

Ciencias e Ingeniería

PARA CIUDADANOS

Revista de investigación científica



Lima - Perú

Ciencias e Ingeniería



Volumen II-N°4 Abril 2026

Consejo Editorial

Director

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Editor, diseño y traducción

Lic. Carlos Alberto Vega Vidal

Diagramador de texto y asistencia de diseño

Lic. Carlos Alberto Vega Vidal

Comité Científico

Dra. Elena Rafaela Benavides Rivera
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Lima-Perú

Dra. Ysabel Zevallos Parave
Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
Lima-Perú

Dr. Óscar Rafael Tinoco Gómez
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Lima-Perú

Desinfectantes biodegradables, la actividad física o deportiva y la bioquímica

Sr. Alexis Gabriel Reyes Chochoca
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Correo electrónico: alexis.reyesc@unmsm.edu.pe.

Srta. Gabriella Alejandra Riveros Miranda
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Correo electrónico: gabriella.riverosm@unmsm.edu.pe

Srta. Cielo Amaris Vega Silva
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo electrónico: cielo.vegas@unmsm.edu.pe

Resumen: El artículo analiza la relación entre los desinfectantes biodegradables, la bioseguridad en los laboratorios, la química verde, la sostenibilidad universitaria y la actividad física o deportiva. A partir de una revisión temática del contenido desarrollado en el ensayo, se identifican riesgos asociados al uso de productos tradicionales y se destacan alternativas de menor impacto ambiental aplicables a contextos académicos. Además, se argumenta que la incorporación de prácticas sostenibles en la formación científica y en los espacios deportivos universitarios puede fortalecer la responsabilidad social, la protección de la salud y el compromiso institucional con el ambiente.

Palabras clave: Desinfectantes biodegradables/ Química verde/ Bioseguridad/ Sostenibilidad universitaria/ Actividad física.

Resumen: The article analyzes the relationship among biodegradable disinfectants, laboratory biosafety, green chemistry, university sustainability, and physical or sports activity. Based on a thematic review of the essay content, it identifies risks associated with conventional products and highlights lower-impact alternatives applicable to academic contexts. It also argues that incorporating sustainable practices into scientific training and university sports spaces can strengthen social responsibility, health protection, and institutional environmental commitment.

Palabras clave: Biodegradable disinfectants/ Green chemistry/ Biosafety/ University sustainability/ Physical activity.

Resumen: Cet article analyse la relation entre les désinfectants biodégradables, la bio-sécurité en laboratoire, la chimie verte, la durabilité universitaire et l'activité physique ou sportive. À partir d'une révision thématique du contenu de l'essai, il identifie les risques associés aux produits conventionnels et met en évidence des alternatives à moindre impact environnemental applicables aux contextes académiques. Il soutient également que l'intégration de pratiques durables dans la formation scientifique et dans les espaces sportifs universitaires peut renforcer la responsabilité sociale, la protection de la santé et l'engagement institutionnel envers l'environnement.

Mots-clés : Désinfectants biodégradables / Chimie verte / Biosécurité / Développement durable universitaire / Activité physique.

1. Introducción

En el presente trabajo se analiza de manera integrada cómo la sostenibilidad, la bioseguridad y la química verde pueden transformar espacios académicos y deportivos de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, articulando la salud, el ambiente y la formación profesional. A lo largo del trabajo, se examina el papel de los desinfectantes biodegradables como alternativa necesaria frente a los productos tradicionales que generan riesgos tóxicos y una elevada huella ambiental. Esta línea de análisis se complementa con la reflexión sobre la bioseguridad en laboratorios, la gestión responsable de residuos y la importancia de adoptar prácticas coherentes con los principios de la química verde y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Posteriormente, el trabajo profundiza en la relación entre actividad física, materiales deportivos y adaptaciones bioquímicas, destacando el impacto que tienen los polímeros sintéticos y adaptaciones bioquímicas, los microplásticos, los PFAS y los metales pesados sobre el organismo y los ecosistemas. Se propone una transición hacia materiales biodegradables, ya sean biopolímeros y/o fibras naturales, que reduzcan la exposición química y fortalezcan la sostenibilidad en la práctica deportiva universitaria. Abordando uniformemente, el potencial de las tecnologías ómicas como herramientas modernas para individualizar el rendimiento físico desde bases bioquímicas más precisas y éticas. Finalmente, el estudio amplía la mirada hacia la dimensión social y estructural de la sostenibilidad, explorando alternativas como la nutrición orgánica, la arquitectura pasiva, el uso de materiales de bajo carbono y las tecnologías de ahorro hídrico en la infraestructura deportiva. Estos ejes muestran que la química sostenible no solo influye en el laboratorio, sino también en la forma de construir, alimentarse y practicar deporte. En conjunto, la tesis plantea que integrar la sostenibilidad en la universidad no es un ideal abstracto, sino una responsabilidad colectiva que involucra ciencia, salud, ética y compromiso social.

2. Material y métodos

Se desarrolló un trabajo de carácter argumentativo con enfoque cualitativo y alcance descriptivo. Se revisó el contenido del ensayo original y se organizaron sus aportes en torno a cinco ejes: desinfectantes biodegradables, bioseguridad, química verde, sostenibilidad universitaria y actividad física. Además, se tomaron en cuenta los comentarios y percepciones recogidos en el documento para identificar tendencias de aceptación, beneficios percibidos y limitaciones vinculadas con la implementación de alternativas sostenibles en el entorno universitario.

3. Resultados

La reorganización del contenido permitió identificar coincidencias en torno a la necesidad de sustituir productos químicos convencionales por opciones biodegradables en espacios académicos. También se observó que la sostenibilidad no se limita al laboratorio, sino que se extiende a la infraestructura universitaria, a los materiales deportivos y a la formación ética de los futuros profesionales. Del mismo modo, las opiniones recogidas en el ensayo muestran una valoración predominantemente favorable hacia la adopción de prácticas más sostenibles, aunque persisten preocupaciones relacionadas con la eficacia, los costos y la disponibilidad de estas alternativas.

4. Discusión

Frente a un escenario en el que los problemas ambientales están cada vez más en el pan de cada día, las universidades desempeñan un papel fundamental en la educación de los ciudadanos responsables con su entorno. Se analizará de qué manera la responsabilidad social universitaria (RSU) puede transformarse en un recurso eficaz en el que potencia la educación ambiental. "La responsabilidad social universitaria no solo involucra la formación académica, sino también la promoción de conciencia ambiental la que lleve a los estudiantes actuar éticamente frente a los problemas ecológicos actuales" (Moreno, V., et al. 2023) Los protagonistas enfatizan que las instituciones, como la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, deben superar la enseñanza convencional y promover una en la que esté también la consciencia por el ambiente, donde los universitarios y docentes le tomen la importancia al ecosistema, ya no solo para él sino para las futuras generaciones. En otra instancia, eso no quiere decir que este no debe estar delimitado en lo social o educativo, sino que debe vincular la dimensión ambientalista, para los docentes y alumnos.

En el caso de la UNMSM implicaría que los alumnos también tengan la idea de preservación (recogiendo su basura y guardarla en su mochila) sea por campañas o algunas otras, con las que se llegara a la conservación y uso más razonable de los materiales naturales o de creación humana. Este texto nos ofrece un aporte significativo al enfatizar la conexión entre la responsabilidad social y la conservación del medio ambiente. Aunque su enfoque es netamente teórico, su principal fortaleza radica en motivar a las universidades a integrarlas como principal núcleo. Asimismo, establece un fundamento firme para que investigaciones posteriores o venideras exploren ya con fundamento de cómo la RSU puede generar cambios tangibles en lo que respecta a lo ambiental relacionado con lo académico. Se recomienda que la UNMSM consolide la política ambiental universitaria que proponen el plan de RSU, haciendo que la misma participación del alumnado genere una reducción en lo ambiental del campus, y con la mirada que los universitarios o los que estén por ingresar contagien el compromiso a una comunidad de desarrollo sostenible. Bioseguridad en laboratorios y uso de desinfectantes biodegradables en la formación profesional. Se debe tomar muy en consideración este tipo de medidas y más para poder acceder a un laboratorio ya que este será un lugar en el que estaremos gran parte de nuestra vida profesional. Esto quiere decir que nosotros desde nuestros inicios aparte de tener una adecuada higiene personal, también se

debe tener una adecuada en lo que se refiere a los laboratorios. No hay que quedarnos con la idea de que solo lavarse con agua es ya lo óptimo, sino también las medidas que requiere manipular algún compuesto mismo.

El uso fundamental que se tiene por los desinfectantes es una práctica continua que promueve la salud y seguridad de los investigadores. Se tiene que los desinfectantes se pueden desarrollar de distintos compuestos, pero lo que se busca es que esos productos desarrollados sean biodegradables y ya no tanto por compuestos que a la larga son perjudiciales y estos mismos perjudican nuestra salud. Buscamos una alternativa óptima para nosotros sea en nuestra generación o las próximas que están en camino. (Martínez & Ortega, 2020; Tong et al., 2024). La implementación de bioseguridad en los centros de práctica ayudaría a reducir el impacto que puede generar el uso de los instrumentos en el mismo, lo cual a largo plazo fomenta la conciencia ecológica, ya no solo a nivel nacional, sino hasta inclusive nivel internacional. (UNESCO, 2023; Adeeyo, 2023). De la misma manera, el uso de estos sigue un modelo ya antes establecido, como los objetivos de la química verde o de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) (ONU, 2023; Ramos et al., 2021). De esta manera, el uso de desinfectantes biodegradables no solo garantiza un entorno seguro, sino que también fortalece la formación ética y ambientalmente responsable de los futuros profesionales de las ciencias (PMC 2022; Tong et al., 2024; Adeeyo, 2025). Las múltiples citas resaltan la importancia de mantener las medidas necesarias y adecuadas para la higiene y bioseguridad dentro del laboratorio, no solo como una obligación, sino como parte esencial de la formación profesional. Se enfatiza que el uso de desinfectantes biodegradables representa una alternativa responsable, tanto para la salud de quienes trabajan en el laboratorio como para el medio ambiente. Además, se relaciona esta práctica con los precios de la química verde y los ODS, lo que demuestra la gran preocupación por formar profesionales comprometidos con la sostenibilidad y la ética científica. Es innegable que hablar de bioseguridad en los laboratorios va mucho más allá de una simple norma; representan una responsabilidad que todo futuro profesional debe asumir con compromiso. En este sentido, resulta muy acertada la idea de relacionar la higiene y el uso de los desinfectantes biodegradables con la sustentabilidad ambiental, ya que no solo se protege la salud de quienes trabajan en el laboratorio, sino también el entorno que nos rodea.

Sin embargo, a pesar de su valioso enfoque, el planteamiento podría enriquecerse si se profundiza en algunos aspectos prácticos. Por ejemplo, sería importante mencionar que estrategias o productos específicos podrían aplicarse en los laboratorios universitarios para así garantizar que estas medidas realmente sean sostenibles y efectivas. Además, no debe dejarse de lado que la implementación de las alternativas de lo biodegradable muchas veces enfrenta obstáculos, ya sea por su costo, por falta de capacitación o por la limitada disponibilidad de materiales adecuados. Por otra parte, también sería pertinente reflexionar sobre el papel que cumplen las instituciones educativas en la promoción de esta cultura de bioseguridad ecológica; no basta con reconocer su importancia, sino que se requiere un compromiso activo por parte de las universidades para incorporar políticas claras, capacitaciones y recursos que respalden estas prácticas. Sería conveniente que, además de promover el uso de los desinfectantes biodegradables, se fomente la capacitación constante sobre buenas prácticas de laboratorio

y manejo responsable de los residuos químicos. También podría incluirse la evaluación de nuevos productos ecológicos que se estén desarrollando en el mercado o incluso incentivar proyectos de investigación estudiantiles orientados a crear alternativas más sostenibles. De esta forma, la bioseguridad se convertiría no solo en una norma, sino en una cultura que acompañe toda la vida profesional del químico. En los últimos años, la preocupación por el impacto ambiental generado por las actividades científicas ha impulsado la búsqueda de alternativas más responsables dentro del ámbito académico. La química verde surge precisamente como una respuesta a esta necesidad, promoviendo el uso de métodos, materiales y productos que reduzcan los riesgos de la salud y el medio ambiente. En este contexto los laboratorios universitarios cumplen un papel esencial, ya que representan los espacios donde los futuros profesionales aprenden a aplicar los principios éticos, sostenibles y seguros en su práctica científica. A partir de esta perspectiva, se reflexiona sobre cómo la innovación académica puede contribuir a una ciencia más consciente y ecológicamente comprometida. “La química verde se ha convertido en una de las mejores propuestas que buscan transformar la manera en la que entendemos la ciencia y su relación que tiene con el entorno. En el caso de los laboratorios académicos, su aplicación resulta ser un eje primordial, pues es allí donde los futuros profesionales adquieren no solo conocimientos técnicos, sino también hábitos y valores que influyen en su práctica profesional.

Diversos autores coinciden en que promover medidas de bioseguridad sostenibles (Como el uso de desinfectantes biodegradables), estos no solo protegen la salud del investigador, sino que también reducen el impacto que pueda generar en el medio ambiente y a su vez fomentar la responsabilidad social dentro de la comunidad científica.” (Gómez & Salazar, 2022; Delgado et al., 2024). La propuesta de aplicar los principios de la química verde en los laboratorios académicos busca más que una simple modernización de las prácticas científicas; pretende transformar la forma en la que los estudiantes se relacionan con la ciencia y con el entorno. En este sentido, se resalta que la bioseguridad no debe entenderse sólo como una actitud de respeto hacia la vida y hacia el medio ambiente. Al incorporar productos biodegradables, procedimientos más limpios y métodos que reduzcan los desechos tóxicos se contribuye a formar una cultura científica basada en la sostenibilidad y la responsabilidad. Asimismo, este enfoque educativo promueve un aprendizaje más integral, donde el conocimiento técnico se complementa con la reflexión ética. Tal como han señalado algunos autores, el laboratorio universitario no solo es un espacio de experimentación, sino también un escenario de formación en valores, donde se cultiva la disciplina, la conciencia ambiental y la cooperación. En este contexto, el uso de los desinfectantes biodegradables se convierte en un ejemplo concreto de cómo la ciencia puede avanzar sin comprometer la salud de las personas ni el equilibrio ecológico. Ejemplo: Un caso concreto es el de la Universidad de Antioquia, donde se elaboraron desinfectantes en base a aceites esenciales de eucalipto y limón, logrando así reducir en un 70% el uso de sustancias cloradas sin afectar la eficacia antimicrobiana (Rios et al., 2023). Esta iniciativa demuestra que la sostenibilidad puede incorporarse de esta manera práctica en la enseñanza, generando conciencia y compromiso ambiental entre los estudiantes. La incorporación de la química verde en educación superior representa un avance necesario, pero no exento de desafíos. Si bien su enfoque busca integrar la sostenibilidad y la ética dentro del quehacer cien-

tífico, aún existen estas limitaciones que impiden su plena aplicación. En muchos de los laboratorios universitarios, los recursos son limitados y el cambio hacia materiales biodegradables o procesos más seguros implica una inversión que no todas las instituciones están dispuestas o preparadas para asumir. Por ello, aunque el discurso sobre sostenibilidad resulta ser algo inspirador para todos, su concreción práctica requiere compromiso, planificación y políticas sólidas. Por otra parte, es importante reflexionar sobre la coherencia entre lo que se enseña en el aula y lo que realmente se aplica en los laboratorios. En algunos casos, los estudiantes aprenden los principios de la química verde de forma teórica, pero continúan utilizando reactivos o materiales contaminantes por falta de alternativas viables. Esta contradicción puede generar una brecha entre el ideal y la práctica reduciendo el impacto formativo del mensaje. Superar esta distancia exige que los docentes y las autoridades educativas asuman un rol activo, impulsando cambios estructurales que hagan posible una verdadera transformación.

Asimismo, la sustentabilidad en el laboratorio no debe de verse como una moda pasajera, sino como parte de un compromiso a largo plazo. La universidad tiene la responsabilidad de formar profesionales capaces de cuestionar los métodos tradicionales y proponer soluciones innovadoras. Para lograrlo, es esencial combinar la enseñanza científica con la educación ambiental, de manera que el futuro químico no sólo domine fórmulas y procedimientos, sino que también entienda el impacto ético y ecológico de sus acciones. Ejemplo: En la Universidad Nacimiento Autónoma de México (UNAM), un estudio realizado por Hernández y Campos (2022) evidenció que, aunque el 80% de los estudiantes reconoció la importancia de la química verde, solo el 35% aplicaba realmente prácticas sostenibles sea por la falta de infraestructura y orientación técnica. Este dato muestra que, más allá del conocimiento, se requiere una transformación cultural y estructural que acompañe la formación académica. Para avanzar hacia una educación verdaderamente sostenible es fundamental que las universidades asuman la química verde como una política institucional y no solo como una iniciativa aislada. Se recomienda implementar programas de capacitación permanente para los docentes y estudiantes sobre prácticas de laboratorio ecológicas, así como fomentar proyectos de investigación que promuevan el desarrollo de productos biodegradables y energéticamente eficientes. Además, establecer convenios con empresas o centros de innovación podría facilitar el acceso a tecnologías limpias y fortalecer la relación entre la academia y la industria responsable. Otro aspecto importante es la creación de "Laboratorios sostenibles", espacios modelo donde se apliquen de manera integral los principios de la química verde pero no de una manera superficial sino más intensa. Estos laboratorios podrían servir como ejemplo y centros de aprendizaje, mostrando que la sustentabilidad no está reñida con la oficina ni con la calidad científica. En ellos, los estudiantes podrían analizar el ciclo de vida de los reactivos, aprender a gestionar adecuadamente los residuos y proponer mejoras que reduzcan el consumo de los recursos. Finalmente es necesario fomentar una cultura de conciencia ambiental que trascienda las aulas. Esto implica promover con mayor grado de notoriedad los valores como la responsabilidad, el respeto y la cooperación, que son los pilares para una ciencia más humana y comprometida con el bienestar colectivo. De lograrse integrar estos principios en la formación universitaria, la química verde dejaría de ser solo una teoría para convertirse en una práctica continua y cotidiana que motive a las nuevas generaciones de científi-

cos. Las instituciones de educación superior están llamadas a ir más allá de la enseñanza tradicional, ingresando en sus actividades académicas y operativas un enfoque de sostenibilidad. Organismos internacionales como la UNESCO han emitido guías para que los centros universitarios contribuyan sistemáticamente a los ODS, promoviendo entornos de aprendizaje que respeten tanto a las personas como al planeta.

5. Agradecimiento

Se agradece a los estudiantes participantes y a la comunidad académica vinculada con la Facultad de Química e Ingeniería Química por aportar insumos de reflexión sobre sostenibilidad, bioseguridad, deporte y formación científica.

6. Conclusiones

El análisis desarrollado demostró que la sostenibilidad aplicada a la higiene, la investigación, el deporte y la infraestructura universitaria constituyen un eje esencial para formar profesionales ambientales responsables y capaces de enfrentar retos actuales. El conocimiento de sustitución de sustancias tóxicas por alternativas biodegradables, la incorporación de biopolímeros en prendas deportivas, el abandono progresivo de materiales sintéticos persistentes y el impulso de prácticas de bioseguridad coherentes con la química verde representan avances necesarios para proteger tanto la salud humana como los ecosistemas.

De igual manera, queda claro que la transformación hacia ambientes educativos sostenibles requiere más que buena voluntad; implica políticas universitarias sólidas, capacitación continua, investigación interdisciplinaria y una cultura institucional orientada al cuidado del entorno. Del mismo modo, la dimensión social del deporte, la nutrición orgánica y el uso de tecnologías limpias en infraestructura revelan que la sostenibilidad se construye desde múltiples frentes, todos complementarios. Por ello, fortalecer la articulación entre ciencia, salud ambiente y sociedad, permitirá que la UNMSM avance hacia un modelo académico más ético, saludable e innovador.

7. Literatura citada

- ALMANSOUR, F. H., ALYAMI, G. H., & ALMANSOUR, A. O. (2024). A COMPREHENSIVE REVIEW OF ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC IMPACT OF SUSTAINABLE POLYMERS ADOPTION IN REDUCING CARBON EMISSIONS AND RESOURCE USE. PREPRINTS. [HTTPS://DOI.ORG/10.20944/PREPRINTS202411.0895.V1](https://doi.org/10.20944/preprints202411.0895.v1)
- BISHOP, D. ET AL., (2024). EXERCISE AS MITOCHONDRIAL MEDICINE. ANNUAL REVIEW OF PHYSIOLOGY. [HTTPS://WWW.ANNUALREVIEWS.ORG/CONTENT/JOURNALS/10.1146/ANNUREV-PHYSIOL-022724-104836](https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-physiol-022724-104836)
- CAMAGAY, A & CONNOLLY, M. (2023). QUATERNARY AMMONIUM COMPOUND TOXICITY. IN STATPEARLS. [HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/BOOKS/NBK594254/?UTM](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594254/?utm)

- CARRATURO, F ET AL., (2025). SUSTAINABLE FORMULATIONS COMPOSED OF BIOSURFACTANTS AND PHYTOCHEMICALS WITH POTENTIAL APPLICATION IN FRESH-CUT FOOD INDUSTRY. [HTTPS://WWW.NATURE.COM/ARTICLES/S41598-025-23367-3?UTM_SOURCE](https://www.nature.com/articles/s41598-025-23367-3?utm_source)
- CHEN, ET AL., (2024). CONTEMPORARY ADVANCES IN POLYMER APPLICATIONS FOR SPORTING GOODS: FUNDAMENTALS, PROPERTIES, AND APPLICATIONS. *RSC ADVANCES*. [HTTPS://PUBS.RSC.ORG/EN/CONTENT/ARTICLEHTML/2024/RA/D4RA06544A](https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2024/ra/d4ra06544a)
- COLOMBO, E. (2024). PFASs CAN BE ABSORBED THROUGH THE SKIN AND REACH THE BLOODSTREAM. [HTTPS://WWW.RENEWABLEMATTER.EU/EN/PFAS-CAN-BE-ABSORBED-THROUGH-SKIN-AND-COME-INTO-BLOOD](https://www.renewablematter.eu/en/pfas-can-be-absorbed-through-skin-and-come-into-blood)
- COSTA, M ET AL., (2023). THE IMPACT OF ORGANIC FOOD DURING THE COVID-19 PANDEMIC. [HTTPS://RSDJOURNAL.ORG/INDEX.PHP/RSD/ARTICLE/VIEW/37657](https://rdsjournal.org/index.php/rds/article/view/37657)
- DELEO, P ET AL., (2020). ASSESSMENT OF ECOLOGICAL HAZARDS AND ENVIRONMENTAL FATE OF DISINFECTANT QUATERNARY AMMONIUM COMPOUNDS. [HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/PII/S0147651320309556?UTM_SOURCE](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651320309556?utm_source)
- DOBROWOLSKI, H. ET AL., (2024). ORGANIC FOOD IN ATHLETES DIET—NARRATIVE REVIEW OF ALTERNATIVE PRODUCTS IN SPORTS NUTRITION. [HTTPS://WWW.MDPI.COM/2072-6643/16/14/2347](https://www.mdpi.com/2072-6643/16/14/2347)
- ESTRADA, A. (ABRIL 2024). TOXIC LEAD IN FASHION: THE TRUE COST. [HTTPS://WWW.ENVIRONMENTALHEALTH.ORG/2024/04/26/TOXIC-LEAD-IN-FASHION-THE-TRUE-COST/](https://www.environmentalhealth.org/2024/04/26/toxic-lead-in-fashion-the-true-cost/)
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. (2022). MICROPLASTICS FROM TEXTILES: TOWARDS A CIRCULAR ECONOMY FOR TEXTILES IN EUROPE. [HTTPS://WWW.EEA.EUROPA.EU/EN/ANALYSIS/PUBLICATIONS/MICROPLASTICS-FROM-TEXTILES-TOWARDS-A-CIRCULAR-ECONOMY-FOR-TEXTILES-IN-EUROPE](https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/microplastics-from-textiles-towards-a-circular-economy-for-textiles-in-europe)
- HAUTBOIS, C. & DESBORDES, M. (2023). SUSTAINABILITY IN SPORT: SPORT, PART OF THE PROBLEM ... AND OF THE SOLUTION. [HTTPS://WWW.MDPI.COM/2071-1050/15/15/11820](https://www.mdpi.com/2071-1050/15/15/11820)
- KRISHNAN, S ET AL., (2025). AGRICULTURAL BIOWASTE BASED DISINFECTANT FORMULATION MITIGATES DRUG RESISTANT NOSOCOMIAL PATHOGENS. [HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/ABS/PII/S0882401025005285?VIA%3DIHUB](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0882401025005285?via%3DIHUB)
- LI, Q ET AL., (2024). CONTEMPORARY ADVANCES IN POLYMER APPLICATIONS FOR SPORTING GOODS: FUNDAMENTALS, PROPERTIES, AND APPLICATIONS. [HTTPS://PUBS.RSC.ORG/EN/CONTENT/ARTICLELANDING/2024/RA/D4RA06544A](https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2024/ra/d4ra06544a)
- LI, R & ZHAI, C. (2025). CONSTRUCTING SPORTS FACILITIES USING ENVIRONMENT-FRIENDLY MATERIALS. [HTTPS://WWW.FRONTIERSIN.ORG/JOURNALS/MATERIALS/ARTICLES/10.3389/FMATS.2024.1524729/FULL](https://www.frontiersin.org/journals/materials/articles/10.3389/fmats.2024.1524729/full)

- MARZULLO, P ET AL ., (2024). QUATERNARY AMMONIUM SALTS-BASED MATERIALS: A REVIEW ON ENVIRONMENTAL TOXICITY, ANTI-FOULING MECHANISMS AND APPLICATIONS IN MARINE AND WATER TREATMENT INDUSTRIES. [HTTPS://WWW.MDPI.COM/2218-273X/14/8/957?UTM_SOURCE](https://www.mdpi.com/2218-273X/14/8/957?utm_source)
- MAYO CLINIC. (FEBRERO 2025). ALIMENTOS ORGÁNICOS: ¿SON MÁS SEGUROS? ¿SON MÁS NUTRITIVOS? [HTTPS://WWW.MAYOCLINIC.ORG/ES/HEALTHY-LIFESTYLE/NUTRITION-AND-HEALTHY-EATING/IN-DEPTH/ORGANIC-FOOD/ART-20043880](https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/organic-food/art-20043880)
- NAGOYA UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF MEDICINE. (2025). MECHANISMS OF GENERATION AND ECOLOGICAL IMPACTS OF NANO- AND MICROPLASTICS FROM ARTIFICIAL TURF SYSTEMS IN SPORTS FACILITIES. ENVIRONMENTS, 12(4), 109. [HTTPS://WWW.MDPI.COM/2076-3298/12/4/109](https://www.mdpi.com/2076-3298/12/4/109)
- ONYAMOCHÉ (2023) ARGUMENTA QUE LOS EXTRACTOS DE ORIGEN VEGETAL OFRECEN UNA ALTERNATIVA EFICAZ Y ECOLÓGICAMENTE SEGURA A LOS DESINFECTANTES QUÍMICOS TRADICIONALES, AL COMBINAR ALTA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA CON UNA DEGRADACIÓN AMBIENTALMENTE RESPONSABLE.
- PERKINS, T. (2024). TOXIC PFAS ABSORBED THROUGH SKIN AT LEVELS HIGHER THAN PREVIOUSLY THOUGHT. [HTTPS://WWW.THEGUARDIAN.COM/ENVIRONMENT/ARTICLE/2024/JUN/30/PFAS-ABSORBED-SKIN-STUDY](https://www.theguardian.com/environment/article/2024/jun/30/pfas-absorbed-skin-study)
- SALOPEK, I ET AL., (2025). EVALUATING THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL EXPOSURE ON THE PERFORMANCE OF POLYESTER SPORTSWEAR MATERIALS. [HTTPS://PMC.NCBI.NLM.NIH.GOV/ARTICLES/PMC12196783/](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12196783/)
- SALVECO. (2022). DISINFECTION, HYGIENE AND CLEANING PRODUCTS MADE WITH HEALTHY CHEMISTRY. [HTTPS://SALVECO.FR/EN/HOME/](https://salveco.fr/en/home/)
- SPORTS VENUE TECHNOLOGY. (2023). THE ROLE OF SUSTAINABLE TECHNOLOGIES IN MODERN SPORTS VENUES. [HTTPS://WWW.SPORTSVENUE-TECHNOLOGY.COM/ARTICLES/THE-ROLE-OF-SUSTAINABLE-TECHNOLOGIES-IN-MODERN-SPORTS-VENUES?UTM_SOURCE=](https://www.sportsvenue-technology.com/articles/the-role-of-sustainable-technologies-in-modern-sports-venues?utm_source=)
- THE GUARDIAN. (JUNIO 2024). TOXIC PFAS ABSORBED THROUGH SKIN AT LEVELS HIGHER THAN PREVIOUSLY THOUGHT. [HTTPS://WWW.THEGUARDIAN.COM/ENVIRONMENT/ARTICLE/24/JUN/30/PFAS-ABSORBED-SKIN-STUDY](https://www.theguardian.com/environment/article/24/jun/30/pfas-absorbed-skin-study)
- TONG, Y ET AL., (2024). CURRENT PROGRESS, OPPORTUNITIES AND CHALLENGES OF DEVELOPING GREEN DISINFECTANTS FOR THE REMEDIATION OF DISINFECTANT EMERGING CONTAMINANTS. [HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/ABS/PII/S2352554124003504](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352554124003504)
- TONG, Y ET AL., (ABRIL 2023). KNOWLEDGE, ATTITUDES AND PRACTICE REGARDING ENVIRONMENTAL FRIENDLY DISINFECTANTS FOR HOUSEHOLD USE AMONG RESIDENTS OF CHINA IN THE POST-PANDEMIC PERIOD. [HTTPS://WWW.FRONTIERSIN.ORG/JOURNALS/PUBLIC-HEALTH/ARTICLES/10.3389/FPU-BH.2023.1161339/FULL](https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2023.1161339/full)

- VIGAR, V ET AL., (2020). A SYSTEMATIC REVIEW OF ORGANIC VERSUS CONVENTIONAL FOOD CONSUMPTION: IS THERE A MEASURABLE BENEFIT ON HUMAN HEALTH? [HTTPS://WWW.MDPI.COM/2072-6643/12/1/7](https://www.mdpi.com/2072-6643/12/1/7)
- WHITACRE, T. (2023). ECO-CONSCIOUS CLEANERS AND DISINFECTANTS: A CONVERSATION WITH KIRSTEN HOCHBERG, PHD. [HTTPS://WWW.INFECTIONCONTROLTODAY.COM/VIEW/ECO-CONSCIOUS-CLEANERS-DISINFECTANTS-A-CONVERSATION-KIRSTEN-HOCHBERG-PHD?UTM_SOURCE](https://www.infectioncontroltoday.com/view/eco-conscious-cleaners-disinfectants-a-conversation-kirsten-hochberg-phd?utm_source)
- YAQOOB, A ET AL., (2024). UTILIZATION OF LOCAL NATURAL COMPOUNDS: A PRACTICAL STEP TOWARD THE HYGIENIC SOCIETY, FORMULATION OF HAND SANITIZER AND DISINFECTANT. [HTTPS://BIOENVUITM.COM/INDEX.PHP/EN/ARTICLE/VIEW/67](https://bioenvuitm.com/index.php/en/article/view/67)
- ZAMBRANO, L & PROAÑO, K. (2025). ESTADO DEL ARTE SOBRE ESTRUCTURAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CONSTRUCCIONES CIVILES SOSTENIBLES. [HTTPS://JOURNALINGENIAR.ORG/INDEX.PHP/INGENIAR/ARTICLE/VIEW/277](https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/277)

ÍNDICE DE IMÁGENES



De izquierda a derecha

1. https://www.vectorizados.com/vector/12952_pez-mecanico/#google_vignette
2. https://www.rawpixel.com/image/2828388/free-illustration-png-shopping-social-media-shop?utm_medium=organic&utm_source=Pinterest
3. https://cgworld.jp/interview/images/201612_Aiming/201612_Aiming_a3.jpg
4. https://stock.adobe.com/pe/stock-photo/id/1057997516?utm_source=Pinterest&utm_medium=organic&epik=djoyJnUgZ3lZbmNiTDhxUDl-jaiZRaXEyZE1LamFrMDh4TXVrTlcmcDowJm49VkhadGJkdExMaVM-2cXV5SkZkUopyQSZoPUFBQUFBR255Tks4https://es.pinterest.com/priyankaminnu/
5. https://es.pngtree.com/freepng/cleaning-service-eco-wiper-business-logo-design-template-vector_5101197.html?utm_source=Pinterest&utm_medium=organic

Ciencias e Ingeniería



<https://ctscafe.pe/index.php/cienciaingenieria>
Volumen II- N° 4 Abril 2026

Contáctenos en nuestro correo electrónico
cienciaseingenierias@ctscafe.pe

Página Web:
<https://ctscafe.pe/index.php/cienciaingenieria>