


UCon Ciencia

 #3

■ 2023-2024 



Espacio colaborativo de divulgación científica

UconCiencia

Espacio colaborativo de divulgación
científica de la Universidad de Cuenca

2023-2024

Créditos

UconCiencia

**Espacio colaborativo de divulgación
científica de la Universidad de Cuenca**

Septiembre 2023-agosto 2024 No. 3

María Augusta Hermida Palacios
Rectora

Juan Leonardo Espinoza Abad
Vicerrector Académico

Elena Monserrath Jerves Hermida
Vicerrectora de Investigación e Innovación

María Eugenia Estrella Toral
Compilación y edición

Centro editorial UCuenca PRESS

Corrección de estilo: Mihaela Ionela Badin

Diseño: Jossue Cárdenas Santos

VIUC - septiembre 2024

*Los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de cada autor/a. Las imágenes y textos presentados son de dominio público y sin ánimo de lucro. El lector queda autorizado a consultar, descargar y reproducir los contenidos que se ofrecen en el folleto, siempre conservando la información del documento original, observando claramente las fuentes utilizadas y respetando, ante todo, los derechos de autor.



Panorámica del radar hidrometeorológico, con vista desde la laguna La Toreadora (Parque Nacional Cajas). Crédito: María Eugenia Estrella.



Editorial

El conocimiento científico al alcance de todos

El Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad de Cuenca presenta la tercera edición del folleto compilatorio del Blog UconCiencia, una plataforma que, durante cinco años, ha logrado acercar el conocimiento académico a un público amplio y diverso.

Nos complace comentarles que, hasta la fecha, hemos publicado más de 190 artículos en la nuestra sección del sitio web institucional:

<https://www.ucuenca.edu.ec/investigacion-innovacion/comunicacion-de-la-ciencia/>

Los artículos provienen de 155 autores y autoras, académicos e investigadores que han enriquecido el Blog UconCiencia. Como respuesta, estamos por alcanzar los tres millones de lecturas. El Blog, uno de nuestros productos más significativos de comunicación de la ciencia, ha permitido que representemos a Ecuador en el Premio UNESCO Kalinga para la Popularización de la Ciencia 2023.

Este impacto nos alegra, pero más aún nos compromete a presentar información valiosa, verificada, actualizada, relevante y pertinente, que facilite la toma de decisiones en la vida cotidiana y combata la desinformación.

En esta edición, hemos recopilado 25 textos de diferentes áreas del conocimiento, elaborados por destacados investigadores de la Universidad de Cuenca, entre septiembre de 2023 y agosto de 2024. Los artículos se distribuyen en las siguientes áreas:

Salud Humana y Bienestar: 8 artículos

Educación, Arte y Humanidades: 3 artículos

Ciencias Sociales, Periodismo, Información, Derecho; Administración y Servicios:
2 artículos

Ingenierías, Tecnologías, Arquitectura y Agropecuarias: 12 artículos

Reiteramos nuestro agradecimiento a todos los autores y autoras por su responsabilidad, dedicación y colaboración.

Queremos también destacar la alianza interinstitucional con El Nuevo Tiempo <https://elnuevotiempo.com/>, que continúa apoyando la divulgación científica a través de su sección "Investigación".

Esperamos que el Blog UconCiencia continúe creciendo y evolucionando con la cooperación de todos quienes lo hacen posible.

Elena Monserrath Jerves Hermida
Vicerrectora de Investigación e Innovación
Universidad de Cuenca



Índice

8	Conectando el futuro: comunicaciones móviles de próxima generación
10	Enfermedades de la cavidad bucal y su relación con las enfermedades sistémicas
12	Revolución tecnológica en fisioterapia para mejorar la salud femenina
14	Participación de la mujer en la ciencia desde una perspectiva interseccional
18	Aplicaciones del glicerol en la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria
20	Transformación digital en odontología: análisis de tecnología computarizada
22	Propuestas gastronómicas basadas en la joyapa, una “superfruta” autóctona
26	Propiedades de las nanopartículas aplicadas a la agricultura orgánica
28	Turismo gastronómico, una apuesta sostenible y cultural para Cuenca
30	Enfoque integral en el tratamiento del síndrome del diente fisurado
32	Implementación del CLIL, estrategias para el aprendizaje del inglés
36	Agricultura regenerativa: un nuevo paradigma para la restauración de tierras
38	Optimización de energías renovables: control jerárquico en microrredes
40	Manejo de perfiles de emergencia a través de pónico de diseño ovoide
42	Sistema centralizado para control de marcha en exoesqueleto robótico
44	El potencial terapéutico de los bacteriófagos contra la resistencia bacteriana
48	Costos y retos en la reforestación de áreas degradadas en Ecuador
50	Plataforma digital para la información y uso seguro de plantas medicinales
52	Jardín Multisensorial en El Vado: innovación en estimulación sensorial

- 56 Retos y oportunidades en la transición hacia la energía solar residencial
- 58 Aplicaciones culturales y sociales del concepto de etnomatemática
- 60 Resistencia bacteriana y abuso de antibióticos: impactos en odontología
- 62 Tratamiento y prevención de lesiones de mancha blanca en odontología
- 64 Las matemáticas hacen posible la navegación precisa de los drones
- 66 La joyapa, un potencial ecológico andino y de desarrollo en riesgo

Conectando el futuro: comunicaciones móviles de próxima generación

Juan Diego Belesaca Mendieta

Las investigaciones recientes en comunicaciones móviles destacan la integración de Acceso Múltiple Ortogonal y No Ortogonal para mejorar la eficiencia y confiabilidad de las redes. Estas innovaciones promueven redes inalámbricas adaptables y resistentes, ideales para emergencias.

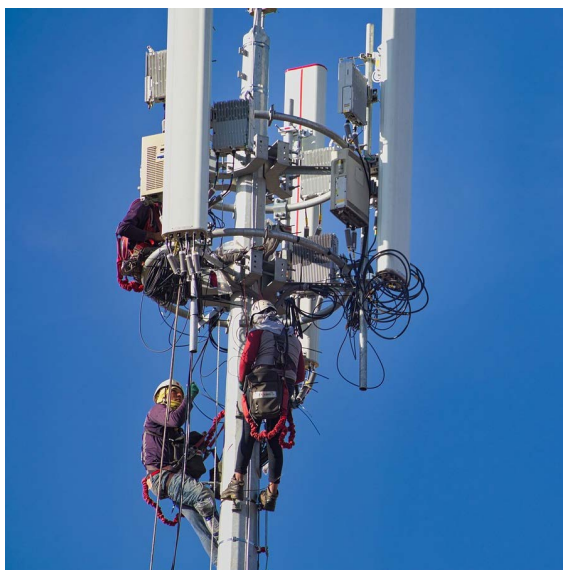


Imagen referencial de despliegue de antenas de quinta generación (5G). Crédito: Pixabay.

En un mundo que avanza constantemente hacia la digitalización, las comunicaciones móviles son vitales. En la búsqueda de mejorar las comunicaciones, se han llevado a cabo una serie de investigaciones fundamentales que impactan significativamente la forma de concebir las comunicaciones de próxima generación. El compromiso con la excelencia académica y la innovación ha permitido presentar avances en métodos de acceso a redes móviles y optimización topológica de redes inalámbricas.

Uno de los aspectos más prometedores de estas investigaciones es la integración híbrida de métodos de acceso al medio inalámbrico: Acceso Múltiple Ortogonal (OMA) y Acceso Múltiple No Ortogonal (NOMA). Se han desarrollado estrategias y algoritmos innovadores que permiten combinar estas dos técnicas, resultando en una comunicación más eficiente y confiable. Esto es esencial en un mundo con millones de dispositivos desplegados y en constante movimiento, donde la congestión de la red es una preocupación constante. Esta investigación ha allanado el camino para una comunicación móvil más fluida y rápida, lo que se traduce en una experiencia superior para los usuarios.

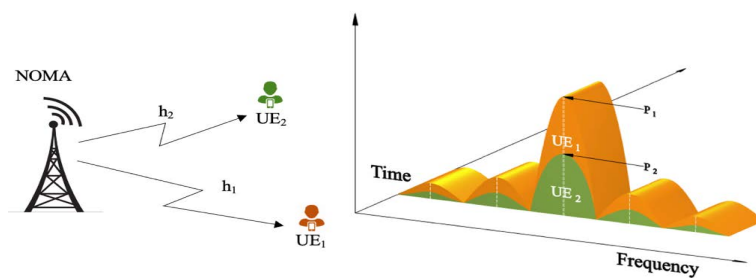
El DEET, como entidad académica, se dedica a impulsar y fortalecer la investigación en disciplinas afines, con el objetivo de contribuir al desarrollo de la sociedad.



Un hito importante en el desarrollo de redes inalámbricas es su adaptabilidad a diferentes aplicaciones. Por ello, se ha invertido mucho esfuerzo en el desarrollo de técnicas de gestión topológica de estas redes. Esto ha dado lugar a redes inalámbricas altamente resistentes y autoconfigurables, que no dependen de una estructura fija, no tolerante a la movilidad, o flexible, pero de bajo rendimiento. El objetivo es ofrecer una red que pueda adaptarse y crecer de manera orgánica, lo que las hace altamente confiables en situaciones críticas. Un ejemplo particularmente importante de aplicación es en entornos de emergencia, como los sistemas de comunicación en desastres naturales.

Los proyectos de investigación en la revolución de la transformación digital son una prioridad para el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, a través del grupo de investigación en Procesamiento Digital de Señales y Comunicaciones y la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica.

Como entidades académicas, estas instituciones se dedican a impulsar y fortalecer la investigación en disciplinas afines, con el objetivo de contribuir al desarrollo de la sociedad. Así, las investigaciones no solo avanzan en el campo del procesamiento de señales y comunicaciones, sino que también se enfocan en ofrecer soluciones que beneficien a la sociedad. Estamos comprometidos con un futuro en el que todos estén interconectados y disfruten de una conectividad confiable y veloz.



Funcionamiento del método de Acceso Múltiple No Ortogonal (NOMA).
Crédito: Juan Diego Belesaca.

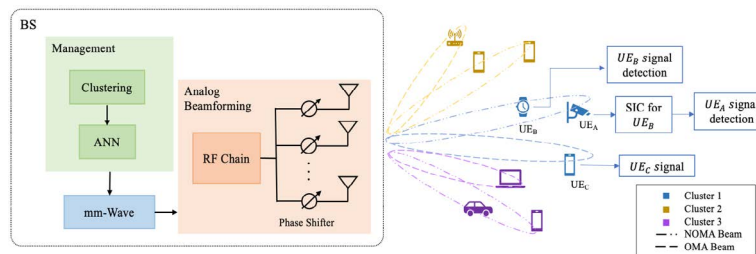


Diagrama de uso gestión híbrido de acceso.
Crédito: Juan Diego Belesaca.

■ **Integración**

Uno de los aspectos más prometedores de las investigaciones desarrolladas es la integración híbrida de métodos de acceso al medio inalámbrico, como el Acceso Múltiple Ortogonal (OMA) y el Acceso Múltiple No Ortogonal (NOMA).

■ **Comunicación móvil**

Esta investigación ha allanado el camino para una comunicación móvil más fluida y rápida, ofreciendo así una experiencia superior para los usuarios.

■ **Objetivo**

Brindar una red que pueda adaptarse y crecer de manera orgánica hace que sea altamente confiable en situaciones críticas.



Enfermedades de la cavidad bucal y su relación con las enfermedades sistémicas

Fernando Uguña Andrade y Kenia Kun Astudillo

Diversos estudios sobre la cavidad bucal y las enfermedades sistémicas han evidenciado una estrecha relación entre las afecciones orales y su potencial para desencadenar lesiones en otras partes del cuerpo. Asimismo, se ha demostrado que las enfermedades sistémicas pueden causar daños en la boca.

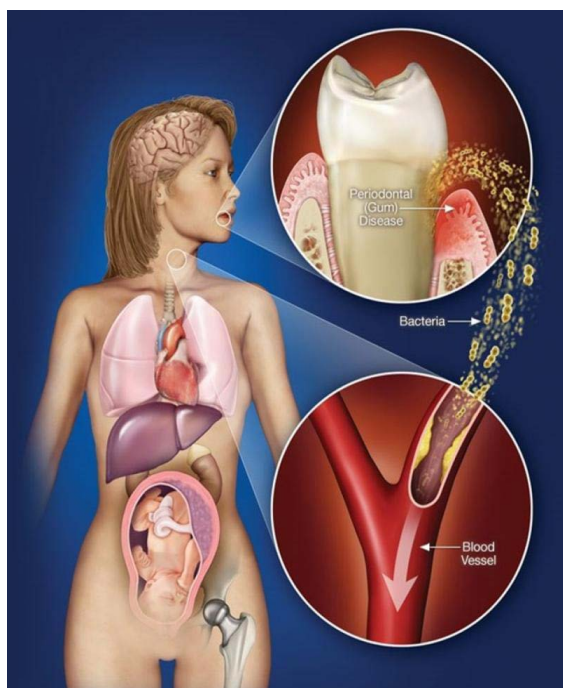


Imagen referencial.
Crédito: Saludymedicina.org.

Hace varios años se ha propuesto que las enfermedades bucales están relacionadas con muchas enfermedades sistémicas que afectan a las personas. Estas enfermedades pueden agravarse en presencia de infecciones bucales, que no siempre son dolorosas y pueden encontrarse en estados crónicos que no producen molestias evidentes. No obstante, estas infecciones son igualmente dañinas.

Las enfermedades de origen endodóntico pueden tener un impacto significativo en el organismo, ya que tienen la capacidad de translocar microbios del conducto radicular al entorno sistémico, lo que puede desencadenar una respuesta inflamatoria en otros órganos. Actualmente, varios estudios han asociado la periodontitis apical, una enfermedad endodóntica, con enfermedades sistémicas como diabetes, hipertensión, enfermedades cardíacas e incluso con resultados adversos en el embarazo.

Actualmente, varios estudios han asociado la periodontitis apical, una enfermedad endodóntica, con enfermedades sistémicas como diabetes, hipertensión, enfermedades cardíacas e incluso con resultados adversos en el embarazo.



Periodontitis apical y su relación con enfermedades cardiovasculares

Cuando hablamos de enfermedades cardiovasculares, nos referimos a afecciones que afectan tanto al corazón como a los vasos sanguíneos. Esto incluye una variedad de enfermedades como: enfermedades coronarias, enfermedades cerebrovasculares, accidentes cerebrovasculares, enfermedades cardíacas hipertensivas, miocardiopatías y miositis, cardiopatías reumáticas, fibrilación y aleteo auricular, cardiopatías congénitas, valvulopatía cardíaca, enfermedad arterial periférica, trombosis venosa profunda, enfermedad tromboembólica y ataque isquémico transitorio.

Es crucial prestar especial atención a estas afecciones, ya que hasta el 30 % de las muertes a nivel mundial son causadas por enfermedades cardiovasculares. Además, estudios han demostrado que las personas con periodontitis apical tienen 5,3 veces más probabilidad de sufrir enfermedades cardiovasculares en comparación con aquellas que no presentan esta condición.

Enfermedades periodontales y su relación con enfermedades sistémicas

Los tejidos periodontales son fundamentales en la boca, ya que protegen y sostienen el órgano dental. Un

desequilibrio en el biofilm bucal es un factor crucial para el desarrollo de enfermedades periodontales, como la gingivitis y la periodontitis (de origen gingival). Además, la periodontitis está asociada y probablemente causada por una interacción alterada entre microbios subgingivales específicos, respuestas inmunológicas del huésped, exposición a factores ambientales peligrosos y factores genéticos. Hasta la fecha, se han identificado y caracterizado casi 800 especies diferentes de bacterias en la placa dental humana.

Investigaciones sobre la relación entre la enfermedad periodontal y la diabetes han demostrado que el tratamiento de la enfermedad periodontal puede reducir los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes diabéticos. Además, se ha observado que la periodontitis es significativamente más prevalente entre las personas con diabetes en comparación con aquellas sin diabetes, sin que se registren diferencias significativas en términos de género y edad.

Otra asociación estudiada es la de las enfermedades periodontales con enfermedades cardiovasculares. Estudios epidemiológicos han comprobado que los pacientes con periodontitis presentan una disfunción endotelial significativa y una asociación positiva entre periodontitis y enfermedad coronaria.



Alianza peligrosa: periodontitis y enfermedades cardiovasculares. Crédito: Clínica Maza (2020).

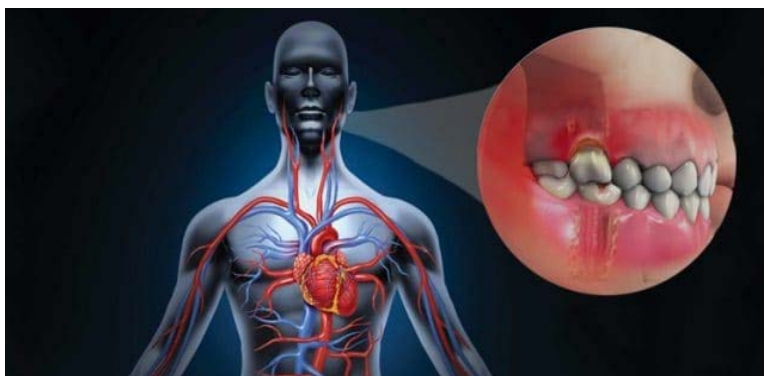


Imagen de la enfermedad periodontal y sus factores de riesgo. Crédito: Correo Científico Médico (2020).

■ Impacto

Las enfermedades de origen endodóntico tienen un impacto a nivel del organismo debido a su capacidad para translocar microbios del conducto radicular al entorno sistémico, lo que puede desencadenar una respuesta inflamatoria en otros órganos.

■ Diabetes

Los estudios sobre la relación entre la enfermedad periodontal y la diabetes han demostrado que el tratamiento de la enfermedad periodontal puede reducir los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes diabéticos.

■ Tejidos periodontales

Son parte fundamental de la boca y son responsables de proteger y sostener el órgano dental.

Revolución tecnológica en fisioterapia para mejorar la salud femenina

Ana Lucía Zeas Puga

Este artículo explora la transformación de la fisioterapia gracias a la integración de la tecnología, destacando un proyecto innovador que utiliza la gamificación para tratar la incontinencia urinaria de esfuerzo. Desarrollado en colaboración entre la Universidad de Cuenca y la Universidad del Azuay, el dispositivo mide la presión de la musculatura del suelo pélvico, mejorando la evaluación.

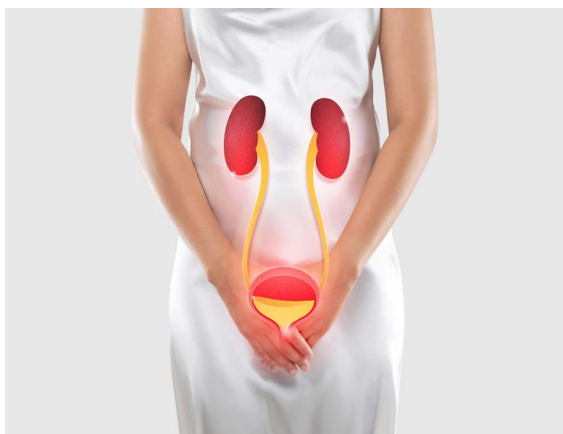


Imagen referencial.
Crédito: Shutterstock.com.

La fisioterapia está experimentando una revolución que redefine su enfoque terapéutico gracias a la integración de la tecnología. Desde una perspectiva fisioterapéutica y académica, se ha observado y participado activamente en esta transformación. La trayectoria investigativa comenzó con el desarrollo de dispositivos digitales que optimizaron la evaluación y el tratamiento, estableciendo parámetros de referencia para futuras investigaciones.

Actualmente, la atención se centra en un proyecto innovador basado en el desarrollo de un dispositivo de entrenamiento mediante videojuegos para personas con incontinencia urinaria de esfuerzo. El área de fisioterapia de la Universidad de Cuenca, en colaboración con las carreras de Ingeniería Electrónica y Diseño de Productos de la UDA, busca enfrentar un desafío significativo en el ámbito de la salud femenina: la incontinencia urinaria de esfuerzo.

La gamificación es una estrategia que utiliza elementos y principios de los juegos para motivar y comprometer a las personas en contextos no lúdicos. En el desarrollo de este dispositivo para la incontinencia urinaria, la gamificación implica la incorporación de elementos de juego, como desafíos, recompensas y metas, para hacer las terapias más atractivas y participativas, mejorando así la calidad de vida de los pacientes.

La fusión de fisioterapia y tecnología representa un avance monumental hacia un futuro más saludable e innovador, ya que permite la generación de soluciones más completas y efectivas.



En lugar de abordar el tratamiento de manera tradicional, la gamificación convierte el proceso en una experiencia interactiva y entretenida. De este modo, los pacientes se sienten más motivados y comprometidos a seguir las terapias recomendadas, lo que contribuye significativamente a su bienestar. Este enfoque no solo utiliza la tecnología de manera avanzada, sino que también considera el aspecto emocional y motivacional de los pacientes, proporcionando una solución integral para la incontinencia urinaria.

El proyecto en marcha tiene como objetivo principal el desarrollo y la validación de un dispositivo innovador diseñado para medir la presión concéntrica de la musculatura del suelo pélvico. Esta herramienta promete abordar la incontinencia urinaria de esfuerzo de manera más efectiva, permitiendo una evaluación precisa y un tratamiento mejorado.

El desarrollo y validación de este dispositivo no solo tienen el potencial de optimizar la detección temprana y el tratamiento de la incontinencia urinaria, sino que también buscan prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida a largo plazo de quienes lo utilicen. Este proyecto representa una iniciativa pionera que, más allá de tratar los síntomas, aspira a tener un impacto positivo en la salud y el bienestar general de la población afectada.

Lo que enriquece este proyecto es la sinergia multidisciplinaria. La interacción entre fisioterapeutas y expertos en ingeniería electrónica y diseño de productos ha propiciado avances significativos. En la institución académica, se fomenta esta colaboración interdisciplinaria, impulsando a los estudiantes a participar en proyectos que combinan conocimientos y perspectivas diversas. Esta integración promueve una visión holística, donde la convergencia de disciplinas genera soluciones más completas y efectivas.

La fusión de fisioterapia y tecnología ha permitido personalizar los tratamientos, optimizando los resultados y elevando el estándar de atención. Esta alianza estratégica con la tecnología amplía las capacidades terapéuticas y refuerza el compromiso con la mejora continua de la calidad de vida de los pacientes.

Al mirar hacia el futuro, se vislumbra un horizonte prometedor para la fisioterapia, que actualmente está en una fase de evolución y adaptación. La tecnología y la colaboración multidisciplinaria juegan roles cruciales en este proceso. La incorporación de tecnologías avanzadas y el trabajo conjunto entre diferentes disciplinas seguirán impulsando innovaciones en el campo, con un enfoque en el bienestar de los pacientes y un compromiso con la excelencia. La tecnología y la colaboración interdisciplinaria se consolidarán como pilares fundamentales de esta misión.



Equipo de desarrollo del dispositivo: Viviana Méndez, Ana Lucía Zeas, Esteban Mora.
Crédito: Ana Lucía Zeas.



Estudiantes de Fisioterapia de la UCuenca y de Electrónica de la Universidad del Azuay (UDA).
Crédito: UDA.

■ **Incontinencia urinaria**

La incontinencia urinaria es la pérdida involuntaria de orina. La incontinencia de esfuerzo ocurre cuando el movimiento o la actividad física, como toser, reír, estornudar, correr o levantar objetos pesados, ejerce presión sobre la vejiga y provoca pérdidas de orina.

■ **Fisioterapia y tecnología**

La fusión de disciplinas ha permitido personalizar los tratamientos, optimizando los resultados y elevando el estándar de atención.

■ **Multidisciplinarietà**

La interacción entre fisioterapeutas y expertos en ingeniería electrónica ha generado avances significativos en los tratamientos.



Participación de la mujer en la ciencia desde una perspectiva interseccional

Estefanía Palacios Tamayo

El 11 de febrero se celebra el Día Internacional de las Mujeres y las Niñas en la Ciencia, una oportunidad para reconocer sus aportes y logros. Sin embargo, es crucial reflexionar sobre esta proclamación desde una perspectiva interseccional, visibilizando las múltiples formas de discriminación y desventajas que enfrentan las científicas, no solo por ser mujeres, sino también por otras categorías como la etnia, la clase social, la orientación sexual, la discapacidad, entre otras.



Ilustración representativa.
Crédito: Web de Afrofeminas.

En la última década, se ha observado un aumento progresivo en la presencia de mujeres en instituciones de educación superior, alcanzando el 41 % del personal investigador a nivel mundial. Sin embargo, datos del Observatorio de Mujeres, Ciencia e Innovación del año 2021 revelan que solo el 28 % de las mujeres se incorporan a carreras como Ingeniería Civil e Informática, y en campos como la inteligencia artificial, solo una de cada cinco profesionales es mujer.

Los programas impulsados por grupos de científicas y profesionales, tanto a nivel mundial como nacional, para fomentar la participación de las mujeres en la ciencia, como la Red Ecuatoriana de Mujeres Científicas (REMCI) y el Programa de Mentoría para Mujeres Científicas (PROMEMCI) de la Universidad de Cuenca, son esenciales para visibilizar y abordar la profunda brecha de género en el ámbito científico. Estos espacios clave facilitan la conversación, la visibilidad y la difusión de las desigualdades existentes, contribuyendo a cerrar la brecha y promover una mayor equidad en la ciencia.



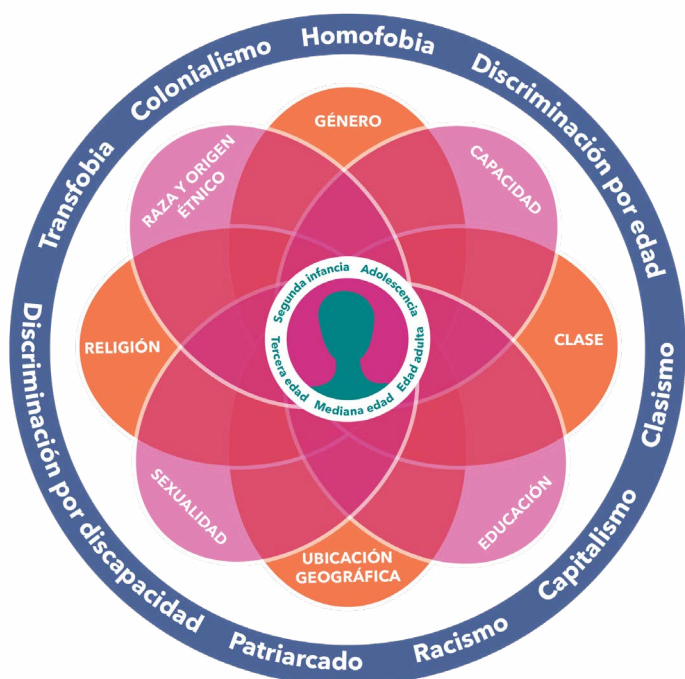
Estas cifras reflejan un contexto académico y profesional en el que, desde etapas formativas, niñas y adolescentes enfrentan serios obstáculos para finalizar sus estudios debido a niveles elevados de pobreza y violencia globalmente crecientes.

Los esfuerzos de programas impulsados por grupos de científicas y profesionales, tanto a nivel mundial como nacional, como la Red Ecuatoriana de Mujeres Científicas (REMCI) y el Programa de Mentoría para Mujeres Científicas (PROMEMCI) de la Universidad de Cuenca, son fundamentales para visibilizar y abordar la profunda brecha de género en la ciencia.

No obstante, la problemática del bajo número de mujeres científicas no se limita únicamente a su género. La discriminación que enfrentan las mujeres se intensifica a través de otras categorías como etnia, clase, estatus migratorio, entre otras. Como miembros de múltiples comunidades simultáneamente, las mujeres experimentan opresiones y privilegios de manera interrelacionada. Por ejemplo, una mujer puede ser una académica respetada y, al mismo tiempo, enfrentar violencia doméstica.

Este contexto destaca la importancia de la perspectiva interseccional en la ciencia, tal como lo describe la académica estadounidense, Kimberlé Crenshaw. Al comprender la diversidad de situaciones y realidades de las mujeres, se pueden identificar las múltiples formas de discriminación y desventajas derivadas de su posición en la sociedad, lo que facilita la formulación de estrategias y políticas públicas más inclusivas, eficientes y sostenibles en los ámbitos de educación y ciencia.

Los pueblos indígenas y afrodescendientes enfrentan brechas educativas significativas. Según datos del Banco Interamericano de Desarrollo, en varios países de América Latina, las estudiantes indígenas tienen una tasa de finalización de la escuela secundaria 20 puntos porcentuales inferior a la de sus pares no indígenas. Los estereotipos y prejuicios culturales también afectan negativamente la participación de las niñas y adolescentes indígenas en la educación, imponiendo expectativas limitadas basadas en roles de género tradicionales que dificultan su continuidad en niveles superiores.



*Cómo interactúan y convergen las intersubjetividades.
Crédito: Colectivo Jass.*

■ Experiencias

La presencia de mujeres en el ámbito científico enriquece la calidad de la investigación al aportar perspectivas únicas derivadas de experiencias vividas exclusivamente por ellas.

■ Impulso

Los esfuerzos deben dirigirse a crear entornos académicos más plurales y diversos, donde todas las mujeres puedan encontrar un lugar y contribuir plenamente.

■ ODS

La inclusión de perspectivas de género asegura que las soluciones propuestas sean más integrales y eficaces, contribuyendo así a abordar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de manera más completa.



La participación activa e interseccional de las mujeres en la ciencia es esencial para enriquecer la calidad y el impacto de la investigación. La inclusión de diversas perspectivas de género no solo permite abordar problemas globales desde enfoques únicos, sino que también inspira a futuras generaciones a ingresar en campos STEM. Al superar barreras y aportar soluciones innovadoras a desafíos específicos, como la salud femenina y el diseño inclusivo, las mujeres científicas juegan un papel crucial en avanzar hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Promover la participación activa, equitativa e interseccional de las mujeres en la ciencia es crucial por varias razones. La diversidad de género en el ámbito científico aporta perspectivas y enfoques únicos para abordar problemas globales. La participación de las mujeres en la ciencia enriquece la calidad de la investigación, ya que ciertas problemáticas solo son experimentadas por mujeres.

Las científicas tienen la capacidad de explorar cuestiones que han sido históricamente invisibilizadas, como desarrollar soluciones innovadoras para problemas específicos de salud femenina, como el cáncer uterino, o diseñar espacios urbanos más inclusivos para las mujeres.

Además, la presencia de mujeres que han superado situaciones de pobreza y violencia y que actualmente ocupan roles destacados en la ciencia sirve como inspiración para las generaciones futuras. Ver a mujeres exitosas en campos científicos puede motivar a jóvenes a seguir carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

Finalmente, la inclusión de diversas perspectivas de género en la ciencia es fundamental para abordar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como el cambio climático, la salud pública y la seguridad alimentaria. Garantizar una representación equitativa permite que las soluciones propuestas sean más integrales y efectivas. La presencia de mujeres en la ciencia, vista desde una perspectiva interseccional, es crucial para construir una comunidad científica más robusta, equitativa e innovadora. Abordar las barreras que enfrentan las mujeres en la ciencia es un paso fundamental para lograr objetivos más amplios de igualdad de género en la sociedad. Por ello, los esfuerzos de quienes promovemos la participación de las mujeres en la ciencia deben centrarse en crear entornos académicos más plurales y diversos, en los que todas las mujeres encuentren un lugar.



El Programa de Mentoría para Mujeres Científicas (PROMEMCI) certificó a 20 mentorandas y 20 mentoras y mentores del programa local, así como a 16 mentorandas del programa internacional, durante su evento de cierre del año 2023. Crédito: Evelin Valdivieso.



Aplicaciones del glicerol en la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria

Bárbara Miranda Morales-Universidad de Costa Rica, invitada UCuenca

Gracias a la catálisis y técnicas químicas avanzadas como deshidratación, hidratación y hidrogenación, el glicerol se convierte en compuestos de alto valor agregado, como hidroxiacetona, piruvaldehído, ácido láctico y lactida, promoviendo un enfoque más ecológico y eficiente.



Imagen referencial.
Crédito: Shutterstock.com.



Imagen referencial.
Crédito: Shutterstock.com.

La catálisis es el proceso que altera la velocidad de una reacción química mediante el uso de una sustancia llamada catalizador. Este proceso permite la obtención de productos de alto valor agregado mediante el desarrollo y la aplicación de nuevos catalizadores, y también facilita el aprovechamiento de subproductos y desechos.

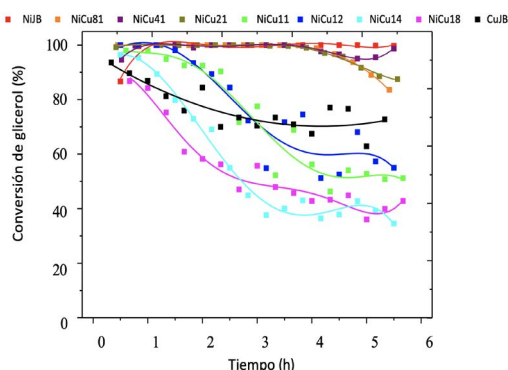
En la producción de biodiésel, jabones y otros productos, el glicerol se obtiene como un subproducto en exceso. A lo largo de los años, se ha buscado maneras de emplear este glicerol de manera efectiva. Gracias a su estructura química, el glicerol puede transformarse en diversos productos de valor agregado a través de reacciones químicas bajo distintas condiciones de proceso.

Mediante técnicas de catálisis y rutas químicas como deshidratación, hidratación, hidrogenólisis, deshidrogenación e hidrogenación, y bajo condiciones específicas de temperatura, presión, flujos, y presencia de gases como hidrógeno y nitrógeno, el glicerol puede ser convertido en productos como hidroxiacetona, piruvaldehído, ácido láctico, lactida, entre otros. El glicerol se utiliza ampliamente en una variedad de productos de cuidado personal, como dentífricos, acondicionadores para el cabello, cosméticos y humectantes, entre otros.

Esta aplicación resalta la importancia de la catálisis y el desarrollo de nuevos catalizadores para obtener productos a través de rutas no petroquímicas, lo que contribuye a una menor dependencia de los recursos fósiles y a una reducción en la contaminación ambiental.



A continuación, se muestra la conversión del glicerol utilizando catalizadores de níquel y cobre sobre gama alúmina.



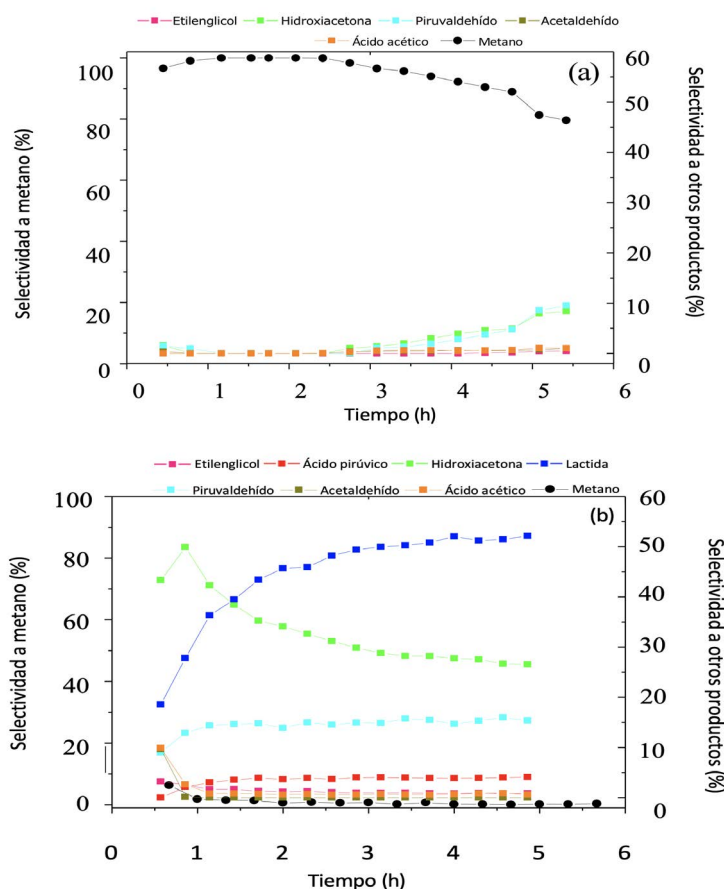
Conversión de glicerol versus tiempo de reacción.
Crédito: Bárbara Miranda Morales.

En la imagen, se observa que los catalizadores con una mayor proporción de níquel, como NiJB, NiCu81, NiCu41 y NiCu21, logran una conversión del 100 % del glicerol. En contraste, los catalizadores con mayor proporción de cobre muestran una conversión reducida, que baja hasta valores del 40 %.

Por otro lado, la imagen de abajo ilustra la selectividad hacia diferentes productos obtenida con estos catalizadores. En la Figura 2(a), correspondiente al catalizador NiCu81 (con una mayor proporción de níquel), se obtiene predominantemente metano. Esto se debe a que el níquel tiende a romper enlaces carbono-carbono, produciendo compuestos de cadena corta. En la Figura 2(b), que muestra el catalizador NiCu18 (con mayor proporción de cobre), se observa una mayor formación de hidroxiaetona, lactida y piruvaldehído. Esto se debe a que el cobre rompe enlaces carbono-oxígeno en lugar de enlaces carbono-carbono, lo que resulta en una selectividad nula hacia el metano.

Estos productos, como la hidroxiaetona, la lactida y el piruvaldehído, son valiosos en diversas industrias, incluyendo la farmacéutica, alimentaria y cosmética. Además, es importante destacar que la formación de estos productos también está influenciada por las propiedades del soporte utilizado, en este caso, gama alúmina, que posee sitios de acidez fuerte y una alta área superficial.

Esta aplicación destaca la importancia de la catálisis y el desarrollo de nuevos catalizadores para la obtención de productos a través de rutas no petroquímicas. Estos enfoques contribuyen significativamente a reducir la contaminación ambiental generada por procesos tradicionales basados en petróleo.



Selectividad obtenida con los catalizadores (a) NiCu81 y (b) NiCu18.
Crédito: Bárbara Miranda Morales.

Catalizador
El catalizador NiCu18 favorece la formación de hidroxiaetona, lactida y piruvaldehído.

Glicerol
También conocido como glicerina, el glicerol puede transformarse en diversos productos a través de reacciones químicas.

Aplicación
Los productos obtenidos a partir del glicerol se utilizan en diversas industrias, como la farmacéutica, alimentaria y cosmética.

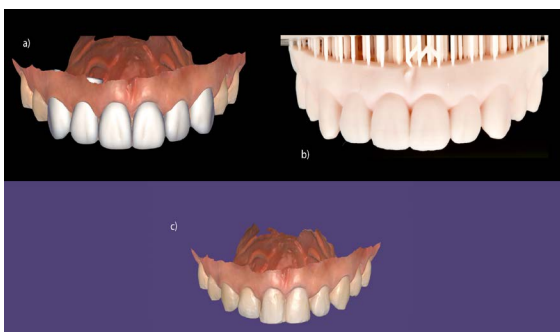
Transformación digital en odontología: análisis de tecnología computarizada

Emilio Ruiz Delgado

Crean modelos digitales precisos de la anatomía intraoral del paciente mediante escáneres, y facilita diagnósticos y tratamientos más efectivos y estéticamente satisfactorios. El posgrado de Rehabilitación Oral y Prótesis Implanto Asistida de la Universidad de Cuenca destaca por su adopción de estas tecnologías avanzadas, garantizando un servicio de alta calidad.



Imagen referencial: odontólogo examinando una radiografía por computadora en clínica dental. Crédito: Shutterstock.com.



Diseño digital de sonrisa (a); modelo impreso en 3D (b); situación inicial digital del paciente mediante escaneo intraoral(c). Crédito: Emilio Ruiz Delgado.



El tratamiento de rehabilitaciones simples, completas y complejas ha sido abordado con éxito durante décadas, y estos avances están bien documentados en artículos y revistas científicas de alto impacto. Con los avances en diseño y manufactura asistida por computadora (CAD-CAM), la odontología digital se ha consolidado como una alternativa viable para el desarrollo de tratamientos, ofreciendo ventajas significativas sobre las técnicas convencionales analógicas.

El Diseño Asistido por Computadora (CAD, por sus siglas en inglés) es una tecnología que permite a los odontólogos especialistas crear modelos digitales detallados de la anatomía intraoral de un paciente. Esto se logra mediante el uso de escáneres intraorales y extraorales que digitalizan la situación clínica del paciente para generar archivos virtuales. Este avance ha transformado significativamente

El uso de escáneres intraorales y extraorales permite la digitalización de la situación clínica del paciente, generando archivos virtuales que han transformado significativamente la gestión de tratamientos en odontología. Estos archivos digitales en 3D se integran en softwares especializados, que facilitan un diagnóstico y un plan de tratamiento con mayor precisión. Esto no solo mejora la exactitud y previsibilidad de los resultados biológicos, funcionales y estéticos, sino que también reduce riesgos, complicaciones e incomodidades para los pacientes.

el manejo de tratamientos en odontología. Los archivos digitales en 3D se utilizan en software especializado para realizar diagnósticos y planes de tratamiento con mayor precisión, lo que resulta en resultados biológicos, funcionales y estéticos más predecibles, además de reducir riesgos, complicaciones e incomodidades para los pacientes.

Por otro lado, la Manufactura Asistida por Computadora (CAM, por sus siglas en inglés) juega un papel crucial en la odontología digital al permitir la fabricación precisa de dispositivos y estructuras dentales diseñados digitalmente. Entre los equipos utilizados en esta tecnología se encuentran las fresadoras, que esculpen coronas dentales a partir de bloques o discos de cerámica y otros materiales dentales de alta calidad.

La impresión 3D ha ganado relevancia en los últimos años para la fabricación de restauraciones, modelos dentales y guías quirúrgicas para implantes. A partir de un escaneo intraoral, se diseñan digitalmente estas guías para dirigir con exactitud la colocación de implantes, mejorando la precisión del procedimiento, reduciendo el tiempo quirúrgico y minimizando las molestias postoperatorias para el paciente.

Además de la tecnología CAD-CAM, los avances en los materiales, especialmente en los cerámicos, han abierto

nuevas posibilidades para tratamientos prostodónticos menos invasivos. Estos desarrollos, en combinación con las técnicas actuales de adhesión, permiten la aplicación de soluciones más conservadoras y estéticamente satisfactorias. Otra de las ventajas del sistema CAD/CAM es la automatización en la producción de restauraciones, que garantiza una eficiencia significativa. Los procesos de fresado y fabricación por impresión 3D son rápidos y precisos, reduciendo el tiempo necesario para la entrega de tratamientos dentales y mejorando la experiencia y calidad del tratamiento para los pacientes.

En conclusión, el sistema CAD/CAM ha revolucionado la odontología al transformar radicalmente los procesos dentales. La integración del Diseño Asistido por Computadora (CAD) y la Manufactura Asistida por Computadora (CAM) permite una personalización precisa de las restauraciones dentales y otros tratamientos, mejorando la precisión, la eficiencia, y ofreciendo a los pacientes tratamientos con alta estética y una integración biológica óptima en el sistema estomatognático.

Estamos orgullosos de que el posgrado de Rehabilitación Oral y Prótesis Implanto Asistida de la Universidad de Cuenca disponga de esta tecnología de vanguardia para ofrecer un servicio de alta calidad a todos sus pacientes.



Prototipo impreso en 3D a partir de un diseño digital.
Crédito: Emilio Ruiz Delgado.



Carillas de cerámica (Disilicato de Litio) fresadas a partir de bloques.
Crédito: Emilio Ruiz Delgado.

- **CAD**
El Diseño Asistido por Computadora permite a los odontólogos crear modelos digitales detallados de la anatomía intraoral del paciente, facilitando una planificación precisa y personalizada de los tratamientos dentales.
- **CAM**
La Manufactura Asistida por Computadora es esencial en la odontología digital, ya que posibilita la fabricación precisa de dispositivos y estructuras dentales a partir de diseños digitales, mejorando la exactitud y eficiencia en la producción.
- **Materiales**
La variedad de materiales, especialmente los cerámicos, ha permitido el desarrollo de tratamientos prostodónticos más avanzados y menos invasivos, optimizando las técnicas de adhesión y ofreciendo soluciones más estéticas y duraderas.

Propuestas gastronómicas basadas en la joyapa, una “superfruta” autóctona

Jéssica Guamán Bautista

El enfoque gastronómico de esta fruta se presenta como una herramienta vital en la conservación de la planta, que enfrenta amenazas debido a la falta de reconocimiento de sus beneficios. Además de su potencial culinario, se resaltan sus cualidades nutricionales, su impacto positivo en el medioambiente, y su valiosa herencia medicinal y ancestral.



Postre de joyapa.
Crédito: Silvana Caldas.

La joyapa (*Macleania rupestris*), también conocida como uva camarona, es un tesoro cultural y gastronómico de la Sierra ecuatoriana que ha perdido valor con el tiempo. Desde la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad de la Universidad de Cuenca, estamos comprometidos en revitalizar la apreciación por esta fruta autóctona, otorgándole una identidad gastronómica a través de propuestas culinarias innovadoras.

El proyecto “Conservación y uso sostenible de la *Macleania rupestris*” explora la conexión entre las comunidades locales y la biodiversidad, destacando la importancia de la joyapa. Este esfuerzo se enfoca en revelar la distribución de la planta, el interés comunitario en su conservación y las prácticas eficientes para su propagación en las provincias de Azuay y Cañar.

El enfoque gastronómico de la joyapa se presenta como una herramienta crucial para preservar esta planta, actualmente amenazada por la falta de reconocimiento de sus beneficios. Este abordaje no solo resalta su potencial culinario, sino que también destaca sus atributos nutricionales, su impacto ambiental positivo, y su rica herencia medicinal y ancestral.

La joyapa es considerada una “superfruta” debido a su alto contenido de antioxidantes naturales, como fenoles, flavonoides y taninos, así como vitaminas y minerales. Estos nutrientes son fundamentales para la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas.



La joyapa es considerada una “superfruta” debido a su alto contenido de antioxidantes naturales, como fenoles, flavonoides y taninos, así como a su riqueza en vitaminas y minerales. Estos compuestos juegan un papel crucial en la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas. Santiago Durán-Casas, investigador de la Universidad Nacional de Colombia, destaca que cada 100 gramos de pulpa de joyapa contiene una cantidad significativa de calcio, hierro, potasio, sodio y fósforo, con un contenido mínimo de azúcares, lo que la convierte en un alimento particularmente beneficioso.

Desde un enfoque gastronómico, iniciamos con un análisis exhaustivo de las características organolépticas de la joyapa, como sabor, textura, olor, color y temperatura, así como de sus propiedades nutricionales y composición química. Este análisis fundamentó la experimentación con diversas técnicas de elaboración, como caramelización, fermentación y deshidratación, para resaltar su sabor y versatilidad en la cocina.

Como resultado de esta experimentación, se desarrollaron fichas técnicas estandarizadas para una variedad de productos utilizando joyapa como ingrediente principal. Estos productos incluyen mistela, chicha, vinagre, *coulis*, mermelada, mousse, harina, chips y té, destacando la versatilidad y el potencial culinario de la joyapa.



Joyapa.
Crédito: Archivo UCuenca.



Mistela de joyapa.
Crédito: Silvana Caldas.

El estudio reveló que la joyapa tiene un sabor sutil, lo cual puede dificultar su integración destacada en productos gastronómicos finales. Además, el nivel de dulzor de la joyapa varía según su madurez y las condiciones de su recolección, como la altitud, la humedad y las características del suelo. Por ello, se realizará un análisis más detallado para clasificar la joyapa y resaltar las particularidades de cada zona de cultivo, con el fin de comprender mejor sus características distintivas.

Es esencial trabajar con joyapa fresca, ya que la congelación altera sus propiedades organolépticas. Debido a su carácter estacional, la conservación de la joyapa representa un desafío significativo. Por lo tanto, es crucial aplicar diversas técnicas de preservación para mantener la calidad de la fruta.

El estudio fomenta una nueva apreciación por la joyapa, subrayando su valor no solo como ingrediente culinario, sino también como una herramienta clave para la preservación de una especie en peligro de extinción.

■ **Organoléptico**

Se refiere a las características de un alimento que pueden percibirse a través de los sentidos, como el sabor, la textura, el olor, el color y la temperatura. En el caso de la joyapa, estas propiedades son clave para determinar su uso en productos gastronómicos.

■ **Enfoque gastronómico**

Surge como un recurso crucial en la lucha por la preservación de la joyapa, una especie en peligro de extinción.

■ **Recetario**

El equipo está desarrollando un recetario con propuestas gastronómicas, el cual se dará a conocer próximamente.



Arbustos de joyapa.
Crédito: Archivo UCuenca.



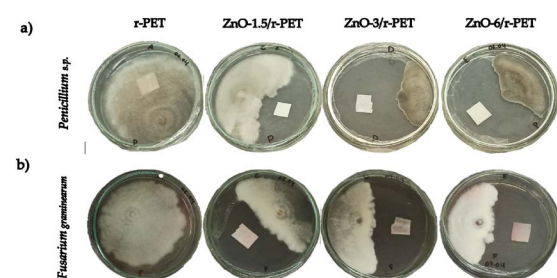
Propiedades de las nanopartículas aplicadas a la agricultura orgánica

María Eulalia Vanegas-Universidad de Cuenca-FIASA

El proyecto “Fungicidas para la Utilización en Agricultura Orgánica a Base de Nanopartículas de Metales/Extracto de Plantas/ Biopolímeros: Caracterización Estructural y Evaluación de su Acción Biocida”, financiado por FIASA, se enfoca en desarrollar alternativas sostenibles a los fungicidas convencionales.



Plantaciones de banana.
Crédito: Shutterstock.com.



Evaluación antifúngica de los compósitos por el Método de Difusión en Agar. Crédito: Web de MDPI.

La síntesis de nanopartículas metálicas combinadas con extractos vegetales y estabilizadas en un biopolímero promete ofrecer propiedades antifúngicas efectivas para combatir hongos que afectan las plantas de banana, como la Sigatoka negra y la fusariosis. Esta innovación busca promover la agricultura orgánica como una alternativa sostenible a los fungicidas convencionales.

¿Qué son los nanomateriales? Son materiales con al menos una dimensión menor a 100 nm y presentan propiedades magnéticas, ópticas, catalíticas y mecánicas excepcionales, además de una alta área superficial debido a su tamaño reducido.

Las nanopartículas metálicas se destacan por sus propiedades antimicrobianas y biocidas. Aunque aún están en estudio, sus resultados son prometedores para aplicaciones en medicina, catálisis y agricultura.

Se han investigado fibras de PET reciclado funcionalizadas con nanopartículas de ZnO, sintetizadas mediante el método solvotermal. Los bioensayos realizados contra *Escherichia coli* y *Bacillus subtilis* muestran halos de

Los bioensayos preliminares contra el hongo Pseudocercospora fijiensis han mostrado una inhibición del 100 %, indicando un potencial prometedor en el uso de nanopartículas como alternativa a los fungicidas convencionales para el control de plagas.



inhibición que aumentan con la concentración de las nanopartículas. Además, la actividad antifúngica de estos nanocompositos se ha evaluado frente a *Penicillium spp.* y *Fusarium graminearum*, demostrando propiedades prometedoras para aplicaciones biomédicas.

Con estos antecedentes, se formuló el proyecto titulado “Fungicidas para la Utilización en Agricultura Orgánica a Base de Nanopartículas de Metales/Extracto de Plantas/Biopolímeros: Caracterización Estructural y Evaluación de su Acción Biocida”. Este proyecto, financiado por FIASA, busca desarrollar una alternativa sostenible a los fungicidas convencionales, promoviendo así el fortalecimiento de la agricultura orgánica.

Hasta la fecha, se han sintetizado nanopartículas metálicas tipo espinelas (ferritas y cobaltitas) con estructura MxA_3-xO_4 (donde A y B pueden ser Co, Ni, Cu,

Mg, Fe, Mn, Zn con una relación $0,5 < x < 2,5$), utilizando los métodos solvotermal y sol-gel. Estos métodos permiten obtener diversas formas geométricas y estructuras cristalinas, además de un control preciso del tamaño de las nanopartículas.

Los bioensayos preliminares contra el hongo *Pseudocercospora fijiensis* indican una inhibición del 100 %. Se sugiere que el mecanismo de acción podría estar relacionado con el tamaño y las propiedades fisicoquímicas de las nanopartículas, las cuales alteran la pared celular de los microorganismos, conduciendo a su muerte.

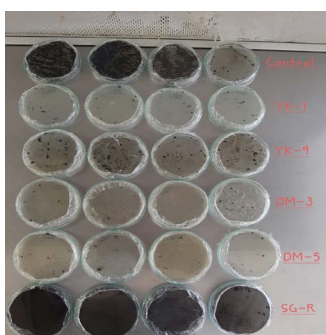
Estos resultados destacan el gran potencial de las nanopartículas como alternativa a los fungicidas convencionales para el control de plagas. El proyecto contempla la realización de bioensayos adicionales tanto a nivel invernadero como en campo para validar los resultados obtenidos en laboratorio.



Imagen de cómo la Sigatoka negra daña la planta de banano.
Crédito: Shutterstock.com.



Nanopartículas $CoFe_2O_4$ sintetizadas por método solvotermal.
Crédito: Marlon Castillo.



Inhibición del crecimiento de *Pseudocercospora fijiensis* (Método Disco-Placa).
Crédito: Valeria Arévalo.

■ Nanomateriales

Son materiales con al menos una dimensión inferior a los 100 nm, que exhiben propiedades excepcionales en áreas magnéticas, ópticas, catalíticas y mecánicas.

■ Proyecto

Iniciado en el Departamento de Química Aplicada y Sistemas de Producción de la Universidad de Cuenca, el proyecto cuenta con la colaboración de la ESPOL, la Universidad Estatal Amazónica y la Universidad de Concepción-Chile.

■ FIASA

Este proyecto está financiado por el Fondo de Investigación para la Agrobiodiversidad, Semillas y Agricultura Sustentable (FIASA).

Turismo gastronómico, una apuesta sostenible y cultural para Cuenca

Grupo de investigación “Indicadores turísticos y hoteleros de Cuenca”

Para hablar de turismo gastronómico es esencial destacar la identidad culinaria del territorio como un elemento clave de diferenciación. El territorio actúa como el eje central de la oferta gastronómica, ya que su infraestructura, cultura, productos, técnicas, platos y paisajes conforman la identidad culinaria de los destinos. Estos elementos son fundamentales para construir el ADN de las experiencias turísticas ofrecidas a los visitantes.



Gastronomía cuencana, el consumo del mote como elemento diferenciador. Crédito: Fundación Municipal de Turismo para Cuenca.

Comer por hambre o por placer puede ser indiferente para muchos, pero esta distinción se convierte en un factor decisivo al viajar o elegir nuestras próximas vacaciones. El turismo gastronómico surge precisamente de esta diferencia: algunos turistas se limitan a alimentarse durante sus viajes, mientras que otros buscan que la gastronomía juegue un papel crucial en su elección del destino, deseando satisfacer no solo su apetito fisiológico, sino también el hedónico y cultural.

La Facultad de Ciencias de la Hospitalidad colabora estrechamente con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuenca, así como con los sectores turístico y gastronómico, con el propósito de dirigir tanto a la ciudad como a la región hacia la creación de un significativo centro de desarrollo económico, cultural y social fundamentado en el turismo sostenible.



Pero, ¿qué es el turismo gastronómico? La Organización Mundial del Turismo (OMT) lo define como una actividad turística donde el viajero experimenta productos y actividades vinculados con la gastronomía local. Esto incluye conocer, aprender, comer, degustar y disfrutar de la cultura gastronómica identificada con un territorio. En este contexto, la identidad culinaria del territorio es fundamental. El territorio actúa como el eje central de la oferta gastronómica, ya que su infraestructura, cultura, productos, técnicas, platos y paisajes definen la identidad culinaria de los destinos. Estos elementos constituyen el ADN de las experiencias turísticas propuestas a los visitantes.

Cuenca es una ciudad de gran diversidad y riqueza, que combina su patrimonio natural, cultural, gastronómico, arquitectónico y artesanal con un equilibrio entre lo histórico y lo contemporáneo, creando un destino verdaderamente único. En la actualidad, Cuenca cuenta con la infraestructura, la gestión y la inversión pública y privada necesarias para avanzar hacia una ciudad

inteligente, creativa y sostenible, al tiempo que preserva su excepcional patrimonio alimentario y gastronómico. Esta integración de elementos históricos y modernos ha llevado a que Cuenca sea reconocida como la primera Capital Culinaria de América Latina por la *World Food Travel Association*.

En el marco del proyecto “Cuenca Destino Gastronómico”, la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, en colaboración con la Fundación Municipal de Turismo para Cuenca, ha lanzado el proyecto “Análisis de Interacciones y Sinergias del Ecosistema Turístico-Gastronómico como Generador de Desarrollo Sostenible en el Cantón Cuenca-Ecuador”. Este proyecto tiene como objetivo identificar y articular el ecosistema alimentario, gastronómico y turístico de Cuenca. La meta es orientar tanto a la ciudad como a la región hacia el desarrollo de un importante centro económico, cultural y social basado en el turismo sostenible, destacando y celebrando nuestra rica tradición culinaria.



Vista panorámica de Cuenca.
Crédito: Archivo UCuenca.



Sello distintivo de Cuenca como la Capital Culinaria de América Latina.
Crédito: Fundación Municipal de Turismo para Cuenca.

■ Turismo gastronómico

El turismo gastronómico surge de la distinción entre los turistas que simplemente buscan alimentarse durante sus viajes y aquellos para quienes la gastronomía es un factor decisivo en la elección del destino. Estos últimos buscan satisfacer no solo su apetito fisiológico, sino también su deseo hedónico y cultural.

■ Cuenca

Cuenca es una ciudad diversa, rica en aspectos naturales, culturales, gastronómicos, arquitectónicos y artesanales. Su mezcla de lo patrimonial y lo contemporáneo la convierte en un destino único e inigualable.

■ Capital culinaria

El 5 de marzo de 2024, Cuenca fue declarada la primera Capital Culinaria de América Latina por la *World Food Travel Association*. Este reconocimiento destaca a la capital azuaya como un destino gastronómico excepcional.

Enfoque integral en el tratamiento del síndrome del diente fisurado

Yulissa Abad Salinas

Se trata de una patología muy común; en la actualidad ha ido en aumento su prevalencia, afectando a pacientes adultos en un rango de edad de 30 a 60 años. Este síndrome se caracteriza por la presencia de una grieta, hendidura, fisura o fractura que afecta a la corona y puede extenderse hasta la raíz. Se puede presentar en dientes vitales, no vitales, en dientes intactos como en dientes con restauraciones directas e indirectas.



Diente extraído (primer molar inferior intacto), con presencia de fisura coronal y radicular. Crédito: Yulissa Abad Salinas.

El síndrome del diente fisurado es una patología dental común que ha mostrado un aumento en su prevalencia en la actualidad, afectando a pacientes adultos en el rango de edad de 30 a 60 años. Se caracteriza por la presencia de una grieta, hendidura o fractura que afecta la corona del diente y puede extenderse hasta la raíz. Este síndrome puede manifestarse en dientes vitales o no vitales, así como en dientes intactos o aquellos que han sido sometidos a restauraciones directas e indirectas.

La causa exacta de la fisura dental aún no está completamente entendida, pero se atribuye a una variedad de factores, incluyendo el rechinar y apretar los dientes, traumatismos, cambios bruscos de temperatura y hábitos inadecuados como morder objetos duros. También pueden influir factores genéticos y la presencia de tratamientos dentales previos, ya sean restaurativos o endodónticos.

El tratamiento odontológico del síndrome del diente fisurado varía según la severidad de la fisura. Es fundamental definir con precisión la ubicación, profundidad y extensión de la grieta para seleccionar el protocolo restaurativo adecuado. Un tratamiento restaurador eficaz puede limitar la propagación de la fractura y prevenir la posible enfermedad pulpar asociada.



Las manifestaciones clínicas del síndrome del diente fisurado pueden variar desde sensibilidad dental hasta fracturas completas del diente. Los pacientes a menudo experimentan dolor intermitente al masticar, sensibilidad al frío o al calor, y una sensación de molestia al morder. La dificultad en el diagnóstico se debe a la naturaleza a veces asintomática de la fisura, subrayando la importancia de una evaluación clínica detallada para una correcta identificación y tratamiento.

Identificar con precisión el síndrome del diente fisurado puede involucrar varias pruebas diagnósticas, entre ellas radiografías, un examen clínico detallado y una evaluación táctil utilizando herramientas dentales específicas. Estas pruebas permiten determinar la ubicación, profundidad y extensión de la fisura, lo cual es crucial para seleccionar el protocolo restaurativo adecuado.

El tratamiento odontológico del síndrome del diente fisurado varía según la severidad de la fisura.

Dependiendo de los hallazgos clínicos y radiográficos, se puede optar por diferentes enfoques restaurativos. Estos pueden incluir desde restauraciones simples y colocación de incrustaciones hasta tratamientos más complejos, como el tratamiento endodóntico si la fisura afecta la pulpa dental.

El objetivo principal del tratamiento es limitar la propagación de la fractura y prevenir la posible enfermedad pulpar asociada. Un enfoque restaurador eficaz puede ayudar a preservar la integridad del diente y mejorar la función y la estética dental del paciente.

Se recomienda evitar hábitos perjudiciales para los dientes, como morder objetos duros o utilizarlos como herramientas, así como mantener una buena higiene oral y asistir a revisiones odontológicas regulares. Estas prácticas pueden ayudar a prevenir el desarrollo del síndrome del diente fisurado y asegurar una salud dental óptima.



Presencia de líneas de fisura radicular en el incisivo lateral y primer premolar mandibular tratados endodónticamente. Crédito: Yulissa Abad Salinas.



Presencia de línea de fisura vertical en el primer molar superior, observada con transiluminación. Crédito: Bora Korkut.

■ Fractura dental

Este síndrome se caracteriza por la presencia de una grieta, hendidura, fisura o fractura que afecta a la corona y puede extenderse hasta la raíz.

■ Problema frecuente

■ Ha ganado interés creciente en la comunidad odontológica debido a su aumento en la prevalencia y su impacto en la salud bucal.

■ Diagnóstico

La dificultad en el diagnóstico radica en la naturaleza asintomática de la fisura, subrayando la importancia de una evaluación clínica minuciosa por parte del profesional.

Implementación del CLIL, estrategias para el aprendizaje del inglés

Grupo de investigación “EFL *Teacher Education* del Departamento de Educación”

En Ecuador, el enfoque CLIL, implementado desde 2016, busca mejorar el dominio del inglés en estudiantes y docentes sin comprometer el aprendizaje de contenido. CLIL integra el aprendizaje de idiomas con la enseñanza de materias específicas.

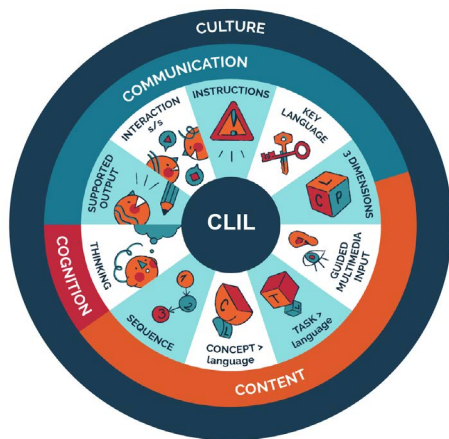
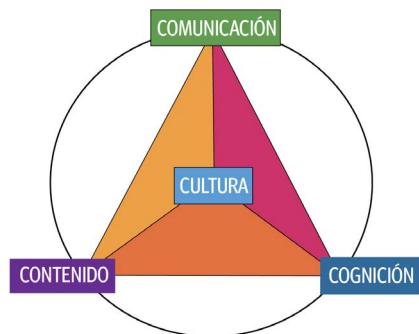


Imagen referencial. Crédito: Pearltrees.com.

El objetivo del enfoque CLIL es desarrollar las habilidades lingüísticas en la lengua extranjera de los estudiantes sin deteriorar su conocimiento del contenido curricular.

En nuestro país, con el propósito de elevar el nivel de competencia en el idioma inglés tanto de estudiantes como de docentes, las autoridades educativas ecuatorianas implementaron, a partir de 2016, el Aprendizaje Integrado de Contenido y Lenguas Extranjeras (CLIL) en el currículo nacional, considerándolo uno de los principios fundamentales de la educación. Este enfoque también se ha adoptado en la educación superior, donde se emplea en asignaturas de contenido impartidas en inglés.

El objetivo del enfoque CLIL es potenciar las habilidades lingüísticas en una lengua extranjera sin comprometer el aprendizaje del contenido curricular. Un programa CLIL eficaz integra cuatro principios clave: (1) Contenido (materia), (2) Comunicación (lengua), (3) Cognición (aprendizaje y pensamiento) y (4) Cultura (conciencia social de uno mismo y de los demás), conocidos como las 4Cs.



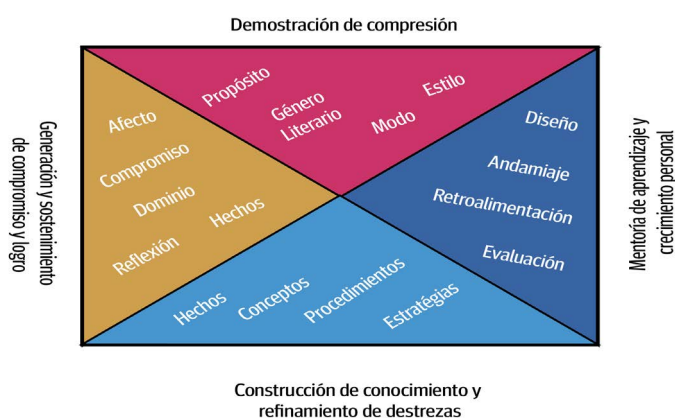
Crédito: Adaptado de Coyle y Meyer (2021).



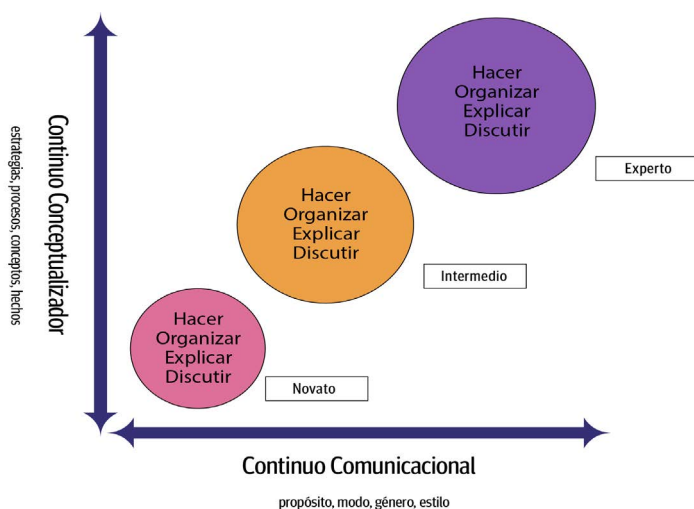
Además de las 4Cs, para el diseño de las actividades de enseñanza se sugiere el uso de las 4Ts: (1) Textos (insumos del contenido y lenguaje oral y escrito), (2) Tareas (involucramiento cognitivo con el contenido), (3) Transacciones conversacionales (diálogos para desarrollar tareas grupales) y (4) Trabajo en equipo (para el aprendizaje co-constructivo).

Es crucial señalar que, al implementar el enfoque CLIL, no se debe asumir que los estudiantes ya cuentan con las destrezas lingüísticas necesarias para aprender el contenido de la asignatura. En realidad, los alumnos necesitan desarrollar estas habilidades lingüísticas a través de una enseñanza explícita que se enfoque en el andamiaje de su producción oral y escrita. Para lograrlo, es fundamental que los docentes proporcionen a los estudiantes las herramientas necesarias para que puedan realizar tareas significativas relacionadas con el contenido de la materia.

En este contexto, el enfoque CLIL destaca tres tipos de contenido: conceptual, lingüístico y procedimental. El contenido procedimental está estrechamente relacionado con las destrezas cognitivas necesarias para trabajar los conceptos y debe ser cuidadosamente integrado durante la planificación docente. Es fundamental considerar que el lenguaje sirve como una herramienta para el desarrollo de conceptos, mientras que los conceptos y el contenido lingüístico actúan como vehículos para el desarrollo de destrezas cognitivas dentro del contenido procedimental. De esta manera, CLIL aborda una de las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al expresar su comprensión de un tema: la falta de aprendizaje profundo.



Crédito: Adaptado de Coyle y Meyer (2021).



Crédito: Adaptado de Coyle y Meyer (2021).

■ **2016**
Desde 2016, las autoridades educativas ecuatorianas han integrado el Aprendizaje Integrado de Contenido y Lenguas Extranjeras (CLIL) en el currículo nacional, considerándolo como uno de los principios fundamentales de la educación.

■ **Las 4Cs**
Un programa CLIL eficaz se basa en cuatro principios fundamentales: contenido, comunicación, cognición y cultura.

■ **Enseñanza**
CLIL requiere una enseñanza explícita para desarrollar estas habilidades lingüísticas, asegurando que los estudiantes puedan realizar tareas significativas relacionadas con el contenido.





*Terrazas agrícolas para cultivo en zonas de pendiente, Pisac, Perú (2021).
Crédito: Juan Pablo Ñamagua.*

Agricultura regenerativa: un nuevo paradigma para la restauración de tierras

Juan Pablo Ñamagua Uyaguari

La agricultura del futuro no debe limitarse al uso de tecnología para la automatización de procesos, sino que debe enfocarse en ser una actividad que, además de producir alimentos, contribuya activamente a la sostenibilidad de los ecosistemas.



Áreas de pastizales en proceso de degradación, parroquia Jima, Azuay, 2023. Crédito: Juan Pablo Ñamagua.

Desde su invención, la agricultura ha tenido un poder transformador en la humanidad como sociedad y en el planeta. La posibilidad de producir alimento por largos períodos de tiempo, contribuyó a la creación de asentamientos humanos permanentes, que luego se transformaron en ciudades, dando así origen a civilizaciones con mayor nivel de complejidad e interacciones entre sus habitantes.

Civilizaciones en todo el planeta domesticaron plantas y animales para su subsistencia y, junto a estos procesos de domesticación, desarrollaron herramientas, prácticas de manejo y técnicas de cultivo, que consideran el conocimiento de la ecología de las especies y las características de sus ecosistemas. Con la colonia y la posterior revolución industrial, muchas de estas opciones tecnológicas fueron olvidadas o deliberadamente dejadas de lado, por considerarlas obsoletas, carentes de sustento científico o simplemente por considerar que no aportan con el objetivo principal de incrementar la producción de alimentos.

La necesidad de restaurar tierras degradadas, a futuro, representará una gran oportunidad de fuentes de trabajo para jóvenes profesionales, sin embargo, el sistema educacional actual, no incluye en sus planes académicos, la restauración de tierras desde la agricultura como un eje transversal.



Esta forma de ver a la agricultura, como una actividad enfocada únicamente en la producción de alimento, ha sido una de las principales responsables en procesos identificados como críticos para mantener un planeta estable y resiliente que garantice el bienestar y sobrevivencia de millones de personas alrededor del mundo. Adicionalmente a esto, se ha estimado que aproximadamente un tercio de las áreas agrícolas del planeta se encuentran en algún estado de degradación, lo que compromete no solo la sostenibilidad de los ecosistemas, sino que también reduce la capacidad de estas áreas de producir alimento, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de poblaciones locales. Ante esto, es necesario que desde la agricultura se propongan acciones que garanticen la sostenibilidad de los sistemas alimentarios, mediante la restauración de tierras degradadas.

El G20, a través de la iniciativa global de la tierra, ha identificado que la necesidad de restaurar tierras degradadas, a futuro, representará una gran oportunidad de fuentes de trabajo para jóvenes profesionales. Sin embargo, el sistema educacional actual no incluye en

sus planes académicos la restauración de tierras desde la agricultura como un eje transversal. Esto ha llevado a plantear la necesidad de la creación de una asignatura que provea con los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para que jóvenes profesionales, puedan proponer iniciativas para la restauración de tierras degradadas desde el sector agrícola.

El curso global denominado “¡Impulsando el cambio! Soluciones innovadoras de agricultura sostenible para la restauración de tierras” ha sido una iniciativa liderada por la Iniciativa Global de la Tierra, en la que hemos participado profesores/investigadores de universidades e institutos de investigación de todo el mundo, con el fin de brindar recursos educativos, para que sean incorporados en carreras relacionadas al sector agrícola en instituciones de educación superior. El reto es enorme; a nivel global, existe el compromiso de restaurar aproximadamente un billón de hectáreas de tierras degradadas, y la Universidad de Cuenca juega un rol extremadamente importante en esta meta global, necesaria para garantizar la sostenibilidad.



Sistema silvopastoril, parroquia Jima, Azuay, 2023.
Crédito: Juan Pablo Iñamagua.

■ Ecosistemas

Los sistemas de producción de alimentos convencionales llevan a un deterioro de los ecosistemas.

■ Oportunidad

Las actividades de restauración de tierras cobrarán mayor relevancia en los próximos años, presentándose como una oportunidad de trabajo y emprendimiento para jóvenes profesionales

■ Sostenibilidad

La agricultura sostenible tiene el potencial de contribuir a la restauración de tierras degradadas, manteniendo la producción de alimentos.

Optimización de energías renovables: control jerárquico en microrredes

Juan Francisco Durán Sigüenza

El avance hacia fuentes de energía renovable está generando un cambio importante en el paisaje energético: la aparición de microrredes. Estas redes más pequeñas surgen como respuesta a la necesidad de aprovechar al máximo la energía renovable, enfrentando desafíos como la variabilidad de la energía y la garantía de su estabilidad operativa.



Base fotovoltaica solar construida en montañas aéreas.
Crédito: Shutterstock.com.

Las energías renovables se presentan como una alternativa atractiva para reemplazar los métodos de generación convencionales, mitigar el impacto ambiental y preservar los recursos naturales no renovables, que están cada vez más en riesgo. En este contexto, los grandes sistemas de generación centralizados están evolucionando hacia redes más pequeñas con alta penetración de fuentes renovables, conocidas como microrredes.

Estas microrredes tienen la capacidad de operar de manera independiente o conectadas al sistema de distribución principal. Sin embargo, la variabilidad y la naturaleza estocástica de los recursos renovables plantean varios desafíos, como garantizar un despacho de energía eficiente, maximizar el uso de los recursos renovables y mantener la frecuencia y el voltaje dentro de los niveles deseados. Estos factores impactan directamente la calidad de la energía suministrada al consumidor, y una gestión inadecuada puede provocar problemas operativos y técnicos tanto en la demanda como en la generación.

Con el crecimiento exponencial del Big Data, el Machine Learning y el acceso a grandes volúmenes de datos, las técnicas tradicionales de modelamiento están siendo superadas por métodos que estiman con precisión las dinámicas complejas mediante el análisis y gestión de esta información, revolucionando el desarrollo de sistemas de control más robustos y tolerantes a fallas.



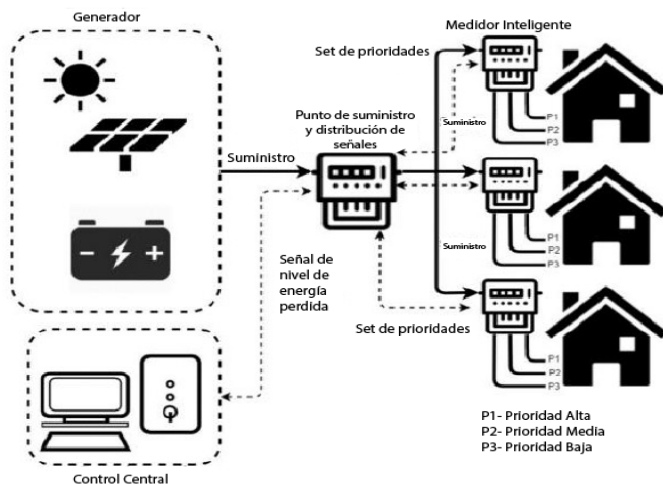
Todos estos aspectos inciden directamente en la calidad de la potencia final entregada al consumidor, y si no se gestionan adecuadamente, pueden desencadenar una serie de problemas operativos y técnicos, tanto en el lado de la demanda como en el de la generación.

Una manera de gestionar todos estos problemas desde un enfoque integral es controlar la microrred con una técnica de control jerárquico. Este enfoque se encarga de mantener los diferentes parámetros de la microrred en sus puntos de consigna, pero a través de cuatro niveles de control con tareas bien definidas.

En una inspección rápida, el nivel más bajo tiene como objetivo regular consignas de corriente y voltaje de los convertidores electrónicos de potencia que sirven como interfaz entre el sistema de generación y el punto de acople común, el nivel primario se encarga de alcanzar las consignas de potencia activa y reactiva, el nivel secundario

realiza la compensación de posibles desviaciones de frecuencia y voltaje asociadas a fallas, conexión de cargas, disminución en la generación, entre otros. Y el nivel superior se encarga de gestionar un despacho óptimo de potencia entre las diferentes unidades de generación y almacenamiento de energía.

Adicionalmente, el diseño del controlador en cada nivel incorpora un componente matemático y físico significativo para modelar el comportamiento dinámico de una microrred. Con el crecimiento exponencial del *Big Data*, el *Machine Learning* y el acceso a grandes volúmenes de datos, las técnicas tradicionales de modelamiento están siendo superadas por métodos que estiman con precisión las dinámicas complejas mediante el análisis y gestión de esta información. Esto está revolucionando los métodos y enfoques para desarrollar sistemas de control más robustos y tolerantes a fallas.



Arquitectura de una microrred. Crédito: Researchgate.net.

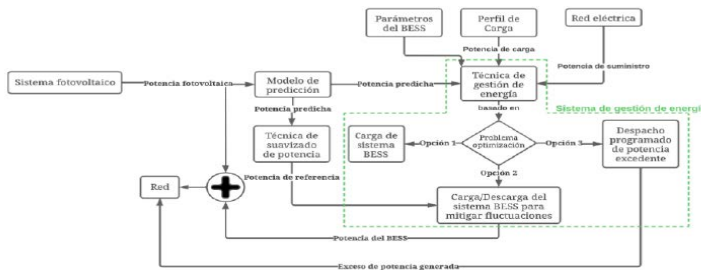


Diagrama de control para una microrred. Crédito: Juan Francisco Durán Sigüenza.

■ **Transición**

Los sistemas de generación centralizados están evolucionando hacia microrredes más pequeñas con alta penetración de fuentes renovables, capaces de operar de forma aislada o conectadas al sistema principal.

■ **Desafíos**

La variabilidad y estocasticidad de las fuentes renovables presentan desafíos en el despacho de energía, la maximización del uso de recursos y el mantenimiento de parámetros como frecuencia y voltaje, afectando la calidad de la energía entregada.

■ **Control jerárquico**

La gestión efectiva de microrredes se realiza mediante un control jerárquico en cuatro niveles, que abarca desde la regulación de corriente y voltaje hasta el despacho óptimo de energía entre unidades de generación y almacenamiento.



Manejo de perfiles de emergencia a través de pónico de diseño ovoide

Omar Alvarado Jiménez

El pónico ovoide es una estructura frecuentemente empleada en la rehabilitación oral, caracterizada por su diseño ovalado y simétrico. Este diseño imita la morfología natural de un diente, ofreciendo una solución tanto estética como funcional en los tratamientos de prótesis dentales.



Prótesis provisional con pónico ovoide, formación de perfil de emergencia para prótesis implanto asistida del diente 1.2. Crédito: Omar Alvarado.



Formación de perfil de emergencia para prótesis implanto asistida del diente 1.2. Crédito: Omar Alvarado.

El pónico ovoide es comúnmente utilizado en rehabilitación oral y se caracteriza por su forma ovalada, que imita la morfología natural de un diente.

Este diseño ofrece varias ventajas estéticas en comparación con otras formas de pónicos. Proporciona una apariencia más natural y armoniosa, especialmente en las áreas visibles de la sonrisa, donde la estética es crucial para el paciente. La forma ovoide asegura una transición suave entre los dientes circundantes, logrando un resultado visualmente agradable.

Además, el diseño del pónico ovoide puede reducir la acumulación de alimentos y la irritación de los tejidos blandos, contribuyendo así a una mayor comodidad para el paciente y facilitando una mejor higiene oral.

Al realizar un tratamiento restaurador, es crucial analizar detalladamente el escenario clínico.

En muchos casos, esto requiere un enfoque multidisciplinario para garantizar resultados óptimos y abordar las exigencias estéticas del caso. La pérdida de dientes puede llevar al colapso óseo y gingival, pero el diseño ovoide del pónico ayuda a preservar esta morfología, mejorando la estética y funcionalidad del puente dental.

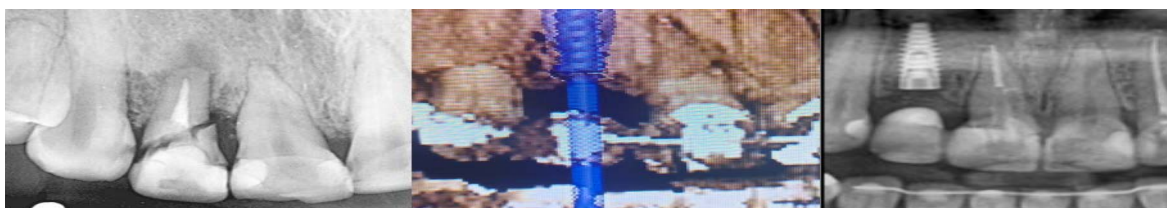


Se busca minimizar el contacto del pónico con la encía para reducir la presión sobre el tejido gingival, promoviendo así su salud y previniendo la recesión. Idealmente, el pónico debería tener un ligero espacio con el tejido gingival, permitiendo la circulación de aire y facilitando la limpieza.

Al realizar un tratamiento restaurador en el sector anterior, es esencial analizar detalladamente el escenario clínico. En muchas ocasiones, esto requiere un enfoque multidisciplinario para garantizar resultados óptimos y satisfacer las exigencias estéticas del caso. La pérdida de dientes en esta área puede provocar colapso óseo y gingival, como la pérdida de las papilas interdentes. El diseño ovoide del pónico ayuda a preservar esta morfología.

El manejo del perfil de emergencia en el sector anterior utilizando un pónico ovoide es una técnica clave en la odontología restauradora y protésica. Esta técnica no solo se centra en reemplazar dientes ausentes, sino también en mantener o mejorar la estética gingival y la salud periimplantaria. El pónico actúa como una matriz para la cicatrización gingival, guiada por el clínico, y ayuda a preservar el volumen óseo.

Este diseño mejora tanto la función como la estética del puente dental, contribuyendo significativamente a la satisfacción del paciente. Su implementación requiere una planificación detallada y una ejecución precisa, considerando tanto los aspectos protésicos como los biológicos.



Secuencia de imágenes: A) Fractura radicular del diente 1.2. B) Planificación y ejecución de tratamiento multidisciplinario. C) Colocación de implante para reemplazar el diente 1.2. Crédito: Omar Alvarado.



Secuencia de imágenes. A) y B) Colocación de provisional con pónico ovoide. C) Rehabilitación definitiva con prótesis implanto asistida para reemplazar el diente 1.2. Crédito: Omar Alvarado.

■ Diseño ideal

El diseño ovoide del pónico contribuye a una apariencia más natural y armoniosa en la rehabilitación oral, especialmente en las áreas visibles de la sonrisa, donde la estética es una prioridad para el paciente.

■ Problema frecuente

El manejo inadecuado de los perfiles de emergencia debido a diseños provisionales incompatibles, tanto protésica como biológicamente, puede generar el colapso de los tejidos óseos y gingivales en zonas de alta exigencia estética.

■ Rehabilitación oral

Este diseño permite mantener o mejorar la estética gingival y la salud periimplantaria, asegurando una transición suave entre los dientes y contribuyendo a la preservación del volumen óseo.

Sistema centralizado para control de marcha en exoesqueleto robótico

Sebastián Alejandro García Reino

La tercera fase del desarrollo del exoesqueleto de extremidades inferiores se centra en implementar un sistema de control centralizado para coordinar de manera precisa los movimientos de todas las articulaciones y actuadores, permitiendo al usuario caminar de manera más eficiente y natural.



Imagen referencial.
Crédito: Freepik.es.

En la actualidad, los exoesqueletos han ganado mucha popularidad debido a las diversas funciones que pueden realizar. Entre ellas se destacan la asistencia en el caminar, la reducción de esfuerzos físicos y la rehabilitación. Estos avances no sólo mejoran la calidad de vida de las personas con dificultades de movilidad, sino que también encuentran aplicaciones en áreas como la industria y el deporte.

Para mejorar la asistencia al ciclo de marcha, hemos realizado un estudio detallado de varios exoesqueletos de miembros inferiores disponibles en el mercado. Nos enfocamos en aquellos con mayor impacto tecnológico, seleccionando los más innovadores y efectivos. Este análisis nos permitió caracterizarlos y recopilar la información necesaria para desarrollar el proyecto.

Nuestro objetivo es integrar las mejores características de estos exoesqueletos para ofrecer una solución avanzada y accesible. Creemos que este proyecto tiene el potencial de marcar una diferencia significativa en la vida de muchas

Se rediseña y optimiza el funcionamiento del prototipo actual para que tenga un buen desempeño en las áreas de mecánica y control.

Por ende, es importante que el control centralizado tenga la capacidad de interpretar la intención del usuario para generar los movimientos correctos de cada una de las articulaciones del exoesqueleto biomecánico.



personas, facilitando su movilidad y contribuyendo a su bienestar general.

En este contexto, el aporte se centra en rediseñar y optimizar el funcionamiento del prototipo actual, asegurando que cumpla con los requisitos necesarios para un rendimiento óptimo en las áreas de mecánica y control. Es crucial que el sistema de control centralizado tenga la capacidad de interpretar la intención del usuario y generar los movimientos adecuados en cada una de las articulaciones del exoesqueleto biomecánico. Este enfoque garantizará una interacción fluida y eficiente entre el usuario y el dispositivo, mejorando significativamente su funcionalidad y usabilidad.

Asimismo, el control centralizado busca mejorar la estabilidad del usuario al caminar con el exoesqueleto, realizando ajustes precisos y rápidos en la posición de las articulaciones y los actuadores ante cambios imprevistos en el terreno o en la actividad del usuario. En general, un control centralizado es esencial para el correcto funcionamiento de un exoesqueleto de extremidades inferiores. Además, esperamos que esta investigación sirva como modelo para futuras investigaciones y promueva el desarrollo tecnológico en áreas relacionadas con la ingeniería mecatrónica y la biomedicina.



Exoesqueleto de extremidades inferiores.
Crédito: Sebastián Alejandro García Reino.



Exoesqueleto para asistencia de ciclo de marcha HAL.
Crédito: Medicaexpo.es.

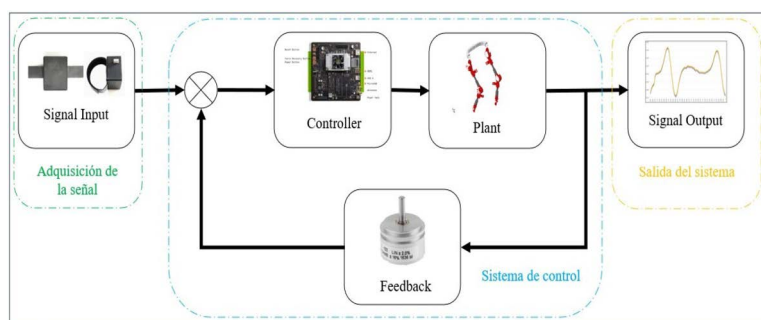


Diagrama del sistema de control del exoesqueleto.
Crédito: Sebastián Alejandro García Reino.

- **Control centralizado**
Mejora la estabilidad del usuario al caminar con el exoesqueleto, al realizar ajustes precisos y rápidos en la posición de las articulaciones.
- **Soluciones**
El desarrollo de exoesqueletos ha tenido una gran acogida debido a la diversidad de funciones que pueden llegar a cumplir, entre las cuales destaca la asistencia en el ciclo de marcha, reducción de esfuerzos y rehabilitación continua.
- **Pertinencia**
Este proyecto tiene el potencial de marcar una diferencia significativa en la vida de muchas personas, facilitando su movilidad y contribuyendo a su bienestar general.

El potencial terapéutico de los bacteriófagos contra la resistencia bacteriana

Paúl Escalante Canto

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) identifican una bacteria resistente a los medicamentos cada cuatro horas, provocando la muerte de aproximadamente 2,000 personas al día. Se estima que, de no implementarse medidas efectivas, para 2050 el número de muertes atribuibles a estas bacterias podría superar al causado por el cáncer, alcanzando decenas de millones.



Foto referencial: la principal causa de resistencia bacteriana incluye el mal uso de los antibióticos. Crédito: Pexels.com.

Actualmente, la resistencia bacteriana es uno de los problemas de salud pública más críticos a nivel mundial. Se refiere a la capacidad de las bacterias para sobrevivir a concentraciones terapéuticas de antibióticos, desarrollándose a través de un proceso genético que permite el intercambio de material genético entre ellas. Este intercambio se produce mediante tres mecanismos principales: conjugación (contacto directo entre bacterias), transformación (incorporación de ADN libre de células bacterianas destruidas) y transducción (transferencia de ADN mediada por vectores como los fagos).

La resistencia bacteriana se clasifica en tres tipos: multirresistente, ampliamente resistente y panresistente, según la cantidad de antibióticos que han dejado de ser efectivos. Entre las principales causas de esta resistencia se encuentran el uso inadecuado de antibióticos, como la prescripción incorrecta por personal no calificado en términos de indicaciones, dosis y duración del tratamiento. Además, el uso excesivo de antibióticos

Los bacteriófagos representan una opción prometedora para combatir las infecciones resistentes a los antibióticos. Su diversidad y capacidad de evolucionar junto con las bacterias los convierten en herramientas poderosas dentro de nuestro arsenal médico. No obstante, aún queda mucho por investigar y comprender sobre estos diminutos depredadores microbianos.



en la agricultura y la ganadería, que afecta nuestra dieta, agrava el problema. La globalización y el cambio climático también han favorecido la propagación de bacterias resistentes, dificultando aún más su control.

Nos encontramos en la era post-antibióticos, marcada por la aparición de infecciones comunes intratables desde 2013. En un contexto donde las “superbacterias” desafían nuestras defensas médicas, surgen antiguos aliados como los bacteriófagos, también conocidos como fagos. Estos pequeños virus, que infectan exclusivamente a las bacterias y no a las células humanas, podrían ser clave en la lucha contra la resistencia a los antibióticos. Aunque los fagos han existido durante siglos, solo recientemente han captado la atención de la comunidad médica como una posible alternativa a los antibióticos tradicionales. A diferencia de estos últimos, que eliminan tanto bacterias patógenas como beneficiosas, los fagos son específicos en su acción, atacando únicamente a las bacterias causantes de enfermedades.

Los bacteriófagos presentan un potencial prometedor para combatir infecciones resistentes a los antibióticos. Su diversidad y capacidad de evolucionar junto con las

bacterias los convierten en herramientas valiosas en el ámbito médico. No obstante, aún hay mucho por descubrir y comprender sobre estos diminutos depredadores microbianos. A medida que se explora su potencial terapéutico, es evidente que podrían desempeñar un papel crucial en el futuro de la atención médica. Con más investigación y desarrollo, podríamos presenciar una auténtica revolución en el tratamiento de infecciones bacterianas, ofreciendo nuevas esperanzas a quienes enfrentan enfermedades difíciles de tratar.

Actualmente, se están llevando a cabo ensayos clínicos para evaluar la eficacia de los bacteriófagos en el tratamiento de infecciones persistentes y recurrentes, como infecciones del tracto urinario, estreñimiento crónico, infecciones articulares, úlceras del pie diabético, amigdalitis y fibrosis quística.

Los bacteriófagos destacan por la impresionante diversidad y complejidad del mundo microbiano que nos rodea. A medida que avanzamos hacia el futuro, es probable que descubramos que estos pequeños virus representan herramientas poderosas para mantener nuestra salud y bienestar.



Foto referencial: las bacterias resistentes a los medicamentos matan a 2 000 personas cada día. Crédito: Pexels.com.



Foto referencial: actualmente, se están llevando a cabo ensayos clínicos para evaluar la eficacia de los bacteriófagos en el tratamiento de infecciones. Crédito: Pexels.com.

■ **Causas de resistencia bacteriana**

Las principales causas de la resistencia bacteriana incluyen el uso inadecuado de los antibióticos, como la prescripción incorrecta por parte de personal no calificado en cuanto a indicaciones, dosis y duración del tratamiento. También contribuyen el uso excesivo de antibióticos en la agricultura y la ganadería, la globalización, y el cambio climático.

■ **Bacteriófagos**

Los bacteriófagos, o fagos, antiguos enemigos naturales de las bacterias, están emergiendo como nuevos aliados en la lucha contra las infecciones.

■ **Eficacia**

Los fagos son altamente específicos, atacando únicamente a las bacterias causantes de enfermedades, lo que los convierte en una herramienta prometedora para combatir infecciones bacterianas resistentes.



*Área Protegida Comunitaria Tambillo, en la parroquia San Miguel de Cuyes, cantón Gualaquiza.
Crédito: Juan Pablo Iñamagua.*



Costos y retos en la reforestación de áreas degradadas en Ecuador

Cristóbal Fernando Huertas Briones y
Juan Pablo Ñamagua Uyaguari

En Ecuador, la pérdida anual de 47 497 hectáreas de bosque debido a actividades humanas y desastres naturales subraya la importancia de reforestar para mantener la funcionalidad de los ecosistemas. Este proceso conlleva la selección adecuada de especies y un monitoreo continuo.



Plantación de *Morella pubescens* en una zona degradada, Área Protegida Comunitaria Tambillo, Morona Santiago, 2023. Créditos: Cristóbal Huertas.

Según el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), en Ecuador se pierden en promedio 47 497 hectáreas de bosque al año debido a actividades como la producción agropecuaria, minería, explotación petrolera, crecimiento poblacional y desastres naturales, como los incendios forestales. Mantener o recuperar la cobertura arbórea es crucial para asegurar el pleno funcionamiento de los ecosistemas, lo que permite la continuidad en la provisión de servicios ambientales, como la regulación hídrica y el secuestro de carbono, esenciales para el bienestar humano.

Reforestar implica sembrar plántulas de especies leñosas en áreas que anteriormente tenían cobertura forestal. Para ello, es fundamental una cuidadosa selección de especies a plantar. Sin embargo, por costumbre o falta de conocimiento técnico, históricamente se han utilizado especies exóticas en las actividades de reforestación, lo

Aunque la reforestación se basa en la siembra de plantas, implica una serie de actividades adicionales, que incluyen la planificación de las especies forestales a utilizar, la recolección o adquisición del material vegetal (semillas o plantas), el establecimiento de viveros, el transporte al sitio definitivo, y la asignación de recursos humanos y financieros para la plantación. Además, es esencial contar con recursos para el monitoreo de la plantación una vez realizada la siembra.



que en algunos casos ha generado efectos negativos que limitan o impiden la recuperación de las áreas intervenidas.

Aunque todas las especies forestales tienen su importancia ecológica, es esencial priorizar aquellas nativas del lugar, idealmente provenientes de fuentes semilleras locales, para aumentar la probabilidad de éxito de la plantación. Las especies nativas facilitan la restauración de áreas perturbadas, ya que atraen polinizadores y aves dispersoras de semillas, regulan el ciclo hidrológico y se adaptan mejor a las condiciones locales.

Aunque existe evidencia que puede guiar la reforestación, persisten vacíos en la información específica para el contexto del Azuay. La reforestación no solo implica la siembra de plantas, sino que abarca varias actividades como la selección de especies, recolección de material para la propagación, establecimiento de viveros, transporte de plántulas, mano de obra para la plantación y monitoreo posterior. Con todas estas consideraciones, surge la pregunta: ¿cuánto cuesta reforestar?

El proyecto “Reforestación de áreas degradadas por incendios forestales en el Área Protegida Comunitaria Tambillo” y la tesis “Evaluación de prácticas de siembra para la reforestación con *Morella pubescens* en zonas

degradadas en el Área Protegida Comunitaria Tambillo” han intentado responder a esta pregunta. Según los diferentes escenarios evaluados, los costos de reforestación pueden oscilar entre 3 770 y 13 603 dólares por hectárea. Aunque estos costos son específicos para el sitio y las especies utilizadas, proporcionan información relevante para que los tomadores de decisiones comprendan la complejidad de la reforestación y la importancia del monitoreo posterior.

El monitoreo tiene como objetivo evaluar el éxito de un programa de reforestación mediante la generación de indicadores de sobrevivencia y desarrollo de las plantas. Solo a través de estos indicadores, que requieren algunos años para obtener resultados, se puede determinar si un programa de reforestación ha sido exitoso. Esta fase es crítica, ya que muchos proyectos de reforestación fracasan al considerar únicamente la siembra de plantas como el objetivo final, en lugar de centrarse en su sobrevivencia a largo plazo. Es necesario replantear cómo medimos el éxito de estos programas, pasando de contar el número de plantas entregadas o sembradas a evaluar el número de plantas que sobreviven después de un período determinado. Solo así podremos medir la efectividad de nuestras acciones para recuperar áreas degradadas y alcanzar la sostenibilidad.



Zona degradada por un incendio forestal, Área Protegida Comunitaria Tambillo, Morona Santiago, 2023. Créditos: Cristóbal Huertas.



Planta nativa (*Morella pubescens*), Área Protegida Comunitaria Tambillo, Morona Santiago, 2023. Créditos: Cristóbal Huertas.



Monitoreo mensual de los individuos plantados a través de la evaluación de la sobrevivencia y el crecimiento, Área Protegida Comunitaria Tambillo, Morona Santiago, 2023. Créditos: Cristóbal Huertas.

■ Restauración

La restauración de áreas degradadas comienza con la correcta selección de especies forestales, teniendo en cuenta las interacciones que se producirán en el ecosistema para asegurar su funcionamiento óptimo.

■ Monitoreo

El monitoreo a largo plazo de las plantaciones forestales es un aspecto a menudo desestimado en los programas de reforestación, lo que resulta en fracasos y desperdicio de los recursos invertidos.

■ Inversión

La reforestación involucra una serie de procesos que requieren una inversión relativamente elevada, la cual no siempre se toma en cuenta adecuadamente.

Plataforma digital para la información y uso seguro de plantas medicinales

Fabián León Tamariz

La Farmacopea Herbolaria del Ecuador es una iniciativa del Consorcio FAPRONAT, en colaboración con varias universidades y el Kichwa Institute Science, Technology and Humanities (KISTH), que busca desarrollar una plataforma digital interactiva para organizar y transmitir información técnica sobre plantas medicinales.



Planta medicinal correspondiente a la especie *Jungia rugosa* Less, en su hábitat natural. Crédito: Grupo de Plantas Medicinales y Productos Naturales, Departamento de Biociencias.

La megadiversidad biológica de nuestro país es ampliamente reconocida, especialmente en relación con el potencial de desarrollo de nuevas drogas terapéuticas a partir de especies vegetales. Se ha recopilado una gran cantidad de información sobre la aplicación etnomédica de plantas medicinales, así como investigaciones recientes sobre su composición y potencial farmacológico, abarcando aspectos relacionados con su uso seguro.

No obstante, nuestro país carecía de una herramienta que organizara técnicamente esta información, la complementara y la transmitiera a la población. Este es el objetivo principal de la Farmacopea Herbolaria del Ecuador.

Esta iniciativa, promovida por el Consorcio FAPRONAT, surge dentro de la red Universitaria VLIR Network Ecuador, conformada por la Universidad de Cuenca, ESPOL, Escuela Politécnica Nacional y la Universidad Técnica del Norte.

Nuestro país carecía de una herramienta que organizara esta información de manera técnica, la complementara y la transfiriera a toda la población. Este es el rol fundamental que busca desarrollar la Farmacopea Herbolaria del Ecuador.



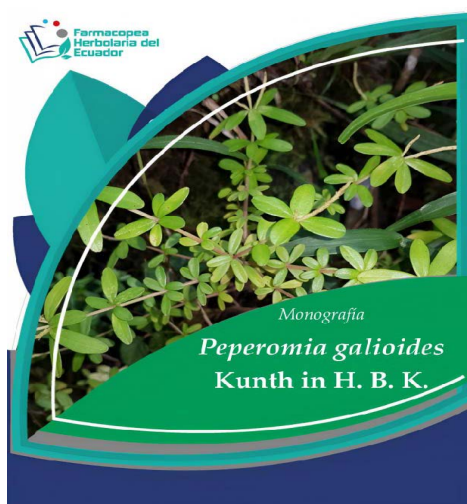
También se han unido a esta iniciativa la Universidad Técnica Particular de Loja, la Universidad Yachay Tech y el Kichwa Institute Science, Technology and Humanities (KISTH).

La propuesta busca desarrollar una plataforma digital interactiva que permita la organización técnica de la información en forma de monografías, relacionadas con diversas especies de plantas medicinales y productos naturales de nuestro país. Las monografías se centrarán en:

1) uso seguro (incluye la identidad de la planta (nombre científico y común), conocimientos ancestrales sobre su uso, caracterización botánica y, si está disponible, información genética relevante); 2) farmacología (detalla los usos tradicionales, la composición fitoquímica, la actividad farmacológica, posibles toxicidades o contraindicaciones, y la preparación de extractos y posología); y 3) control de calidad (proporciona información sobre marcadores fitoquímicos o genéticos o pruebas para identificación rápida).

Finalmente, la plataforma contará con una sección dedicada a la Farmacopeia, diseñada como un espacio interactivo y práctico similar a Wikipedia. Esta sección tiene el propósito de facilitar la transferencia del conocimiento sobre las plantas medicinales de manera accesible y comprensible para la población. Se abordarán aspectos clave como el uso seguro, la acción farmacológica, y la calidad de las especies vegetales, además de temas relacionados con su cultivo, manejo, extracción y conservación, todo enmarcado dentro de las Buenas Prácticas Agrícolas.

La Farmacopeia también destacará conocimientos ancestrales, la importancia de la conservación de las especies, y prácticas alternativas de salud, entre otros aspectos relevantes. Esta iniciativa busca consolidar los esfuerzos en investigación, caracterización y conservación de los recursos naturales medicinales en Ecuador, con el objetivo de perdurar en el tiempo y ser un recurso valioso para todos los involucrados en el ámbito de las plantas medicinales y los productos naturales.



Portada de la Monografía de *Peperomia galioides* Kunth, presentada en la Farmacopeia Herbolaria del Ecuador. Crédito: Farmacopeia.ec.



Salidas de muestreo de plantas medicinales. Crédito: Grupo de Plantas Medicinales y Productos Naturales, Departamento de Biociencias.



- **Consortio FAPRONAT**
Surge dentro de la red Universitaria VLIR Network Ecuador, conformada por la Universidad de Cuenca, ESPOL, la Escuela Politécnica Nacional y la Universidad Técnica del Norte. Se han unido a esta iniciativa la Universidad Técnica Particular de Loja, la Universidad Yachay Tech y el Kichwa Institute Science, Technology and Humanities.

Farmacopeia

El objetivo es apoyar la transferencia de conocimientos sobre las plantas medicinales de manera práctica y accesible, utilizando un lenguaje comprensible y estrategias comunicacionales adecuadas para la población.

Lema

La propuesta busca desarrollar una plataforma digital interactiva bajo el lema: "Solo se puede conservar lo que se conoce".

Jardín Multisensorial en El Vado: innovación en estimulación sensorial

Gabriela García Vélez y Silvana Vintimilla Andrade

Es una iniciativa del grupo de investigación Ciudad Patrimonio Mundial (CPM), diseñado para mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad y adultos mayores con deterioro cognitivo severo. Inspirado en la sala Snoezelen, el jardín emplea elementos naturales y se organiza en siete parcelas sensoriales para estimular los sentidos y promover el bienestar físico.



El Jardín Multisensorial activa los espacios con vocación ambiental, dentro de edificaciones patrimoniales. Visita UPAM Jardín Multisensorial. Crédito: RECETAS 2023.

El Jardín Multisensorial es el resultado de un esfuerzo conjunto entre el grupo de investigación Ciudad Patrimonio Mundial (CPM), instituciones locales y los propios vecinos del barrio El Vado. Este espacio, ubicado en el “Hogar Miguel León”, fue concebido como una alternativa innovadora a la sala Snoezelen, que surgió en los Países Bajos en los años 70. Sin embargo, va más allá de simplemente estimular los sentidos: su objetivo principal es mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad y de adultos mayores que enfrentan desafíos cognitivos severos o demencia. Aquí, la naturaleza no solo es un entorno, sino un agente terapéutico que busca despertar emociones, fortalecer las capacidades físicas y estimular la mente.

El Jardín Multisensorial, más que un espacio físico, es un lugar donde la naturaleza actúa como un agente sanador, ofreciendo experiencias sensoriales que no solo buscan mejorar la salud física y cognitiva, sino también reconectar a las personas con su entorno, con los demás y consigo mismas.



A diferencia de las salas controladas como Snoezelen, el Jardín Multisensorial utiliza la magia de lo natural: plantas, colores, aromas y texturas se combinan para ofrecer una experiencia sensorial rica y reconfortante. Este jardín está dividido en siete áreas únicas: un espacio visual, otro olfativo, una parcela gustativa, un túnel multisensorial, una botica ancestral, una chacra andina y un aula viva. Cada rincón está pensado para conectar a las personas con su entorno de una manera profunda y significativa.

Más que un espacio terapéutico, el jardín es un lugar que busca sanar no solo el cuerpo, sino también el espíritu. Aquí, la naturaleza se convierte en una aliada que favorece la salud física, psicológica y cognitiva. Además, es un punto de encuentro donde personas de todas las edades pueden compartir historias, conocimientos ancestrales y momentos de alegría, fomentando una reconexión social e intergeneracional que hace que este lugar cobre vida.

Actualmente, el impacto de este jardín está siendo estudiado en el marco del proyecto “RECETAS”, una investigación financiada por la Unión Europea que explora cómo los espacios naturales pueden mejorar la interacción social, reducir la soledad y contribuir al bienestar mental, especialmente en áreas urbanas.

Si deseas conocer más sobre el proyecto RECETAS o compartir tus propias reflexiones, te invitamos al “1er Encuentro RECETAS para la Soledad”, que se celebrará los días 3 y 4 de octubre en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca. Este encuentro abre un espacio para el diálogo y la colaboración, donde juntos podamos repensar el poder sanador de la naturaleza en nuestras vidas.

Aquí, les dejamos más información:

https://drive.google.com/drive/folders/1_OnFZOdti7tTa7pdgKMm_Z36xiI5FLcT



RECETAS está evaluando los beneficios para la calidad de vida, disminución de los sentimientos de soledad, mejora de la comunicación y las habilidades sociales. Visita UPAM al aula Viva Jardín Multisensorial. Crédito: RECETAS 2023.



Adulta mayor del Hogar Miguel León haciendo uso del túnel multisensorial. Crédito: RECETAS 2023.

■ Salud

Se consideran activos de salud aquellos factores o recursos que mejoran las capacidades y apoyan la salud y el bienestar físico, psicológico y cognitivo.

■ Especies botánicas

Los sentidos se potencian a través de siete parcelas: 1) visual, 2) olfativa, 3) gustativa, 4) túnel multisensorial, 5) botica ancestral, 6) chacra andina, y 7) aula viva.

■ Recetas

La Universidad de Cuenca forma parte del proyecto “Re-imagining Environments for Connection and Engagement: Testing Actions for Social Prescribing in Natural Spaces”.





Grupo Ciudad Patrimonio Mundial (CPM)
Crédito: Silvana Vintimilla.



Retos y oportunidades en la transición hacia la energía solar residencial

Danny Ochoa Correa

La energía solar residencial se destaca como una solución sostenible en Ecuador, aprovechando la caída en los costos de paneles fotovoltaicos. La normativa permite a los usuarios devolver el exceso de energía a la red, reduciendo la dependencia eléctrica y generando ahorros. La Universidad de Cuenca apoya esta transición con capacitación en su Laboratorio de Micro-Red.



Imagen referencial: el autoabastecimiento residencial mediante paneles fotovoltaicos está emergiendo como una solución atractiva para reducir el valor de la planilla eléctrica.
Crédito: Shutterstock.com.

En un mundo donde la sostenibilidad se convierte en una prioridad urgente, la generación de energía distribuida y el autoabastecimiento residencial mediante paneles fotovoltaicos emergen como soluciones destacadas. Ecuador, con su riqueza en recursos renovables como la energía solar, eólica, geotérmica e hidroeléctrica, se encuentra en una posición ideal para aprovechar esta revolución energética.

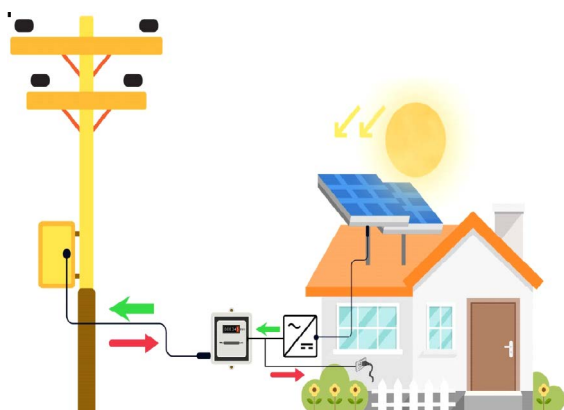
La conciencia global sobre la importancia de las fuentes de energía renovable está en constante crecimiento. A medida que el cambio climático y la sostenibilidad ambiental se vuelven temas cruciales, las naciones buscan reducir su dependencia de los combustibles fósiles y adoptar fuentes de energía limpias y sostenibles. Ecuador se destaca por su abundancia de recursos energéticos renovables, ofreciendo una valiosa oportunidad para diversificar su matriz energética.

La Universidad de Cuenca se encuentra enfocada en la formación de futuros profesionales en materia de aprovechamiento de recursos energéticos renovables.



Uno de los avances más significativos en la generación distribuida es la reducción de los costos de los paneles fotovoltaicos. Este descenso ha hecho que la generación distribuida mediante paneles solares sea más accesible para los hogares ecuatorianos. Reconociendo el potencial de los sistemas de generación distribuida para el autoabastecimiento (SGDA), el gobierno ecuatoriano ha expedido la Regulación No. ARCERNNR 001/21 para normarlos. Esta normativa permite a los usuarios residenciales generar su propia electricidad (por ejemplo, mediante paneles fotovoltaicos) y devolver el exceso a la red eléctrica pública. Todo el proceso de consumo y entrega de electricidad desde y hacia la red queda registrado en un medidor eléctrico bidireccional. Los usuarios solo pagan por la diferencia entre la energía consumida y la generada mensualmente. En meses de alta radiación solar, es posible que el usuario no tenga que pagar nada por el término de facturación por energía en su planilla.

Al generar su propia electricidad, los hogares pueden reducir drásticamente su dependencia de la red eléctrica y, en consecuencia, su consumo general de energía.



Esquema de un sistema de generación distribuida para autoabastecimiento-SGDA. Crédito: Danny Ochoa.



Imagen vectorizada del laboratorio de Micro-Red de la Universidad de Cuenca. Crédito: Danny Ochoa.

Los ahorros acumulados en las facturas de electricidad pueden ser utilizados para amortizar la inversión inicial en paneles solares, haciendo de los sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento (SGDA) una opción financieramente atractiva. Además de proporcionar electricidad para los hogares, la energía generada por un SGDA facilita la incorporación de dispositivos energéticamente eficientes, como cocinas de inducción y vehículos eléctricos. Esta versatilidad atrae a usuarios interesados en adoptar un estilo de vida más sostenible y eficiente.

En esta transición hacia un futuro más sostenible, la educación desempeña un papel fundamental. La Universidad de Cuenca está comprometida con la formación de futuros profesionales en el aprovechamiento de recursos energéticos renovables. Su Laboratorio de Micro-Red en la Facultad de Ingeniería acumula experiencia y conocimientos que se transfieren a los estudiantes y también brinda soporte a la ciudadanía para la incorporación de sistemas de energía distribuida para autoabastecimiento.

■ Impacto financiero

La generación propia de electricidad permite a los hogares ahorrar en sus facturas de energía y amortizar la inversión en paneles solares, convirtiendo esta tecnología en una opción financieramente atractiva.

■ Generación propia

Los hogares pueden reducir drásticamente su dependencia energética de la red eléctrica y, en consecuencia, su consumo total al generar su propia electricidad.

■ Reducción de costos

La disminución en los costos de los paneles fotovoltaicos ha hecho que la generación distribuida mediante paneles solares sea más accesible y viable para los hogares ecuatorianos.

Aplicaciones culturales y sociales del concepto de etnomatemática

Eulalia Calle Palomeque

La etnomatemática ha sido ampliamente adoptada en Latinoamérica y se ha incorporado en el currículo ecuatoriano y en la formación de docentes de matemáticas. Este enfoque conecta las matemáticas escolares con el contexto cultural y social de los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos a través de prácticas culturales locales.



Pollera bordada por la artesana Zoyla Cabrera. Crédito: CIDAP.

A partir del concepto de Etnomatemática propuesto por D'Ambrosio, que define un conjunto de modos, estilos, artes y técnicas para explicar, aprender y conocer los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios de una cultura, se ha desarrollado un programa educativo que busca integrar la Matemática escolar y académica, entendiendo la matemática como un producto cultural. Este enfoque propone utilizar la cultura, y en particular la interculturalidad, como un contexto para el aprendizaje matemático, permitiendo entender el significado de los objetos matemáticos en su entorno cultural.

Las diversas actividades realizadas por grupos sociales y culturales en nuestra ciudad, como joyeros, músicos, costureros, carpinteros, cocineros, hojalateros y escultores, ofrecen un terreno fértil para aplicar la Etnomatemática. Estas actividades evidencian prácticas matemáticas implícitas, que se convierten en una estrategia clave para el proceso de instrucción. Un ejemplo claro es la confección y bordado de polleras, donde se pueden observar operaciones matemáticas como sumas, simetrías y modelación matemática.

Se trata de una postura didáctica que busca una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

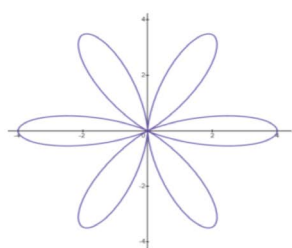


Otro ejemplo se encuentra en la elaboración de sombreros de paja toquilla, donde se pueden identificar diversos contextos matemáticos. Este proceso involucra conceptos de álgebra, geometría y cálculo, aplicando desde operaciones elementales como el conteo hasta conceptos más avanzados como la proporción áurea, las funciones de varias variables y la modelación de funciones.

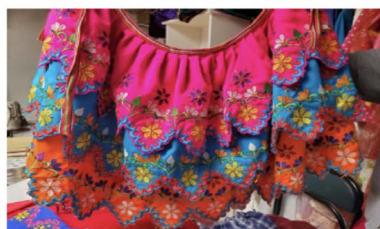
El programa de Etnomatemática ha sido bien recibido en varios países de Latinoamérica y ha sido integrado en la estructura curricular ecuatoriana, así como en la formación inicial de profesores de matemáticas. En este contexto, la Etnomatemática ofrece una alternativa para que los docentes, teniendo en cuenta la realidad de sus estudiantes, propongan estrategias educativas innovadoras que fomenten el desarrollo de competencias, especialmente en el análisis y resolución

de problemas contextualizados. Es crucial destacar que muchos artesanos, por ejemplo, no son conscientes de la presencia de las matemáticas en sus actividades diarias. Por lo tanto, es necesario trabajar con los estudiantes para que reconozcan y valoren la aplicación de las matemáticas en el desarrollo económico, social y cultural de sus comunidades.

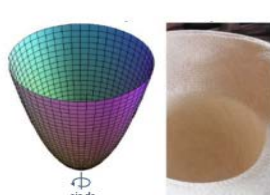
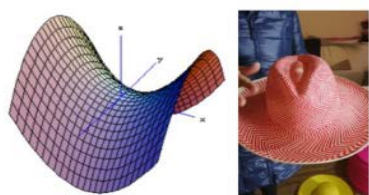
Este enfoque ha generado un gran interés en el ámbito de la investigación en Educación Matemática. La Etnomatemática propone una perspectiva didáctica que busca mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje al incorporar conocimientos derivados de la vida cotidiana del estudiante y valores humanos como la cooperación, solidaridad y ética. Así, educar en matemáticas se convierte en una tarea que va más allá de la mera instrucción en la disciplina, promoviendo un aprendizaje integral y significativo.



$$r = 2 \cos \cos (6\theta) + 2, \quad 0 \leq \theta \leq 2\pi$$



Presencia de operaciones matemáticas en la confección y bordado de polleras.
Crédito: estudiantes de Ciencias Experimentales.



Presencia de asignaturas y operaciones matemáticas en la elaboración de sombreros de paja toquilla. Crédito: estudiantes de Ciencias Experimentales.

■ Interculturalidad

La etnomatemática utiliza la interculturalidad como un espacio para el aprendizaje de las matemáticas, integrando contextos culturales y sociales en el proceso educativo.

■ Identidad

Las prácticas etnomatemáticas pueden ser identificadas en actividades artesanales locales, como la confección de polleras y sombreros de paja toquilla, evidenciando el uso implícito de conceptos matemáticos.

■ Competencias

La etnomatemática ofrece una alternativa para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes, promoviendo la comprensión y aplicación contextualizada de los conceptos.

Resistencia bacteriana y abuso de antibióticos: impactos en odontología

Natasha Durán Ortíz y Kenia Kun Astudillo

Se trata de una consecuencia preocupante del abuso y uso excesivo de antibióticos, un problema que afecta tanto a la medicina general como a la odontología. Este fenómeno ocurre cuando las bacterias desarrollan mecanismos para resistir los efectos de los antibióticos, disminuyendo su eficacia en el tratamiento de infecciones. Es importante el uso consciente y responsable.



Imagen referencial de varios antibióticos. Crédito: Shutterstock.com.

El descubrimiento de los antibióticos ha sido uno de los avances más significativos en la historia de la medicina y odontología, ofreciendo una herramienta crucial para el tratamiento de enfermedades infecciosas y de infecciones postquirúrgicas causadas por diversos tipos de bacterias. Sin embargo, en las últimas décadas, el uso excesivo y el abuso de estos fármacos han tenido un impacto negativo en el equilibrio ecológico general.

¿Qué sucede con el abuso de los antibióticos?

El uso masivo y el abuso de antibióticos han llevado al desarrollo de la "resistencia bacteriana". Este fenómeno ocurre cuando los tratamientos que anteriormente eran efectivos dejan de serlo debido a la capacidad de las bacterias para resistir el efecto de los antimicrobianos. La resistencia antimicrobiana se define clínicamente por la reducción de la eficacia de los antibióticos; las infecciones que antes podían ser tratadas ya no responden a los antimicrobianos que previamente eran efectivos.

Es fundamental utilizar los antibióticos de manera responsable y solo en situaciones clínicas bien justificadas, como infecciones graves o con diseminación sistémica. Esto asegura la eficacia del tratamiento y ayuda a prevenir el desarrollo de resistencia a los medicamentos, un problema creciente que puede comprometer la salud a largo plazo.



La resistencia a los antibióticos es un proceso natural, pero el abuso de estos medicamentos lo acelera. En la cavidad oral humana, que alberga una amplia variedad de microorganismos—más de 500 especies diferentes—, se ha observado una disminución progresiva en la sensibilidad a los antibióticos. Cepas como *Porphyromonas* y *Prevotella* han mostrado resistencia creciente, complicando el tratamiento de enfermedades bucales causadas por estas bacterias.

En odontología, el control adecuado de la carga bacteriana oral mediante la eliminación de focos infecciosos, la gestión de biopelículas dentales y el mantenimiento de una buena salud periodontal, junto con técnicas quirúrgicas menos invasivas, son factores cruciales para el éxito de las intervenciones. Por lo tanto, es fundamental utilizar antimicrobianos solo en casos estrictamente necesarios, para evitar contribuir al problema de la resistencia bacteriana.

¿Cómo abusamos de los antibióticos?

- Automedicación: los pacientes a menudo utilizan antibióticos sin una receta médica adecuada.
- Uso innecesario: se emplean antibióticos para tratar condiciones que no los requieren, debido a desconocimiento sobre su efectividad.

- Prescripción empírica: se recetan antibióticos sin un diagnóstico preciso, basándose en factores clínicos y epidemiológicos sin identificar las bacterias responsables.
- Tratamientos anticipados: se prescriben antibióticos antes de conocer si la enfermedad es viral o bacteriana, o mientras se esperan los resultados de las pruebas.
- Duración inadecuada: algunos profesionales no ajustan la duración del tratamiento antibiótico adecuadamente, prolongándolo innecesariamente, cuando muchas infecciones agudas se resuelven en 3 a 7 días.

En odontología, es crucial que los antibióticos se prescriban solo en situaciones específicas y bien justificadas, como:

Fiebre alta y malestar general: Indicios de una infección severa que podría requerir tratamiento antimicrobiano.

Evidencia de diseminación sistémica: Signos de infección que se extienden al resto del cuerpo, como linfadenopatía (inflamación de ganglios) y trismo (apertura bucal limitada).

Además, es fundamental evitar la automedicación para prevenir el desarrollo de resistencias bacterianas que podrían complicar futuros tratamientos y afectar nuestra salud.



Pruebas de susceptibilidad de resistencia, la capa de cultivo de la derecha tiene una cepa resistente a todos los antibióticos probados. Crédito: Shutterstock.com.



Imagen referencial: los antibióticos solo se pueden tomar bajo supervisión médica. Crédito: Shutterstock.com.

■ Automedicación

Es el consumo de antibióticos sin necesidad y sin receta médica, debido a desconocimiento sobre su uso adecuado.

■ Resistencia

Ocurre cuando las infecciones que antes eran tratables con antibióticos ya no responden a estos fármacos.

■ En odontología

En odontología, los antibióticos deben ser prescritos únicamente en situaciones específicas y bien justificadas.

Tratamiento y prevención de lesiones de mancha blanca en odontología

Daniela Astudillo Rubio

Para prevenir nuevas lesiones, se debe reducir el consumo de alimentos azucarados y mantener una buena higiene oral. Las visitas regulares al dentista permiten identificar y tratar las manchas blancas en sus etapas iniciales, promoviendo una salud dental óptima. La odontología de mínima intervención ofrece una solución conservadora mediante técnicas

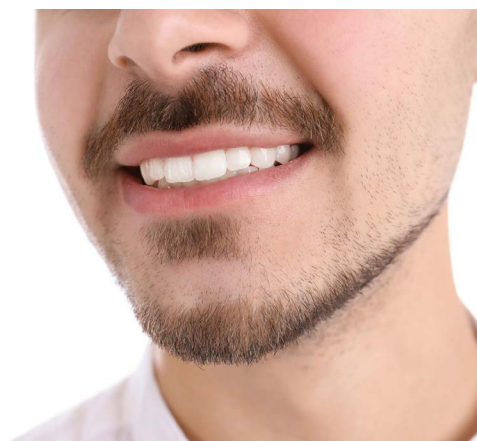


Imagen referencial de una dentadura sana. Crédito:Shutterstock.com.

Las lesiones de mancha blanca son un problema común en odontología, afectando la estética dental. Estas lesiones suelen ser el resultado de la desmineralización del esmalte dental, a menudo asociada con una higiene oral inadecuada o la acumulación de placa bacteriana, como ocurre con el uso de aparatología fija durante el tratamiento de ortodoncia. Si no se tratan adecuadamente, las lesiones de mancha blanca pueden evolucionar hacia cavitación y caries.

La odontología de mínima intervención se centra en preservar la estructura dental natural a través de tratamientos preventivos y métodos no invasivos. Este enfoque se basa en diagnósticos tempranos y técnicas como la aplicación de selladores y resinas compuestas, junto con el uso de tecnologías avanzadas. La odontología de mínima intervención redefine el tratamiento dental, promoviendo una práctica más conservadora que prioriza la conservación de los tejidos dentales y limita la necesidad de procedimientos más extensos.

El enfoque mínimamente invasivo para el tratamiento de lesiones de mancha blanca, mediante la infiltración de resina compuesta sin carga, ha emergido como una solución efectiva que preserva la estructura dental sin necesidad de perforaciones ni anestesia



El tratamiento mínimamente invasivo para las lesiones de mancha blanca, como la infiltración de resinas compuestas sin carga, se ha demostrado efectivo en las etapas iniciales, permitiendo abordar el problema sin perforaciones ni anestesia. Además, para prevenir la aparición de nuevas lesiones, es fundamental limitar el consumo de alimentos y bebidas azucaradas, ya que el azúcar contribuye a la desmineralización del esmalte. Las visitas regulares al dentista también son cruciales, ya que permiten identificar y tratar las manchas blancas en sus primeras etapas, evitando complicaciones mayores. Mantener una buena higiene oral y hábitos alimenticios saludables es clave para prevenir y manejar las lesiones de mancha blanca en el esmalte dental.



Mantener una buena higiene oral y hábitos alimenticios saludables es clave para prevenir y manejar las lesiones de mancha blanca en el esmalte dental. Crédito: Ibeth Brito.



Resina infiltrada y desaparición de la mancha blanca. Crédito: Ibeth Brito.

■ Lesiones de mancha blanca

Son el resultado de la desmineralización del esmalte dental, a menudo causadas por una higiene oral deficiente y la acumulación de placa bacteriana.

■ Problema frecuente

Estas lesiones afectan la estética dental y son comunes en la práctica odontológica, pudiendo evolucionar hacia caries si no se tratan adecuadamente.

■ Mínima intervención

Se enfoca en preservar la estructura dental natural mediante técnicas no invasivas, como la infiltración de resinas compuestas para tratar las lesiones de mancha blanca.

Las matemáticas hacen posible la navegación precisa de los drones

Luis Ismael Minchala Ávila

Ejemplos destacados del uso de drones incluyen la inspección de cultivos y la evaluación de infraestructuras. A pesar de los avances, persisten desafíos en la reducción del costo computacional y la mejora en la gestión de energía y conectividad, áreas que continúan siendo foco de investigación para optimizar el desempeño de esta tecnología innovadora.



Imagen referencial.
Crédito: Shutterstock.com.

Sus aplicaciones abarcan desde la fotografía aérea y la asistencia en desastres, hasta la vigilancia y la entrega de paquetes, transformando la manera en que abordamos diferentes tareas. Sin embargo, detrás de las maniobras aparentemente simples de los drones, se encuentra un factor clave que determina el éxito de estas operaciones: el modelamiento preciso de la cinemática y la dinámica de estos vehículos, fundamental para garantizar la precisión en sus esquemas de control.

Las matemáticas relacionadas con el control de drones permiten comprender y representar con exactitud su entorno. Esto implica no solo la recopilación de datos en tiempo real, sino también la interpretación precisa de dicha información para tomar decisiones fundamentadas. En esencia, un drone con un modelamiento preciso no solo “observa” el mundo, sino que lo “comprende” en profundidad.

Las matemáticas asociadas con el control de drones permiten entender y representar de manera exacta su entorno. Esto implica no solo la recopilación de datos en tiempo real, sino también la interpretación precisa de esa información para tomar decisiones informadas. En otras palabras, un drone con un modelamiento preciso no solo ve el mundo que lo rodea, sino que lo comprende.



Existen múltiples ejemplos de aplicación. Uno de ellos es en el sector agrícola, donde los drones equipados con sensores avanzados pueden analizar cultivos de manera eficiente, detectando problemas como plagas o deficiencias nutricionales antes de que sean visibles a simple vista, lo que permite a los agricultores tomar medidas preventivas y mejorar el rendimiento de los cultivos. Otro ejemplo es la inspección industrial, donde el modelamiento preciso del dron, junto con el procesamiento de datos de los sensores que lleva montados, resulta esencial para identificar posibles problemas en infraestructuras como puentes o torres de energía, reduciendo así el riesgo de fallas catastróficas.

La inteligencia artificial (IA) juega un papel crucial en la obtención de modelos precisos para el control de drones. A través de algoritmos avanzados, los drones pueden procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real y ajustar su comportamiento de manera dinámica. Esto no solo incrementa la eficiencia de sus operaciones, sino que también les permite adaptarse de forma autónoma a situaciones cambiantes.

No obstante, aún existen desafíos en la búsqueda de un modelamiento más eficiente, que logre igual o mayor precisión que los modelos actuales, pero con un menor costo computacional. La gestión de energía, la mejora en la conectividad y la miniaturización de los sensores son áreas clave donde la investigación sigue concentrando esfuerzos. En un mundo cada vez más impulsado por la tecnología, el modelamiento preciso es esencial para aprovechar todo el potencial de esta innovadora tecnología.



Uso de drones en el campo agrícola.
Crédito: Shutterstock.com.

■ Herramientas

Los drones han pasado de ser una tecnología novedosa para convertirse en herramientas indispensables en diversas industrias.

■ Modelamiento

La clave para maximizar la eficacia de los drones radica en el modelamiento preciso.

■ Retos

Aún existen desafíos en la generación de modelos precisos, pero con un menor costo computacional.



Uso de drones en la construcción.
Crédito: Shutterstock.com.

La joyapa, un potencial ecológico andino y de desarrollo en riesgo

Denisse Peña Tapia y Diana Curillo Santos

También conocida como uva camarona, es una planta nativa de las regiones altoandinas, distribuida entre 2 200 y 3 500 m. en los Andes. Perteneciente a la familia *Ericaceae*, esta especie es crucial para el ecosistema de bosque montano, proporciona alimento tanto a comunidades locales como a fauna silvestre, y desempeña un papel importante en la restauración y regeneración de vegetación.



Frutos *Macleania rupestris* o joyapa.
Crédito: Diana Curillo.

La “joyapa” o “uva camarona” es originaria de las regiones altoandinas, se encuentra distribuida en los Andes, entre 2 200 a 3 500 m.

La familia de plantas “Ericaceae”, conocida en Ecuador por ser la familia a la que pertenece el mortiño, comprende un grupo clave de plantas vasculares en el amenazado ecosistema de bosque montano. Entre ellas, encontramos a *Macleania rupestris*, una ericaceae nativa con alto potencial de beneficios para la salud y el medio ambiente, ya que sus frutos sirven de alimento a las comunidades cercanas y la fauna silvestre. *M. rupestris* juega un papel ecológico importante en la restauración y la regeneración de la vegetación, especialmente en áreas con alteraciones por la intervención humana, donde la pérdida de la biodiversidad está creando serios problemas.

M. rupestris produce flores y frutos que se aprovechan para la alimentación humana, como medicina, e incluso se ha reportado su potencial industrial. Los pocos estudios disponibles, reportan que las poblaciones de *M. rupestris* han disminuido drásticamente a través de los años, debido principalmente a actividades antropogénicas como la quema, la deforestación, la construcción de carreteras y la introducción de ganado doméstico.

En Ecuador, la información sobre esta especie es muy escasa pese a que sus potenciales usos que ya han sido reportados en otros países. Su aprovechamiento en sistemas productivos podría ser una opción de desarrollo para las comunidades.



En Ecuador la información sobre esta especie es muy escasa, pese a que sus potenciales usos que ya han sido reportados en otros países. Su aprovechamiento en sistemas productivos podría ser una opción de desarrollo para las comunidades, sin embargo, para introducir esta especie en modelos productivos de pequeña o mediana escala, es necesario generar información de base que permita identificar las poblaciones, caracterizarlas, encontrar métodos de propagación, cultivo y otros aspectos relacionados con su conservación y la de los organismos asociados a esta especie.

En este sentido, es importante mencionar que *M. rupestris*, es además una especie ecológicamente importante ya que es una fuente prioritaria de alimento para aves, incluyendo colibríes en peligro de extinción, oso andino (*Tremarctos ornatus*) y la guanta de páramo (*Cuniculus taczanowskii*).

M. rupestris es una planta que se puede usar en la recuperación de barrancos, taludes, focos de erosión, deslizamientos de tierra, bosques y bordes de carretera, su follaje siempre verde y sus flores le dan también un valor ornamental. La falta de información disponible limita las posibilidades de desarrollo local y conservación.



Flores *Macleania rupestris* o joyapa.
Crédito: Diana Curillo.



Colecta de frutos de *Macleania rupestris* o joyapa.
Crédito: Diana Curillo.

■ Origen

M. rupestris conocida como “joyapa” o “uva camarona” es originaria de las regiones altoandinas. Se encuentra distribuida en los Andes, entre 2 200 a 3 500 m. s. n. m.

■ Alimentación

Producen flores y frutos que se aprovechan para la alimentación humana y de aves, incluyendo colibríes en peligro de extinción, oso andino y la guanta de páramo.

■ Ecológico

Se usa para la recuperación de barrancos, taludes, focos de erosión, deslizamientos de tierra, bosques y bordes de carretera.

