

## Efectos regenerativos de los aceites ozonizados REGEN<sub>(PJ)</sub>FACEZONE® y REGEN<sub>(PJ)</sub>BODYOZONE® en lesiones cutáneas

Peeter Jaramillo Cazco<sup>1</sup>

(Recibido: diciembre 14, 2024; Aceptado: marzo 19, 2025)

<https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol9iss16.2025pp115-122p>

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de los aceites ozonizados REGEN(PJ)FACEZONE® y REGEN(PJ)BODYOZONE® en la regeneración cutánea ante lesiones dermatológicas, a través de pruebas microbiológicas y análisis dérmicos. Se desarrolló un estudio experimental, cuantitativo y transversal, empleando métodos inductivo-deductivo, triangulación de datos y análisis comparativo. Las técnicas aplicadas incluyeron observación directa, historia clínica, tabulación de datos, dermoanálisis y análisis microbiológico. La muestra se dividió en dos grupos: Grupo A (control), tratado con métodos convencionales en 5 muestras, y Grupo B (experimental), al que se aplicaron los aceites ozonizados mencionados en otras 5 muestras. En el Grupo A se observaron altos niveles de resistencia bacteriana a antibióticos como tetraciclina, minociclina y clindamicina, lo que limitó su eficacia terapéutica frente a *Cutibacterium acnés* y *Staphylococcus aureus*. En contraste, el Grupo B mostró una inhibición significativa del crecimiento de estas bacterias con el uso de REGEN(PJ)FACEZONE®, y mejoras notables en hidratación, elasticidad y disminución de lentigos solares con REGEN(PJ)BODYOZONE®. Se concluye que ambos aceites ozonizados representan una alternativa eficaz para el tratamiento de infecciones bacterianas resistentes —especialmente en casos de acné, escaras por presión y dermatitis del pañal—, además de favorecer la salud cutánea en términos de elasticidad y fotoenvejecimiento.

**Palabras claves:** aceites ozonizados; acné; dermatitis; escaras; lentigo solar; tratamientos alternativos.

## Regenerative effects of the ozonated oils REGEN<sub>(PJ)</sub>FACEZONE® and REGEN<sub>(PJ)</sub>BODYOZONE® on skin lesions

### Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of the ozonated oils REGEN(PJ)FACEZONE® and REGEN(PJ)BODYOZONE® on skin regeneration in dermatological lesions through microbiological testing and dermal analysis. This was a quantitative, cross-sectional experimental study, employing inductive-deductive methods, data triangulation, and comparative analysis. Techniques used included direct observation, medical history review, data tabulation, dermal analysis, and microbiological examination. The sample was divided into two groups: Group A (control), treated with conventional methods in 5 samples, and Group B (experimental), in which the ozonated oils were applied to another 5 samples. In Group A, high levels of bacterial resistance to antibiotics such as tetracycline, minocycline, and clindamycin were observed, limiting their therapeutic efficacy against *Cutibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus*. In contrast, Group B demonstrated significant bacterial growth inhibition with the use of REGEN(PJ)FACEZONE®, and notable improvements in skin hydration, elasticity, and reduction of solar lentigines with REGEN(PJ)BODYOZONE®. It is concluded that both ozonated oils represent an effective alternative for the treatment of resistant bacterial infections—particularly in cases of acne, pressure ulcers, and diaper dermatitis—while also enhancing skin health in terms of elasticity and photoaging.

**Keywords:** ozonated oils; acne; dermatitis; pressure ulcers; solar lentigo; alternative treatments.

<sup>1</sup> Licenciado en Salud. Universidad Metropolitana del Ecuador. Centro de Especialidades Médicas Doctor Ozono, Ecuador. Email: [gerencia@doctor-ozono.com](mailto:gerencia@doctor-ozono.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4619-6006>.

## INTRODUCCIÓN

La piel, al ser el órgano más grande de nuestro cuerpo, sobresale por su papel como barrera protectora frente a agresiones tanto externas como internas. Estas funciones y propiedades, según Palomar <sup>[1]</sup>, se dividen en: (1) Factor Hidratante Natural (FHN), (antiséptico); (2) Protección frente a agresiones externas (resistencia, firmeza y elasticidad); (3) Protección frente a las radiaciones de los rayos UV; (4) Inmunológico-metabolizante de la vitamina D; (5) Función sensitiva; (6) Función emocional y anímico (rubor, palidez, olor); (7) Propiedades cosméticas (manto hidrolipídico); (8) Función termorreguladora manteniendo la temperatura corporal en equilibrio; (9) Funciones de absorción y excreción de líquidos pH 5'5; y (10) Impermeabilidad del resto del organismo.

Afirman, Gómez <sup>[2,3,4]</sup> que la piel es el órgano más grande que poseemos, su integridad es vital para el hombre, entre los daños que la afectan están: acné, eccema, psoriasis, impétigo, lentigo solar, candidiasis, trastornos de pigmentación de la piel, dermatosis, pitiriasis, herpes labial, reacciones alérgicas, dermatitis por contacto y falta de elasticidad y luminosidad facial.

Ahora bien, para Lasaosa <sup>[5]</sup> existe, además, otra causa de daño cutáneo: *radiación ultravioleta proveniente del sol*, siendo la principal responsable del foto envejecimiento epidérmico ocasionando disminución progresiva de regeneración celular, provocando numerosos cambios morfofisiológicos en la piel.

El envejecimiento de la piel es un proceso caracterizado por la disminución progresiva de la funcionalidad de la misma. Este fenómeno, que ocurre de forma natural, puede intensificarse debido a la exposición prolongada a la radiación ultravioleta.

Señalan Jacob <sup>[6,7,8]</sup>, que estos cambios se caracterizan principalmente por una reducción en el espesor tanto de la epidermis como de la dermis, con aparición de lesiones cutáneas. Al respecto, se refiere: 80% del envejecimiento facial se atribuye a la exposición al sol. La piel foto dañada contribuye a la pérdida de elasticidad de la piel, la aspereza y sequedad de la piel, la pigmentación irregular y las arrugas profundas <sup>[9]</sup>.

Delgado <sup>[10]</sup> plantea que “el daño de la piel debido a la exposición crónica a la luz solar representa hasta el 90 % del envejecimiento visible de la piel”. La relación entre el fotoenvejecimiento y estrés oxidativo es estrecha, ambos procesos están interconectados a través de los efectos nocivos de las especies reactivas de oxígeno (ROS) inducidas principalmente por la radiación ultravioleta.

En condiciones normales, estas moléculas se generan durante el proceso de fosforilación oxidativa en las mitocondrias y son neutralizadas por sistemas antioxidantes de las células. Sin embargo, cuando este equilibrio se rompe, el estrés oxidativo desencadena vías de daño celular que provocan envejecimiento de las células y contribuyentes.

La exposición a radiación ultravioleta, especialmente a los rayos UVA, pueden alterar el equilibrio de las especies reactivas de oxígeno y reducir la función de enzimas antioxidantes como el superóxido dismutasa de manganeso, superóxido dismutasa de cobre/zinc y catalasas. Estos ROS no solo aceleran el envejecimiento de la piel, sino que también están relacionados con: lentigo solar y elasticidad facial.

Por otro lado, las lesiones epidérmicas por presión como escaras decúbito y dermatitis del pañal, se suman a los daños en la epidermis. Señalan Guillamón <sup>[11,12]</sup> que el uso de antiséptico mejora la fase exudativa de las lesiones.

Ahora bien, la ozonoterapia se ha utilizado como tratamiento en lesiones de piel, exponen Stable <sup>[3,13,14]</sup> que, desde una perspectiva terapéutica, las composiciones de ozónidos poseen la capacidad de liberar oxígeno activo y otras especies beneficiosas directamente en las capas profundas de la lesión, sin provocar irritación primaria en la piel.

Según diversos autores <sup>[15,16,17,18,19,20,21,22]</sup>, la ozonoterapia con el aceite ozonizado se aplica en el área médica de la dermatología, actuando como un antiséptico, promotor del crecimiento tisular, agente antiinflamatorio, regulador del estrés oxidativo celular, y regenerador celular.

En cuanto a las ventajas del aceite ozonizado Sifontes <sup>[23]</sup>, refiere: es 100% orgánico, no requiere de aditivos químicos para su preservación,

al aplicarse de forma tópica, se activa con la temperatura corporal, liberando oxígeno, el cual puede prolongarse hasta doce horas, ofreciendo un efecto sustentable, no es tóxico, tiene alta durabilidad, garantiza efectividad similar o superior a los antibióticos convencionales, y es de amplio espectro de antimicrobiano; además, está respaldado por estudios con patentes que datan desde 1904. Indica que el aceite ozonizado cicatrizante se usa para tratar diversas afecciones inflamatorias de la piel, como heridas, quemaduras, acné, eczemas, hemorroides, úlceras por presión (escaras), úlceras varicosas, y pie diabético. Su mecanismo de acción se basa en la liberación de oxígeno y otros compuestos que estimulan la cicatrización, la regeneración celular, la oxigenación de los tejidos, la eliminación de microorganismos y la reducción de la inflamación y el dolor [24].

Existen, además, estudios para la elaboración de aceite ozonizado con cualidades óptimas, uno de ellos es el desarrollado por Jaramillo y González [25]: el REGEN<sub>(PJ)</sub>, en sus versiones: REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE® y BODYOZONE®, con aplicabilidad en el área cosmética, y de la salud humana y canina, siendo un producto con alto potencial de efectividad; con diseño, producción y evaluación, siguiendo criterios de calidad. La literatura revisada permitió conocer investigaciones previas conexas a este estudio (Tabla 1).

Lo expuesto, hace deducir la necesidad de realizar estudios sobre la acción de aceites ozonizados en lesiones de la piel. Para ello, se planteó como objetivo general, analizar los efectos de los aceites ozonizados REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE® y REGEN<sub>(PJ)</sub> BODYOZONE® en la regeneración de la piel por lesiones cutáneas, mediante pruebas microbiológicas y dermoanálisis. Y como objetivos: (1) evaluar cambios en la elasticidad facial de pacientes tratados con aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE®, mediante dermoanálisis; (2) determinar el efecto antimicrobiano del aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE® contra *Cutibacterium acnés*, utilizando el método de dilución en agar, basado en las directrices del NCCLS, 1999; (3) determinar la actividad antimicrobiana del aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub>

BODYOZONE® contra *Staphylococcus aureus*, utilizando el método de dilución en agar del NCCLS, 1999; (4) valorar evolución de lentigo solar en pacientes atendidos con aceites ozonizados REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE®, mediante dermoanálisis; y (5) analizar los efectos de los aceites ozonizados REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE® y REGEN<sub>(PJ)</sub> BODYOZONE® en la regeneración de la piel por lesiones cutáneas.

Tabla 1. Antecedentes de la investigación

Autor	Aporte
Stable et al [3]	Los aceites ozonizados demostraron efectividad para la cicatrización de heridas de piel.
Darias y Ramírez [8]	Los pacientes con fotoenvejecimiento grado II, presentaron 61,5 %. El 77,3 % tuvo entre 11 y 20 lesiones, y el melasma fue la de mayor incidencia, con 61,54 %.
Shanbhag et al [9]	El estrés oxidativo se relaciona con pérdida de elasticidad de la piel asociada al envejecimiento.
Guillamón et al [11]	Factores que favorecen la aparición de lesiones por presión.
GNEAUUP [12]	Categorización de úlceras por presión y cicalla o combinación de ambas.
González et al [13]	La foto protección sistémica debe ir siempre acompañada de la tópica.
Sifontes et al [23]	Uso clínico de aceites ozonizados y su amplio espectro de aplicaciones a nivel mundial.
IVO [24]	Actividad y eficacia del aceite ozonizado.
Jaramillo y González [25]	Elaboración de aceite ozonizado REGEN(PJ)
Bello y Rumbo [26]	Eficacia terapéutica del ozono tópico en la cicatrización de heridas crónicas.
Díaz et al [27]	Ozonización de aceites de girasol modificados genéticamente y sin modificar.
Martínez [28]	Ozonoterapia en el tratamiento de las úlceras del pie diabético. Rev. Cubana de enfermería.
Chai et al [29]	Dermatitis atópica con aceite ozonizado.
Contreras et al [30]	Ozonoterapia como alternativa médica en tres condiciones dermatológicas humanas.

## METODOLOGÍA

En esta investigación experimental de carácter cuantitativo y transversal, se implementaron métodos inductivo-deductivo, triangulación de datos y análisis comparativo para evaluar la eficacia de los productos REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE® y REGEN<sub>(PJ)</sub> BODYOZONE®. Se emplearon técnicas de observación directa, tabulación de datos, revisión de historias clínicas, dermoanálisis

y análisis microbiológico para recopilar información precisa. El estudio incluyó pacientes con lesiones faciales específicas (lentigo solar, pérdida de elasticidad y acné comedogénico), además de casos con escaras por decúbito y dermatitis del pañal. La muestra se dividió en dos grupos de cinco pacientes cada uno: el Grupo A-Control, que recibió tratamiento convencional, y el Grupo B-Experimental, al que se le aplicaron los productos REGEN<sub>(PJ)</sub>FACEZONE® para lesiones faciales y REGEN<sub>(PJ)</sub>BODYOZONE® para afecciones corporales, permitiendo así un análisis comparativo riguroso de los resultados obtenidos con ambos enfoques terapéuticos.

### Procedimiento

1. Búsquedas bibliográficas acerca del envejecimiento cutáneo, su prevención y tratamiento. La literatura médica se ha obtenido de bases de datos como Pubmed, Science direct, Scielo, Dialnet y Cochrane.
2. Selección de muestras.
3. Consentimientos de pacientes para el estudio.
4. Variables 1,2 y 3 en GRUPO A (tratamiento convencional).
  - 4.1. Medio de cultivo: Agar Mueller-Hinton (Staphylococcus aureus) y Agar Brucella o Mueller-Hinton suplementado con sangre y vitamina K (Cutibacterium acnés).
  - 4.2. Antibióticos: Para Cutibacterium acnés: Tetraciclina, Minociclina y Clindamicina (concentraciones seriadas en µg/ml), diluidos en agua destilada. Para Staphylococcus aureus: Clindamicina (2µg). Se usaron matraces, placas de Petri estériles, pipetas y tubos de ensayo, e incubadora a 35–37°C. (anaeróbica para C. acnés y aeróbica para S. aureus).
  - 4.3. Medio con antibióticos: antibióticos a concentraciones seriadas (Tetraciclina y Minociclina: 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32 µg/ml., Clindamicina: 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 µg/ml), en medio de agar antes de solidificar a 45–50°C. Se vertió el agar enriquecido en las concentraciones de antibiótico en placas de Petri estériles, dejándolo solidificar.
  - 4.4. Suspensión bacteriana: aeróbico para S. aureus, de 18–24 horas, y anaeróbico para C. acnés, cultivado de 48–72 horas en cámaras, a densidad 0.5 en escala de McFarland (~1.5 x 10<sup>8</sup> UFC/ml) con solución salina estéril.
  - 4.5. Inoculación de las placas: con micropipeta, inocular gotas de 2-5 µL de la suspensión bacteriana sobre la superficie de cada placa, en puntos separados.
  - 4.6. Control: placa sin antibiótico para crecimiento bacteriano normal, se incubaron (S. aureus a 35–37°C durante 18–24 horas bajo condiciones aerobias; y C. acnés a 35–37°C durante 48–72 horas bajo condiciones anaeróbicas).
5. Variable 1: acné comedogénico en GRUPO B (tratamiento con REGEN(PJ)FACEZONE®).
  - 5.1. Medio con aceite ozonizado REGEN(PJ)FACEZONE®: se preparó agar Mueller-Hinton suplementado con sangre y vitamina K., e incorporación del aceite ozonizado REGEN(PJ)FACEZONE® en concentraciones seriadas de 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4%, antes de su solidificación manteniéndolo a 45-50 °C.
  - 5.2. Suspensión bacteriana: se cultivó Cutibacterium acnés bajo condiciones anaeróbicas, durante 48-72 horas, en solución salina estéril, a densidad de 0.5 McFarland (~1.5 x 10<sup>8</sup> UFC/ml).
  - 5.3. Inoculación de placas de agar: en diferentes concentraciones se inoculó al medio con aceite ozonizado REGEN(PJ)FACEZONE®, gotas estándar (2 µL) de la suspensión bacteriana.
  - 5.4. Placa control: sin aceite ozonizado para crecimiento bacteriano normal, en cámara anaeróbica con gas (5% CO<sub>2</sub>, 10% H<sub>2</sub>, 85% N<sub>2</sub>), a 35-37 °C durante 48-72 horas.
6. Variables 2 y 3: escaras de cubito y dermatitis del pañal en Grupo B (tratamiento con REGEN(PJ)BODYOZONE®)
  - 6.1. Medio de cultivo: Agar Mueller-Hinton de cepa Staphylococcus aureus (ATCC 25923 como control sensible y una cepa MRSA para evaluación específica), en

densidad equivalente a 0.5 en la escala de McFarland ( $\sim 1.5 \times 10^8$  UFC/ml), con incubadora estándar: 35–37 °C, en condiciones aerobias durante 18–24 horas. Se usaron pipetas, tubos de ensayo, matraces, y cajas de Petri estériles.

- 6.2. Medio con aceite ozonizado: se incorporó el aceite ozonizado REGEN(PJ) BODYOZONE® en concentraciones seriadas de 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4%, al medio de agar antes de su solidificación (manteniendo a 45-50 °C), y se vertió el agar enriquecido en placas de Petri estériles, dejándolo solidificar.
- 6.3. Suspensión bacteriana: en solución salina estéril, a densidad de 0.5 McFarland ( $\sim 1.5 \times 10^8$  UFC/ml).
- 6.4. Inoculación las placas de agar: se inoculó diferentes concentraciones a medio de aceite ozonizado, con gotas estándar (2 µL) de la suspensión bacteriana.
- 6.5. Placas control: sin aceite ozonizado para crecimiento bacteriano normal, incubadas a 35-37 °C en condiciones aerobias durante 18–24 horas.
7. Variable 4 y 5. Pérdida de elasticidad facial y lentigo solar:  
Se aplicó BODYOZONE® a paciente durante 6 meses, realizándose dermoanálisis con equipo Multi Skin Test Center® modelo MC750 y 900, con el programa Skin check Up, del fabricante COURAGE+KHAZAKA electronic GMBH. Los parámetros evaluados, se dividieron en macroscópicos y microscópicos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el Grupo A proporcionan información valiosa sobre la eficacia de los antibióticos tópicos convencionales en el tratamiento del acné comedogénico. Este grupo, que recibió aplicaciones de Tetraciclina, Minociclina y Clindamicina, fue evaluado específicamente para determinar su impacto sobre *Cutibacterium acnes*, el principal microorganismo implicado en la patogénesis del acné. Se observa en la Tabla 2 altos niveles de resistencia a tetraciclina y minociclina, y

un bajo nivel a la clindamicina. Las bacterias aisladas presentan mecanismos avanzados de resistencia, donde probablemente pudo influir tratamientos anteriores de los pacientes con estos medicamentos. El factor de resistencia es general para las ciclinas.

Tabla 2. Tratamiento convencional. Indicador: *Cutibacterium acnés*

PAC	Antibiótico	CIM (µG/ml)	Resultado
1	Tetraciclina	>16	Resistente
2	Minociclina	>16	Resistente
3	Clindamicina	>2	Resistente

Las variables 2 y 3 del estudio fueron evaluadas mediante el seguimiento de *Staphylococcus* como indicador microbiológico clave en el Grupo A. El resultado (Tabla 3) de CIM >2 µg/ml indica resistencia bacteriana, lo que puede limitar la efectividad de la clindamicina en el tratamiento de la infección. El resultado de resistencia reduce las opciones terapéuticas, especialmente en infecciones de piel y tejidos blandos.

Tabla 3. Tratamiento convencional. Indicador: *Staphylococcus*

PAC	Antibiótico	CIM (µG/ml)	Resultado
1.V3	Clindamicina	>4	Resistente
2.V3	Clindamicina	>2	Resistente

En el Grupo B del estudio se aplicó el tratamiento REGEN(PJ)FACEZONE®, dirigido a evaluar su efectividad en diversas condiciones dermatológicas. En relación con la Variable 1: Acné comedogénico, se utilizó como indicador la presencia de *Cutibacterium acnés*, una de las principales bacterias implicadas en la patogénesis del acné.

Se comprueba (Tabla 4), que para una concentración del 2%, el intervalo de confianza es 95%, con tasa de inhibición entre 85%-95%, asegurando la confiabilidad del dato. La prueba de Chi-cuadrado entre las concentraciones (bajas vs. altas), arroja la diferencia en tasas de inhibición siendo estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ).

Se demuestra la eficacia del aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub>FACEZONE® como tratamiento antimicrobiano contra *Cutibacterium acnés*, con una CIM de 2% y una inhibición completa a

concentraciones del 4%, teniendo alto potencial como tratamiento ozono terapéutico.

Tabla 4. Tratamiento REGEN<sub>(PJ)</sub>FACEZONE®. Indicador: *Cutibacterium acnés*

Concentración (%)	N° de placas inoculadas	Placas con inhibición (positivas)	Tasa de inhibición (%)
0.25	10	2	20%
0.5	10	5	50%
1	10	7	70%
2	10	9	90%
4	10	10	100%

En cuanto a la Variable 2: Fotoenvejecimiento facial, se utilizó como indicador la presencia de lentigos solares. Estas manchas hiperpigmentadas, comúnmente conocidas como manchas solares, son uno de los signos clínicos más visibles del daño cutáneo crónico inducido por la exposición a la radiación ultravioleta. El análisis en este grupo tuvo como objetivo evaluar los efectos del tratamiento aplicado sobre las manifestaciones del fotoenvejecimiento, específicamente en la atenuación de los lentigos solares.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 5, el aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub>BODYOZONE®, muestra ser altamente eficaz en la reducción de lentigos solares, disminuye tamaño, intensidad de la pigmentación y signos asociados al daño solar. Se observan mejoras significativas en la hidratación, elasticidad y textura de la piel.

Tabla 5. Tratamiento REGEN<sub>(PJ)</sub>FACEZONE®. Indicador: lentigo solar

Parámetro	Antes del tratamiento	6 meses después del tratamiento
Tamaño del lentigo (mm)	10 mm	6 mm (reducción del 40%)
Intensidad de pigmentación	4 (moderada-severa)	2 (leve-moderada)
Bordes del lentigo	Bien definidos	Más difusos
Hidratación cutánea	Baja (40%)	Normal (65%)
Elasticidad cutánea	Baja (30%)	Mejorada (50%)

Además, se evaluaron conjuntamente las Variables 3 y 4: escara de cúbito y dermatitis del pañal, utilizando como indicador la presencia de bacterias del género *Staphylococcus*. Estas afecciones cutáneas, comunes en pacientes con movilidad reducida o en condiciones de dependencia, están frecuentemente asociadas a infecciones bacterianas que complican su evolución clínica. La presencia de *Staphylococcus* constituye un marcador relevante para valorar el grado de colonización o infección en las lesiones. De un total de 60 placas inoculadas, 37 mostraron inhibición el crecimiento bacteriano, lo que resulta (Tabla 6) en una tasa de inhibición general del 61.67%. A concentraciones bajas (0.125%-0.25%), la inhibición es limitada (<30%), en concentraciones moderadas (1%-2%), se observa una inhibición significativa (80%-100%). El aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub>BODYOZONE®, indica alta eficacia antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, incluidas cepas MRSA, con una CIM de 2%. A concentraciones del 4%, se confirma una inhibición total y constante del crecimiento bacteriano. Los resultados demuestran un comportamiento dependiente de la dosis, con una eficacia máxima a partir del 2%.

Tabla 6. Tratamiento REGEN(PJ)FACEZONE®. Indicador: *Staphylococcus*

Concentración (%)	N° de placas inoculadas	Placas con inhibición (positivas)	Tasa de inhibición (%)
0.125	10	1	10%
0.25	10	3	30%
0.5	10	5	50%
1	10	8	80%
2	10	10	100%
4	10	10	100%

## CONCLUSIONES

Grupo A (antibióticos): *Cutibacterium acnés* presenta alta resistencia a tetraciclina, minociclina (CIM >16 µg/ml) y resistencia moderada a clindamicina (CIM >2 µg/ml), limitando la efectividad de estos antibióticos. *Staphylococcus aureus* muestra resistencia significativa a clindamicina (CIM >2 µg/ml).

Grupo B [aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub>]: los aceites ozonizados REGEN<sub>(PJ)</sub> FACEZONE® y REGEN<sub>(PJ)</sub> BODYOZONE® develan alta eficacia antimicrobiana contra *Cutibacterium* acnés, con una inhibición completa a partir de concentraciones del 4% y una CIM de 2%; y, contra *Staphylococcus aureus* (incluidas cepas MRSA), con una tasa de inhibición de hasta 100% a partir del 4%, demostrando eficacia dependiente de la dosis.

El aceite ozonizado REGEN<sub>(PJ)</sub> BODYOZONE®, es una alternativa natural y segura para el tratamiento de lentigos solares, especialmente en pacientes que buscan métodos no invasivos. Así como para tratar infecciones bacterianas resistentes, especialmente en acné, escaras de cubito, dermatitis infecciosas, pérdida de elasticidad y lentigos solares.

#### REFERENCIAS

1. Palomar-Llatas F., Castellano-Rioja E., Arantón-Areosa L., Fornes-Pujalte B., Palomar-Albert D., Díez-Fornes P., Zamora-Ortiz J. Abordaje de las lesiones cutáneas más frecuentes en el envejecimiento. *Enferm Dermatol.* 2020;14(39):9-16
2. Gómez M., Melegari P., y Dall' Aglio R. (2001). 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. WO0137829. 2001. Disponible en: <https://patentimages.storage.googleapis.com/ee/29/fd/1af761b-217ff44/WO2001037829A1.pdf>.
3. Stable-García Y., Zamora-Rodríguez Z., y Fernández-García A. Efecto cicatrizante de los aceites ozonizados sobre lesiones de la piel. *Rev. CENIC Cienc. Biol.* 2021; 52(2): 174-186
4. Vidarte C., Jiménez E., y Neira D. Enfermedades dermatológicas, diagnóstico diferencial causas y tratamiento. *Dominio de las Ciencias.* 2021;7(6):1276-1294. doi: 10.23857/dc.v7i6.2394
5. Lasiosa E. Piel y envejecimiento: prevención y tratamiento desde el punto de vista cosmético. Departamento de Anatomía e Histología Humanas Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza. 2022. Trabajo de Fin de Grado
6. Jacob M. (2003). Remodelación de la matriz extracelular y metaloproteinasas de matriz en la pared vascular durante el envejecimiento y en condiciones patológicas. *Biomedicina y farmacoterapia.* 2003; 57(5 y 6):195-202
7. Quan T. (2023). Perspectivas moleculares sobre el envejecimiento dérmico y epidérmico de la piel humana. Departamento de Dermatología, Facultad de Medicina de la Universidad de Michigan. *Revista de ciencia dermatológica.* 2023; 112(2):48-53
8. Darias-Domínguez C., Ramírez-Fernández M. Caracterización del fotoenvejecimiento en consulta de Dermatología. *Rev Méd Electr.* 2023;45(4).
9. Shanbhag S., Nayak A., Narayan R., y Nayak U. (2019). Anti-aging and Sunscreens: Paradigm Shift in Cosmetics. *Adv Pharm Bull,* 2019, 9(3), 348-359
10. Delgado-Villacis C., Calvo-Betancur V., y Escobar-Franco M. Fotoenvejecimiento cutáneo y su relación con el cáncer de piel: revisión sistemática. *Medicina & Laboratorio.* 2022; 26(4)
11. Guillamón-Gimeno L., Fernández-Piquer M., Moure-Pitarch E., Arnau-Trillo L., Orero-Iserte C., Morán-Marmaneu M., y Jurado-García M. (2023). Abordaje de lesiones por fricción en el paciente crítico. Caso clínico. *Gerokomos.* 2023; 29(2):105-107
12. Grupo nacional para el estudio y asesoramiento en úlceras por presión y heridas crónicas. Clasificación-categorización de las lesiones relacionadas con la dependencia. Documento técnico GNEAUPP Nº II. 2ª Ed. 2014.
13. González S., Fuentes C., Sánchez L., y Escobar K. Foto Protección, una Estrategia Terapéutica y Preventiva Contra el Foto envejecimiento y Cáncer de Piel. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar.* 2023;7(5):10432-10441
14. Martínez- Sánchez G., Re L., Gema-Pérez

- D., y Horwat-Delaporte R. Las aplicaciones médicas de los aceites ozonizados, actualización. *Revista Española de Ozonoterapia*. 2012; 2(1):121-139
15. Menéndez S., González R., Ledea O., Hernández F., León S., y Díaz M. El ozono: aspectos básicos y sus aplicaciones clínicas. Editorial CENIC Ciudad de La Habana, Cuba 2008.
  16. Menéndez S, Falcón L, Maqueira Y. Therapeutic efficacy of topical OLEOZON® in patients suffering from onychomycosis. *Mycoses*. 2011;54(5):e272-7. doi: 10.1111/j.1439-0507.2010.01898.x
  17. Martínez G. Racional científico para las aplicaciones médicas de los aceites ozonizados, actualización. *Ozone Therapy Global Journal*. 2021;11(1):201-237.
  18. Guinesi AS, Andolfatto C, Bonetti Filho I, Cardoso AA, Passaretti Filho J, Farac RV. Ozonized oils: a qualitative and quantitative analysis. *Braz Dent J*. 2011;22(1):37-40. doi: 10.1590/s0103-64402011000100006
  19. Gómez M., Melegari P., y Aglio R. (2001). 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. WO0137829(A1).
  20. Rojas M., Solera D., Herrera C., y Vega J. Regeneración del órgano cutáneo mediante ingeniería de tejidos. *Momento*. 2020;(60):67-95. doi: 10.15446/mo.n60.82752.
  21. Fore J. A review of skin and the effects of aging on skin structure and function. *Ostomy Wound Manage*. 2006;52(9):24-35; quiz 36-7
  22. Álvarez-Hernández J., Fernández-González O., Machado-Cano M., Pérez-García L. Aceites vegetales ozonizados y sus propiedades antimicrobianas en el tratamiento de afecciones bucodentales. *Rev Ciencias Médicas*. 2024; 28(2024): e6073
  23. Sifontes A., Ávila E., y Ropero M. Uso clínico de los aceites ozonizados y su amplio espectro de aplicaciones a nivel mundial. Venezuela. *Botica*. 2015;(35):1-5
  24. IVO. Aceite Ozonizado Cicatrizante: Actividad y Eficacia Clínica. Instituto Valenciano de Ozonoterapia. 2023. Disponible en: <https://www.institutovalencianodeozonoterapia.com/aceite-ozonizado-cicatrizante-actividad-y-eficacia-clinica/>
  25. Jaramillo P., González G. REGEN<sub>(P)</sub>, aceite ozonizado de calidad para las áreas de salud y cosmética. 2024. Centro de Especialidades Médicas Doctor Ozono. Ecuador.
  26. Bello-Expósito M, Rumbo-Prieto J. Eficacia terapéutica del ozono tópico en la cicatrización de heridas crónicas. Revisión bibliográfica. *Enferm Dermatol*. 2023;17(50): e01-e07. doi: 10.5281/zenodo.10446107
  27. Díaz M., Ledea O., y Gómez M. Estudio comparativo de la ozonización de aceites de girasol modificados genéticamente y sin modificar. *Rev. Quim. Nova*. 2009; 32(9): 2467-2472
  28. Martínez S. (2020). Ozonoterapia en el tratamiento de las úlceras del pie diabético. *Rev. Cubana de enfermería*. 2020; 36(2)
  29. Chai R, Tai Z, Zhu Y, Chai C, Chen Z, Zhu Q. Symbiotic microorganisms: prospects for treating atopic dermatitis. *Expert Opin Biol Ther*. 2022;22(7):911-927. doi: 10.1080/14712598.2022.2089560
  30. Contreras L, Suárez D, Amín M. Ozonoterapia como alternativa médica en tres condiciones dermatológicas humanas. Revisión sistemática. *Rev. Acta Biocílica*. 2024;14(28). doi: 10.53766/AcBio/2024.14.28.17