguen siendo atractivos con respecto al costo de los tratamientos convencionales.

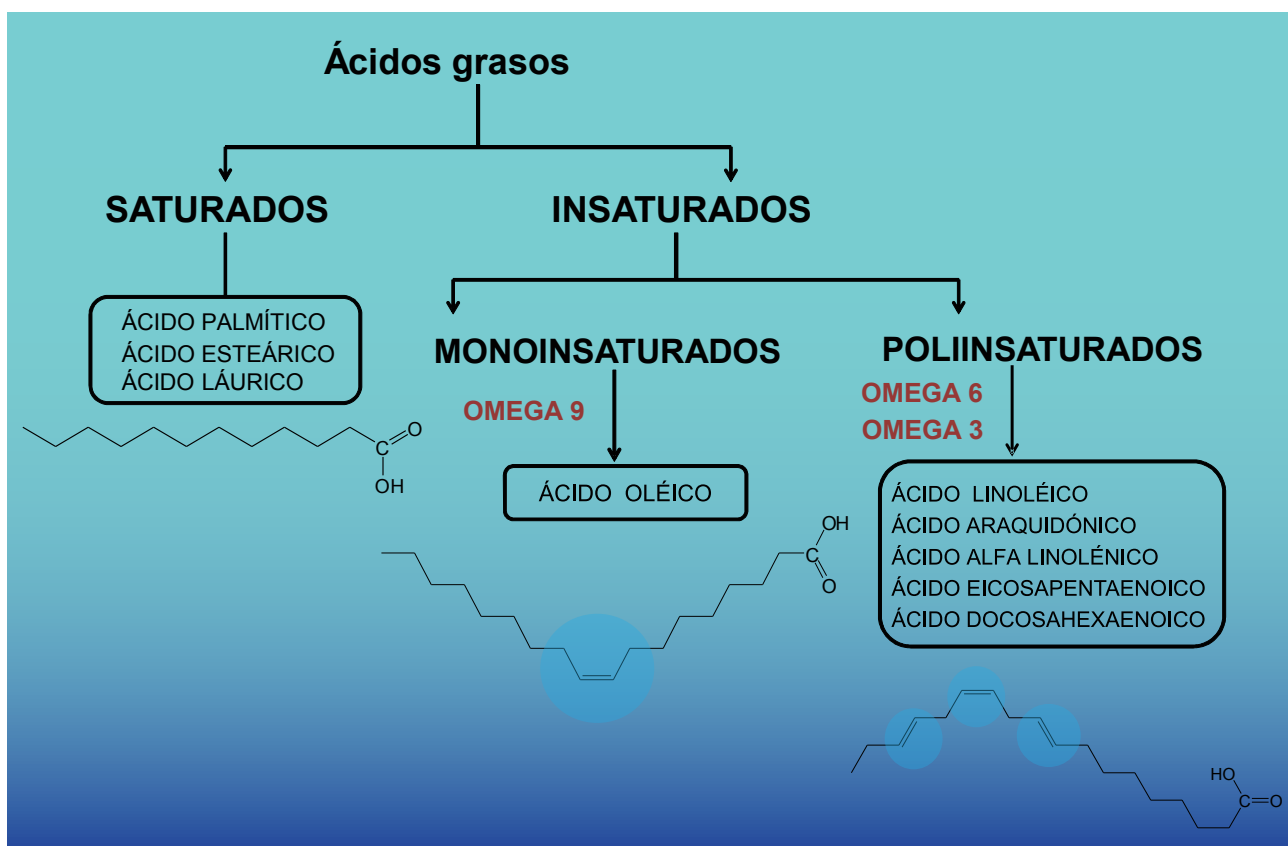


Figura 2. Esquema de los ácidos grasos encontrados comúnmente en los aceites vegetales

Pie diabético: un caso especial para la aplicación de los aceites ozonizados

El pie diabético se define como la alteración de base neuropática, inducida por la hiperglucemia, en la que se produce la lesión y/o ulceración del pie. Frecuentemente es mencionado que la presencia de una hiperglucemia mantenida (superior a 130mg) durante un período superior a los 10 años condiciona el desarrollo posterior del pie diabético^[28].

La infección del pie diabético es una complicación grave que conlleva a la necesidad de amputación hasta el 25-50% de los casos. Los repetidos microtraumas y la presión ejercida sobre áreas de apoyo y/o roce del pie, facilitan la aparición fisuras y úlceras en la epidermis favoreciendo la infección por bacterias, cuya flora suele ser polimicrobiana^[28].

Actualmente, la combinación de las terapias con oxígeno-ozono y las aplicaciones locales, ya sean limpiezas con agua ozonizada, la aplicación de los aceites ozonizados, la inyección de ozono subcutánea perilesional, y el uso de las terapias con bolsas o campana de cristal sobre el pie diabético, han provocado una revolución en el tratamiento actual de esta enfermedad^[28].

Particularmente, los efectos de la ozonoterapia tópica sobre el pie diabético ha demostrado gran eficiencia ayudando a disminuir el riesgo de ulceraciones de este tipo. El aceite ozonizado tiene la propiedad de penetrar a profundidad en la piel, generando una barrera

germicida que elimina hongos y microorganismos extraños, manteniéndola sana y bien hidratada.

Producción de aceites ozonizados en Venezuela

Desde hace más de 40 años, a nivel mundial se han realizado estudios fundamentales respecto a la composición química, mecanismo de acción y efectos biológicos de los aceites los vegetales tratados mediante ozonólisis.

La elaboración de productos germicidas y dermatológicos de amplio espectro, los cuales constituyen un recurso de alto valor en el campo de la medicina y en el desarrollo de la industria farmacéutica y cosmetológica. En este sentido, Venezuela es un país con una gran fuente de riquezas naturales, y son muchos los aceites de extractos de plantas que no han sido explorados por las terapias de ozono con fines terapéuticos. Entonces, he aquí un camino amplio por descubrir, el cual tiene mucho que ofrecer en el campo de la investigación científica aplicada.

Por todas estas razones, en el Laboratorio de Plasma Química y Nanomateriales, adscrito al Centro de Química del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas se realiza, actualmente, la síntesis de estos ozónidos y el desarrollo de nuevos productos, donde se ha encontrado rutas alternativas para su elaboración, de forma más rápida, con mejores rendimientos y aplicaciones industriales/farmacéuticas que permitan su utilización en nuestros centros de salud a nivel nacional. ■

Referencias

- Cohen JM, Wilson ML, Aiello AE. Analysis of social epidemiology research on infectious diseases: historical patterns and future opportunities. *J Epidemiol Community Health*. 2007 Dec;61(12):1021-7.
- Bocci V. *Ozone A New Medical Drug*. Dordrecht, The Netherlands: Springer; 2005. 295 p.
- Sechi LA, Lezcano I, Nunez N, et al. Antibacterial activity of ozonized sunflower oil (Oleozone). *J Appl Microbiol*. 2001 Feb;90(2):279-84.
- Viebahn-Hänsler R. *The use of ozone in medicine*. 5th ed. Germany: ODREI; 2007. 1-176 p.
- El Hadary AA, Yassin HH, Mekhemer ST, Holmes JC, Grootveld M. Evaluation of the effect of ozonated plant oils on the quality of osseo integration of dental implants under the influence of cyclosporin a: an in vivo study. *J Oral Implantol*. 2011;37(2):247-57.
- Goldstein LS. *The treatment of acute herpetic gingivostomatitis with ozonide of olive oil*. *NY State J Med*. 1950;50(10):1252-1260.
- G. Martínez- Sánchez, L. Re, Gema Perez-Davison, Rosemeres Horwat Delaporte. Las aplicaciones médicas de los aceites ozonizados, actualización. *Revista Española de Ozonoterapia*. (2012); 2(1): 121-139.
- WO0137829(A1), Gomez-Moraleda MA, Melegari P, Aglio RD; Composition comprising ozonized oils and/or other ozonized natural and/or synthetic products and their use in pharmaceutical, cosmetic, dietetic or food supplement compositions in human and veterinary medicine. 2001.
- US984722, Twombly AH; Composition Yielding Ozone. 1911.
- US5270344, Herman S; Method of treating a systemic disorder using trioxolane and diperoxide compounds 1993.
- US5364879, Herman S; Medical uses of trioxolane and diperoxide compounds. 1994.
- US2356062, Charles J; LATIMER LAB INC assignee. Therapeutic Composition. 1944.
- US3504038, Beal RE; Ozonization of vegetable oils in an improved aqueous medium 1970.
- Zamora Z, Gonzalez R, Guanche D, et al. Ozonized sunflower oil reduces oxidativedamage induced by indomethacin in rat gastric mucosa. *Inflamm Res*. 2008;57(1):39-43.
- Zamora Rodriguez ZB, Gonzalez Alvarez R, Guanche D, et al. Antioxidant mechanism is involved in the gastro-protective effects of ozonized sunflower oil in ethanol-induced ulcers in rats. *Mediators Inflamm*. 2007;2007:65873.
- [Valacchi G, Fortino V, Bocci V. The dual action of ozone on the skin. *Br J Dermatol*. 2005;153(6):1096-100.
- Menendez S, Falcon L, Simon DR, Landa N. Efficacy of ozonized sunflower oil in the treatment of tinea pedis. *Mycoses*. 2002;45(8):329-32.
- Alfonso K, Collazo M, Fernandez M, Ballagas C. Cost-efficacy Analysis of Topical Ozonized Oil versus Mupirocin Cream in the Treatment of Impetigo. *Latin Am J Pharm*. 2008; 27(4):512.
- Menendez S, Falcon L, Maqueira Y. Therapeutic efficacy of topical OLEOZON((R)) in patients suffering from onychomycosis. *Mycoses*. 2011; 54(5): 272-277.
- Matsumoto A, Sakurai S, N NS. Therapeutic effects of ozonized olive oil in the treatment of intractable fistula and wound after surgical operation. In: IOA MTC (ed). 15th Ozone World Congress. London, UK: Speedprint Mac Media Ltd, 2001:77-84
- Martinez-Sanchez G, Al-Dalain SM, Menendez S, et al. Therapeutic efficacy of ozone in patients with diabetic foot. *Eur J Pharmacol*. 2005;523(1-3):151-61.
- Jordan L, Beaver K, Foy S. Ozone treatment for radiotherapy skin reactions: is there an evidence base for practice? *Eur. J. Oncol Nurs*. 2002;6(4):220-7.
- Martin Benites; Director: Fundación Aepromo (miembro de MEOF: International Medical Ozone Federation), *Revista: Ozonoterapia, salud y vida: Junio 2014*.
- 4º Congreso internacional de Ozonoterapia, Univ. Rey Juan Carlos, Aepromo, Madrid 5-7, Junio 2014, Alcorcon, Madrid: Nuevos adelantos en terapias de Ozono y productos para Uso Médico, Odontológico y Veterinario.
- Sifontes, Angela B., Estudio y Optimización del empleo del ozono como método de tratamiento de muestra en el análisis de aceites vegetales comestibles mediante ETAAS. Seminario de investigación I, Escuela de Química, Facultad de Ciencias- Universidad Central de Venezuela. Caracas Mayo 2003.
- Melgarejo Martha. *Girasol Usos, semillas, aceite pellets, nutrición*. A S A G I R • Asociación Argentina de Girasol 2003.
- González Salgado Omar, Olazábal Fernández Gonzalo, Peláez Rodríguez Posidio. *Ozonoterapia vs pie diabético (2015)*. Institutovalencianodeozonoterapia.com/ozonoterapia-vs-pie-diabetico.

Autores

Ángela B. Sifontes
Marcos Roperó
Edward E. Ávila
Héctor L. Villalobos-Duno

Laboratorio de Plasma Química y Nanomateriales. Centro de Química; Laboratorio de Síntesis y Caracterización de Nuevos Materiales. Centro de Química; Laboratorio de Micología. Centro de Microbiología y Biología Celular. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVIC.

asifonte@ivic.gob.ve