

Salud



Estudiante Unapino crea sensor que detecta contaminantes en productos cárnicos .

En Chile, la carne no solo está en la mesa, es parte de la cultura alimentaria. En 2024, el consumo alcanzó los 82,7 kilos por persona al año, con el pollo liderando ampliamente. Pero junto con su valor nutricional, proteínas completas, hierro y vitaminas esenciales, también aparecen preguntas cada vez más urgentes: ¿qué más estamos consumiendo junto con ella? Una de esas respuestas está en los nitritos, compuestos químicos utilizados en carnes procesadas como jamones, salchichas y embutidos. Su función es actuar como conservantes, evitando el crecimiento de bacterias peligrosas, como *Clostridium botulinum*, y mantiene ese color rojo atractivo que asociamos con frescura.

CUANDO EL EQUILIBRIO

SE ROMPE

En exceso, los nitritos pueden reaccionar en el organismo y transformarse en nitrosaminas, sustancias que la evidencia científica ha vinculado a un mayor riesgo de cáncer, especialmente colorrectal. Por eso, su uso está estrictamente regulado y su monitoreo se vuelve fundamental.

Ahí es donde entra la ciencia... y también el talento joven. Cristófer Gaete-Collao, estudiante de Ingeniería en Biotecnología de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Arturo Prat (UNAP), quien desarrolló un sensor capaz de detectar estos compuestos de manera rápida, precisa y a bajo costo, abriendo nuevas posibilidades para el

control de calidad en la industria alimentaria. "Lo que buscábamos es acercar la tecnología a problemas reales. Hoy medir nitritos puede ser complejo y lento; nuestra propuesta apunta a hacerlo más simple y accesible", explica el estudiante, protagonista de esta investigación.

El dispositivo funciona como una especie de "alerta química". A través de una técnica electroquímica, similar a leer pequeñas señales eléctricas, el sensor identifica la presencia de nitritos incluso en concentraciones muy bajas. "Esto representa una ventaja importante frente a los métodos tradicionales, que suelen requerir laboratorios especializados, equipamiento costoso y tiempos de análisis prolongados. Pero hay

La investigación, impulsada en el marco de un proyecto Anillo Regular de Tecnología, propone una solución rápida, sustentable y de bajo costo para monitorear compuestos clave en la industria cárnica.

otro detalle que marca la diferencia, el sensor no solo detecta, también recicla".

Para su fabricación, el equipo utilizó cáscaras de mango, un residuo orgánico común, como base para crear nanopartículas conductoras. Es decir, transforma desechos en tecnología, alineándose con los principios de la economía circular.

CIENCIA CON PROPÓSITO

Detrás del desarrollo está la guía del Dr. Lucas Hernández-Saravia,

académico investigador de la facultad de Recursos Naturales renovables, quien impulsó la investigación a partir de una problemática concreta. "La industria necesita herramientas más rápidas y accesibles para medir estos compuestos. El nitrito cumple un rol importante, pero también implica riesgos si no se controla adecuadamente. Aquí es donde la ciencia puede aportar soluciones reales".

El académico no solo destaca el resultado, sino el proceso "La participación de Cristófer es

especialmente significativa. Este tipo de experiencias refleja que nuestra carrera no solo forma profesionales, sino investigadores capaces de enfrentar desafíos complejos y proyectarse hacia innovación y desarrollo tecnológico".

DESARROLLO CIENTÍFICO

El estudio se enmarca en el Proyecto ANID ANILLO Tecnológico #ACT250065, liderado por el Dr. Erico Carmona y con el Dr. Aliro Villacorta como director alterno,

Salud

iniciativa que busca impulsar el desarrollo de materiales avanzados con enfoque sostenible.

Desde el equipo del proyecto destacan que este tipo de avances demuestran cómo la investigación desarrollada en regiones puede generar soluciones concretas, conectando ciencia, industria y sostenibilidad.

“Es un hito importante dentro del proyecto anillo porque refleja el compromiso de la Universidad Arturo Prat, a través de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, con la formación de estudiantes con una fuerte vocación científico-tecnológica y un aporte a las y los investigadores jóvenes sobre todo considerando la aplicación práctica, con miras a la diversificación productiva regional y nacional basada en una economía de ciencia y tecnología desde la biotecnología, destacó el Dr. Erico Carmona



Asimismo, el Dr. Aliro Villacorta precisó que, “ hoy somos testigos de cómo la investigación permea desde el conocimiento consolidado por parte de nuestros académicos hacia la formación de nuevos cuadros con impacto internacional. Miramos con orgullo como Cristófer ha transitado de manera sobresaliente en la vida universitaria y este triunfo se suma a otros logros ya publicados y presentados ya en congresos”.

Agregó que “Estamos cada vez más convencidos de la importancia de la biotecnología como motor de cambio y que el próximo paso es la consolidación de empresas con base científico tecnológicas y desde ese punto trabajamos en coordinación con las autoridades universitarias, regionales, nacionales e internacionales”.



De esta manera, este logro científico de un estudiante, con el apoyo de sus profesores, abre una puerta y la posibilidad de contar, en el futuro, con sensores accesibles y portátiles capaces de monitorear alimentos en tiempo real. Porque en un país

donde el consumo de carne sigue creciendo, la pregunta ya no es cuánto comemos, sino qué estamos comiendo. Y frente a eso, la ciencia desarrollada por una Universidad estatal y regional como la UNAP comienza a entregar nuevas respuestas.

Los nitritos

Los nitritos son compuestos químicos de nitrógeno y oxígeno presentes de forma natural en agua, suelo y plantas, o añadidos como conservantes (E 249-E250) en carnes procesadas para evitar bacterias como el botulismo. Aunque esenciales para la seguridad alimentaria, su consumo excesivo puede formar nitrosaminas cancerígenas y reducir la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.

ASPECTOS CLAVE SOBRE LOS NITRITOS:

Uso alimentario: Se emplean en carnes curadas (jamón, salchichas, tocino) para darles un color rosado y evitar la proliferación de patógenos.

Fuentes: Además de los aditivos, se encuentran en verduras de hoja verde (espinacas, lechugas) al convertirse los nitratos naturales en nitritos

Efectos en la salud: En exceso, pueden provocar metahemoglobinemia (dificultad para transportar oxígeno) y están asociados a riesgos de cáncer por la formación de nitrosaminas.

En orina: La presencia de nitritos en un análisis de orina suele indicar una infección de vías urinarias (IVU), ya que ciertas bacterias (como E. coli) convierten los nitratos en nitritos.

Seguridad: Las autoridades sanitarias consideran seguros los niveles actuales permitidos, pero recomiendan moderar el consumo de carnes procesadas.

Clostridium botulinum

Clostridium botulinum es una bacteria Gram positiva, anaerobia (crece sin oxígeno) y formadora de esporas, que se encuentra comúnmente en el suelo y aguas. Produce la toxina botulínica, una neurotoxina muy potente responsable de la enfermedad grave conocida como botulismo, que provoca parálisis muscular y puede ser mortal.

CARACTERÍSTICAS Y RIESGOS CLAVE:

Producción de Toxinas: Crece en ambientes sin oxígeno (alimentos enlatados, conservas, miel) y libera toxinas.

Resistencia: Forma esporas termorresistentes que sobreviven en estado latente en el medio ambiente.

Botulismo Alimentario:

Ocurre al consumir alimentos mal conservados, como verduras enlatadas en casa, carne de cerdo, pescado ahumado o ajo en aceite.

Botulismo Infantil: Asociado comúnmente con la ingesta de miel en bebés menores de un año.

Síntomas: Aparecen de 8 a 36 horas después de la ingesta e incluyen visión doble, dificultad para tragar, hablar y respirar, debilidad muscular y náuseas.