

## **Análisis del ácido acético y ácido cítrico en el ceviche preparado en la ciudad de Cajamarca**

### **Analysis of acetic acid and citric acid in ceviche prepared in the city of Cajamarca**

Carlos Alberto Amorós Delgado<sup>1\*</sup>, Augusto Hugo Mosqueira Estraver<sup>1</sup>, Juan Carlos Flores Cerna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Educación, Universidad Nacional de Cajamarca, Av. Atahualpa 1050, CP. 06003, Cajamarca, Perú.

\*Autor de correspondencia: [caamorosd@unc.edu.pe](mailto:caamorosd@unc.edu.pe)

#### **Resumen**

El Frito con Ceviche es un plato típico de Cajamarca, sin embargo, en ocasiones por motivo de reducir costos se emplea vinagre (ácido acético) en reemplazo del limón (ácido cítrico) lo que altera sus propiedades y engaña a los consumidores. Además, las autoridades sanitarias competentes no realizan controles estrictos de inocuidad y verificación de sus componentes, por esta razón, el presente estudio se realizó con el objetivo de analizar el ceviche expendido en varios locales formales e informales para identificar el empleo del ácido cítrico (limón) y el empleo de ácido acético (ingrediente que no es propio para este plato) en su elaboración. Se utilizó cromatografía de alta precisión HPLC para el análisis del ceviche que se expende en diversos locales formales e informales de la ciudad de Cajamarca. Los cromatogramas revelaron que los locales formales no empleaban ácido acético en la preparación del ceviche, mientras que los informales sí lo utilizaban, planteando posibles riesgos para la salud de los consumidores a corto o mediano plazo. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar medidas regulatorias y de supervisión para garantizar la calidad e inocuidad de este plato tradicional.

**Palabras clave:** análisis, ceviche, ácido acético, ácido cítrico, cromatografía

#### **Abstract**

The "Frito con ceviche" is a typical dish from Cajamarca; however, cost reduction measures sometimes lead to the use of vinegar (acetic acid) instead of lemon (citric acid), altering its properties and deceiving consumers. Furthermore, competent health authorities do not enforce strict safety controls or verify its components. Therefore, this study aimed to analyze ceviche sold in various formal and informal establishments to identify the use of citric acid (lemon) and the use of acetic acid (an ingredient not suitable for this dish). High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) was employed for the analysis of ceviche from both formal and informal establishments in the city of Cajamarca. The chromatograms revealed that formal establishments did not use acetic acid in the preparation of ceviche, whereas informal ones did, posing potential health risks to consumers in the short or medium term. These findings underscore the need to implement regulatory and supervisory measures to ensure the quality and safety of this traditional dish.

**Keywords:** analysis, ceviche, acetic acid, citric acid, chromatography

## Introducción

En el Perú se ha conocido casos conocidos de la preparación de este plato típico con un ingrediente artificial llamado ácido acético, debido a que su ingrediente natural, el ácido cítrico, que se encuentra en el limón sube de precio o se escasea por diferentes factores, una de ellas el fenómeno del niño (Publimetro, 2017). Pues, como indica el diario El Comercio (2015) el crecimiento de los negocios dedicados a la comida marina en el Perú y por ende en Cajamarca no está avanzando de la mano con su formalidad. De los 22 mil restaurantes que hay en el país, solo 800 están certificados por buenas prácticas de formalidad por el Mincetur. El 75% opera informalmente y con estándares de salubridad bajo que afectan negativamente a los aun minoritarios negocios formales del sector

El consumo del ácido acético en alimentos plantea riesgos potenciales para la salud humana. Aunque el ácido acético se utiliza comúnmente como aderezo en diversas comidas, su ingesta en concentraciones elevadas, como en el caso del ceviche preparado con vinagre en lugar de limón, puede tener efectos adversos. La exposición prolongada a altas concentraciones de ácido acético ha sido asociada con problemas gastrointestinales, irritación de la garganta y daño al esmalte dental. Además, su uso extendido en la preparación de alimentos sin una regulación adecuada plantea desafíos significativos para la seguridad alimentaria y destaca la necesidad urgente de medidas preventivas y de control en la industria alimentaria.

El Frito con Ceviche es un plato típico de Cajamarca, sin embargo, en ocasiones por motivo de reducir costos se emplea vinagre (ácido acético) en reemplazo del limón (ácido cítrico) lo que altera sus propiedades y engaña a los consumidores. Además, las autoridades sanitarias competentes no realizan controles estrictos de inocuidad y verificación de sus componentes, por esta razón, el presente estudio se realizó con el objetivo de analizar el ceviche expendido en varios locales formales e informales para identificar el empleo del ácido cítrico (limón) y el empleo de ácido acético (ingrediente que no es propio para este plato) en su elaboración.

## Materiales y métodos

Se tomaron muestras de ceviches de los diferentes puntos de venta formales e informales de la ciudad de Cajamarca. Para preparar la muestra, se utilizó un matraz Erlenmeyer de 50 mL para contener el ceviche y se filtró a través de papel filtro Whatman 934AH de 47 cm de diámetro con una porosidad de 40  $\mu\text{m}$ . Posteriormente, se realizó la extracción de los componentes ácidos mediante un embudo Buchner de 50 mL y se recogió en un matraz Kitazato de 250 mL. Todos los pasos y resultados se registraron detalladamente en una libreta de apuntes para garantizar la trazabilidad de los procedimientos.

En cuanto a los reactivos utilizados, se empleó agua ultrapura de calidad cromatográfica para preparar la fase móvil. Los ácidos acético y cítrico, ambos con una pureza del 99.99% p.a., fueron seleccionados como

estándares para la identificación y cuantificación de los ácidos presentes en las muestras de ceviche. Además, se preparó una solución de fosfato de amonio al 0,5% con un pH de 2,8 para ser utilizada como parte de la fase móvil durante el análisis.

El análisis cromatográfico se llevó a cabo utilizando un cromatógrafo de líquidos de alta resolución HPLC Agilent. Después de la preparación de la muestra y la calibración del equipo, se inyectaron las muestras de ceviche en el sistema HPLC. La separación de los componentes ácidos se logró utilizando una fase móvil compuesta por una solución de fosfato de amonio al 0,5% con un pH de 2,8.

Durante la cromatografía, se monitorearon los picos correspondientes a los ácidos acético y cítrico, identificando así sus tiempos de retención específicos. La detección del ácido acético en las muestras se basó en la comparación de los tiempos de retención y las áreas de los picos con los estándares de ácido acético puro. La presencia de ácido acético se determinó cuando se observó un pico característico en el cromatograma que coincidía con los parámetros de referencia. En contraste, la ausencia de ácido acético se indicó por la falta de un pico correspondiente o la presencia de un pico que no coincidía con el estándar durante el análisis.

## Resultados y discusión

De las diferentes muestras, los evaluados de los puntos de venta informales presentaron ácido acético en el ceviche (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de las concentraciones de los ácidos en ceviche de los diferentes puntos de expendio en la ciudad de Cajamarca

Muestra	Ácido cítrico (mg/L)	Ácido acético (mg/L)
Pez loco	4,5	--
Puerto escondido	4,5	--
Algas marinas	5,0	--
Agallas doradas	5,2	--
Ambulante 1	1,5	4,5
Ambulante 2	2,0	4,0
Ambulante 3	1,8	3,0
Ambulante 4	2,1	2,5

Los resultados obtenidos revelan diferencias significativas en la composición de los ceviches entre los puntos de venta formales e informales en la ciudad de Cajamarca. Mientras que las muestras provenientes de locales formales, como "Pez loco" y "Puerto Escondido", mostraron concentraciones adecuadas de ácido cítrico, las evaluadas en puestos ambulantes presentaron niveles considerablemente más bajos. Este hallazgo sugiere una práctica preocupante en la preparación de ceviches en puntos informales, donde el uso insuficiente de limón

podría comprometer la calidad del plato y afectar la percepción de los consumidores.

De manera alarmante, los resultados también indicaron la presencia de ácido acético en las muestras de ceviche vendidas por los ambulantes, revelando un promedio de 3,5 mg/L. Esta situación plantea un riesgo para la salud pública, ya que la ingestión de niveles elevados de ácido acético ha sido identificada como perjudicial según las pautas de salud establecidas por el Ministerio de Salud. Es necesario abordar esta cuestión de manera urgente, implementando medidas reguladoras y de control para garantizar la inocuidad de los alimentos vendidos en locales informales y proteger la salud de los consumidores. Por lo tanto, resulta imperante la revisión y seguir las pautas establecidas en la NTS N° 142-MINSA/2018/DIGESA, "Norma Sanitaria para Restaurantes y Servicios Afines (MINSA, 2018).

Estos resultados destacan la importancia de fortalecer los controles sanitarios y de calidad en los puntos de venta informales, así como de concientizar a los consumidores sobre la elección de establecimientos que cumplan con estándares adecuados de preparación y manipulación de alimentos. La implementación de políticas y medidas educativas puede contribuir a mejorar la seguridad alimentaria en la ciudad y preservar la salud pública.

## **Conclusiones**

El estudio reveló que las cevicherías formales, que utilizan limón como ingrediente principal en la preparación del ceviche, presentaron concentraciones adecuadas de ácido cítrico. En contraste, los puestos ambulantes, que emplearon limón en cantidades limitadas, recurren al uso de ácido acético para intensificar el sabor del plato. Los resultados de las muestras analizadas indican que las concentraciones de ácido cítrico oscilaron entre 1,5 mg/L y 5,2 mg/L, reflejando variaciones en la calidad del limón utilizado en la elaboración.

Adicionalmente, se observa que las concentraciones de ácido acético en los ceviches analizados son consistentemente más altas en los puntos de venta ambulantes, oscilando entre 2,5 mg/L y 4,5 mg/L. Este hallazgo sugiere prácticas de preparación y uso de ingredientes que difieren significativamente entre los establecimientos formales e informales, lo que podría tener implicaciones directas en la calidad y seguridad de los productos ofrecidos. En consecuencia, se enfatiza la necesidad de establecer regulaciones y medidas de control más estrictas para garantizar la inocuidad de los alimentos en todos los puntos de venta, con especial atención a aquellos informales que presentan un mayor riesgo para la salud pública.

## **Referencias**

El Comercio. 2015. El 95% de las cevicherías en el Perú son informales. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/peru/95-cevicherias-peru-son-informales-193232-noticia/>

MINSA – Ministerio de Salud. 2018. Norma Sanitaria para Restaurantes y Servicios Afines. Ministerio de Salud. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM\\_822-2018-MINSA.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM_822-2018-MINSA.pdf)

Publimetro. 2017. Así son las cocinas de cevicherías que usan ácido acético en lugar de limón. Disponible en: <https://www.publimetro.pe/actualidad/2017/08/12/asi-son-cocinas-cevicherias-que-usan-acido-acetico-lugar-limon-63566-noticia/>