REVITECA

Revista en Tecnología y Ciencia Alimentaria

ISSN 1022-0321

Publicación Semestral del Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos * Vol. 2 Ns 1-2 * 1993

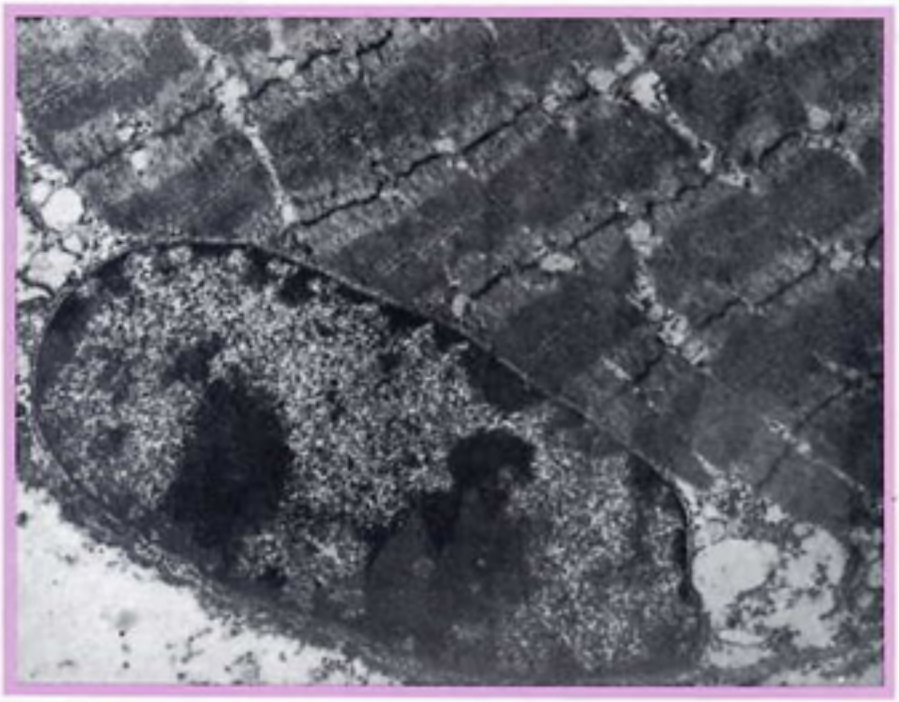
REVITECA

Revista en Tecnología y Ciencia Alimentaria

ISSN 1022-0321

Publicación Semestral del Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos * Vol. 2 Ns 1-2 * 1993

EFECTO DE LA ESTIMULACION ELECTRICA EN LA SUAVIDAD DE LA CARNE BOVINA



Micrografía electrónica de transmición de célula muscular del *Longissimus dorsi* (12.000X)

Determinación de la vida útil de un extensor de leche método acelarado

La deteminación de la vida útil de un extensor de leche y la de la leche íntegra en polvo, se realizaron mediante la técnica de "almacenamiento acelerado"... (ver pág. 31)

Determinación de una fórmula de ceviche de pescado

Con el fin de estandarizar una formulación de ceviche que permite posteriormente estudiar el crecimiento y la supervivencia de bacterias patógenas ... (ver pág. 18)

Alternativas de aprovechamiento de los almidones residuales de la deshidratación osmótica de frutas. Elaboración de mermelada

Se realizó un estudio del empleo de los almíbares residuales de la deshidratación... (ver pág. 23)

Método modificado para la determinación de ácido ascórbico en frutas por medio de cromatografía líquida

Se incluyó, como modificación de un método de análisis para la determinación rápida de ácido ... (ver pág. 48)

REVITECA

Revista en Tecnología y Ciencia Alimentaria

Vol. 2, Ns 1-2 - 1993

ISSN 1022-0321

Consumo de algunos alimentos y preparaciones en niños preescolares y adultos de un área rural y una comunidad urbana del Valle Central de Costa Rica
Anne Chinnock 1

Determinación del mejor estado fisiológico para cosechar papaya (*Carica papaya L.*) y madurarla con etefón (ácido 2-cloro-etilfosfónico)
Miguel Monterrey-López
Marcia Baraona-Cockrell
Diego Aguirre-Rosales
Wilfredo Flores del-Valle
Herbert Madrigal-Villa 7

Efecto de la estimulación eléctrica en la suavidad de la carne bovina
Teresita Rodríguez-Salas
José Antonio Zaglul-Slon
Francisco Hernández 12

Determinación de una fórmula de ceviche de pescado
Virginia Jiménez-Sibaja
Vera García-Cortes 18

Alternativas de aprovechamiento de los almíbares residuales de la deshidratación osmótica de frutas. Elaboración de mermeladas
Ana María Rodríguez-Sibaja
Ana Cecilia Segreda-Rodríguez 23

Determinación de la vida útil de un extensor de leche; método acelerado
Víctor Lobo-Di Palma 31

Rendimientos y coeficientes técnicos en las etapas de cosecha, postcosecha y procesamiento del palmito de pejibaye (*Bactris gasipaes*)
Ruth Calderón-Castro
María Alexandra Sancho-Hernández 42

Método modificado para la determinación de ácido ascórbico en frutas por medio de cromatografía líquida de alta presión
Jorge Ulate-Rodríguez
Ana Ruth Bonilla-Leiva 48

Revista Semestral publicada por el Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos

Director del CITA
Ing. Luis Fernando Arias M.

Editor
Ricardo Quirós Castro.

Consejo Editorial
Ing. Luis Fernando Arias Molina.
Ing. Fernando Aguilar Villarreal.
Ana Ruth Bonilla Leiva, Ph. D.
Víctor Lobo Di Palma, M. Sc.
Juan Manuel Esquivel Kruse, M. Sc.
Lic. Vera García Cortés.

Diseño de Portada
Ricardo Quirós Castro.

Diagramación
Jeanina García Ureña.

La responsabilidad de los trabajos firmados es de sus autores y no del CITA, excepto cuando se indique expresamente lo contrario.

La mención de cualquier empresa o procedimiento patentado no supone su aprobación por parte del CITA.

Los artículos incluídos en REVITECA pueden reproducirse libremente siempre y cuando se haga mención expresa de su procedencia y se envíe copia al Consejo Editorial.

Correspondencia para canje y subscripciones
Universidad de Costa Rica - Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos
REVITECA
San José - Costa Rica
Telex UNICORI 2544
Tels. 225-9885, 224-8027
253-53-23 ext. 4212-4701
Fax (506) 253-3762

La presente edición de REVITECA es patrocinada por la Fundación para la Investigación Agroindustrial Alimentaria (FIAA).

Determinación de una formula de ceviche de pescado [1].

Virginia JIMENEZ - SIBAJA.*, Vera GARCIA - CORTES**

ABSTRACT

Determination of a formula of fish "ceviche".

Ceviche, a raw fish product popular in several Latin American countries, has been questioned in its ability to transmit foodborne pathogens.

This study's aim was to establish a standard ceviche formula, as prepared in Costa Rica useful for pathogen growth and survival studies. Data was obtained by the survey method, in 27 establishments where ceviche is prepared in the provinces of San José and Puntarenas.

It was found that the drained ingredients (solid phase) constitute 67% of the product, and the liquid phase 33%. Average composition of the solid phase is: 70.9% fish (families *Carcharinidae*, *Sphyrnidae* and *Squalidae*), 16,7% onion (*Allium cepa*), 6,5% coriander (*Coriandrum sativum*), 4,9% pepper (*Capsicum* spp), 0,7% salt and 0,3% monosodium glutamate. Lemon juice (*Citrus jambiri*)is, in most cases, the only ingredient in the liquid phase.

To prepare ceviche, as indicated by most of the interviewes, fish pieces (approx. 1 cm^2), finely chopped vegetables, and condiments are incorporated into the lemon juice, and let to stand at refrigerator temperature before serving. Standing time was not established because of extreme variantions in the data obtained.

RESUMEN

Con el fin de estandarizar una formulación de ceviche que permita posteriormente estudiar el crecimiento y la supervivencia de bacterias patógenas, se realizó una encuesta en 27 establecimientos, localizados en las provincias de Puntarenas y San José en Costa Rica.

Se determinó que una posible fórmula del ceviche, tal como se prepara en este país, está constituida por una fase sólida (porción drenada o ingredientes sólidos) y una fase líquida que corresponden porcentualmente a 67% y 33%, respectivamente. La fase sólida está compuesta, en promedio, por un 70,9% de trocitos de pescado (familias *Carcharinidae*, *Sphyrnidae* y *Squalidae*), 16,7% de cebolla (*Allium cepa*), 6,5% de culantro (*Coriandrum sativum*), 4,9% de chile dulce (*Capsicum spp*), 0,7% de sal y 0,3% de glutamato monosódico. El jugo de limón mandarina (*Citrus jambiri*), es en la mayoría de los casos, el único ingrediente líquido empleado.

El procedimiento de elaboración más utilizado es agregar los trocitos de pescado (1 cm de arista), los ingredientes finamente picados y los condimentos a la solución de maceración, dejar en reposo en refrigeración y servir. El tiempo de reposo no se definió, debido a la diversidad de las respuestas obtenidas.

INTRODUCCION

En Costa Rica es muy popular el consumo de ceviche, platillo preparado a partir del pescado crudo, jugo de limón y otros ingredientes, los cuales aportan una alta carga microbiana, la que puede incluir elementos patógenos. Además, para elaborarlo se requiere de mucha manipulación, lo que constituye otra posibilidad de contaminarlo con microorganismos. Estos factores han llevado a considerar al ceviche como un alimento de riesgo potencial para la salud, aunque se ha señalado que su bajo pH puede constituir un parámetro importante en el control de los patógenos (MATA y VIVES, 1992).

Sin embargo, bien se sabe que la supervivencia y crecimiento de microorganismos en los alimentos no depende exclusivamente de un parámetro tal como el pH, sino de la interacción de varios factores (BOWMER, 1965; HALPIN-DOHNALEK & MARTH, 1989). En el caso del ceviche, algunos de estos podrían ser la carga microbiana inicial del pescado y de los otros ingredientes, el tipo de limón empleado, la relación entre pescado y jugo de limón, el tipo y la cantidad de condimentos, el tiempo que transcurre entre la

[1] Parte de la tesis de grado presentada por Virginia Jiménez ante la Carrera Interdisciplinaria de Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica

* Actualmente en Productos Columbia.

** Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica. Actualmente en Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.

preparación y el consumo y la temperatura de almacenamiento. Por las premisas ya expuestas y dado que existen variantes en cuanto a ingredientes, tipo y cantidad, y a procedimientos de elaboración fue que se realizó esta investigación con el fin de determinar una posible fórmula típica del ceviche que permita llevar a cabo estudios comparativos sobre el crecimiento y supervivencia de bacterias patógenas.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se basó en la información recopilada en una encuesta realizada en 27 establecimientos que elaboran ceviche de pescado, 20 localizados en Puntarenas (distrito primero, seccion A) y 7 en San José, ubicados en el Mercado Central (c 6 y 8, a ctl y 1) y el Mercado de Carnes (c 6 y 8, a 1), durante los meses de marzo a junio de 1990.

La técnica utilizada fue la del cuestionario aplicado mediante entrevista oral, e incluyó preguntas referentes al tipo y condición del pescado, ingredientes, condimentos, modo de elaboración, cantidad preparada, vida útil estimada del ceviche, y sus condiciones de almacenamiento. Parte de la información se obtuvo por observación participativa. En cada oportunidad, se solicitó una porción de ceviche con el fin de realizar las siguientes mediciones: temperatura en el momento de servir, pH y relación sólido-líquido.

Se examinaron los datos para obtener el porcentaje de cada respuesta. Se utilizó para definir la formulación el resultado que obtuvo el mayor porcentaje, siempre que este fuera superior a 50 %. De las mediciones realizadas se calcularon las magnitudes promedio.

La fórmula se obtuvo a partir de las cantidades populares de los ingredientes (i.e. "rollo de culantro", "cebolla mediana", "pizca de glutamato monosódico", etc.) dadas por los encuestados. Para obtener las cantidades de la fórmula fue necesario realizar determinaciones de masa promedio de las cantidades populares.

Para comprobar si la formulación obtenida correspondía al alimento, se preparó el producto y se realizó una degustación informal.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se muestran los tipos de pescados empleados en la elaboración del ceviche. En el 59,3% de los casos se utiliza el que se conoce con el nombre de dorado. Se determinó que se vende con este nombre dos tipos, el "dorado de exportación" o "verdadero dorado" y el "dorado corriente". El primero corresponde a las especies *Coryphaena hippurus* y *C. equiselis*, que se cotiza a un precio relativamente alto, y el segundo, que es más barato y conocido también como posta blanca o tiburón, incluye las especies de las familias *Carcharinidae*, *Sphyrnidae* y *Squalidae* (López y Bussing, 1982; Segura, 1991). De este último tipo, generalmente, se ponen a la venta especímenes jóvenes sin diferenciación de género o especie, en tanto que su carne es más blanda (HERRERA, 1991). Debido a lo anterior, se consideró al "dorado corriente" como el utilizado en la elaboración del ceviche.

Cuadro 1. Tipos de pescados utilizados en la elaboración de ceviche.

Tipo de pescado*	Porcentaje (%)
Dorado	59,3
Corvina	25,9
Corvina para ceviche	3,7
Picuda	3,7
Pargo negro	3,7
Segunda clasificada	3,7
Total	**100,0**

* El 100% señaló utilizarlo fresco y crudo.

Cuadro 2. Ingredientes utilizados en la elaboración de ceviche

Ingrediente	Porcentaje si	no	al servir
Pescado	100,0	0,0	0,0
Cebolla (*Allium cepa*)	88,9	0,0	11,1
Chile dulce (*Capsicum spp*)	88,9	0,0	11,1
Culantro (*Coriandrum sativum*)	74,1	3,7	22,2
Apio (*Apium graveolens*)	42,4	53,8	3,8
Otro	12,0	88,0	0,0

Como se observa en el Cuadro 2, la cebolla, el chile dulce y el culantro son empleados como ingredientes por casi el 100% de los encuestados. El 11 % advirtió, igualmente, que no agregan la cebolla y el chile dulce al inicio, sino al momento de servirlo, pues

consideran que toma un aspecto desagradable durante la maceración. El 22 % consideró lo mismo con respecto al culantro.
Cabe anotar que estos ingredientes vegetales pueden contener sustancias con efecto antimicrobiano (BEUCHAT, 1976; GERHARDT, 1975; KARAPINAR y ESSEN, 1987; SHELEF, NAGLIK y BOGEN, 1980; SHELEF, JYOTHI Y BULGARELI, 1984), por lo que su empleo y las cantidades utilizadas, en este caso, son de interés. Es también importante hacer notar que estos ingredientes pueden aportar microorganismos provenientes, principalmente, del agua y el suelo, a lo que se suman los que se derivan de prácticas comunes y peligrosas como son el riego de las huertas con aguas negras y el abono con heces de gallina u otros animales (MULLER, 1981).

Cuadro 3. Condimentos utilizados en la elaboración de ceviche.

Condimento	Porcentaje (%) si	no
Sal	100,0	0,0
Ajinomoto *	51,8	48,2
Pimienta	25,9	74,1
Otro	29,6	70,4

* Glutamato monosódico

En el Cuadro 3 se aprecian los condimentos agregados, entre los que destacan, principalmente, el empleo de la sal por el 100 % y el glutamato monosódico por el 52 % de los encuestados.

Cuadro 4. Ingredientes de la solución de maceración.

Ingrediente	Porcentaje (%) si	no	al servir
Limón	100,0	0,0	0,0
Ginger Al	44,4	55,6	0,0
Vinagre	14,8	81,5	3,7
Otro	25,9	66,7	7,4

En el Cuadro 4 se observa que el jugo de limón es utilizado en el 100% de los casos, y aunque algunos emplean otros ingredientes líquidos además del limón, esto no constituye una práctica avalada por la mayoría. Se determinó además, que el 88,9% emplea jugo de limón mandarina *Citrus jambiri*, por lo que se consideró a este como el utilizado para preparar el ceviche típico.
Para determinar las cantidades de los diferentes ingredientes, se reconoció, en primer lugar, la relación sólido-líquido de las porciones, lo que dio como resultado 33% de fase líquida y 67% de fase sólida. Se tomó como base esta relación debido a que los encuestados no definieron el número de limones o el volumen de jugo utilizado, sino que manifestaron usar una cantidad tal que cubriera la mezcla del pescado con los demás ingredientes. Debe tomarse en cuenta que la fase líquida está compuesta únicamente por la solución de maceración (jugo de limón mandarina) y se está obviando la cantidad de agua que el pescado u otro ingrediente sólido pudiera liberar al medio.

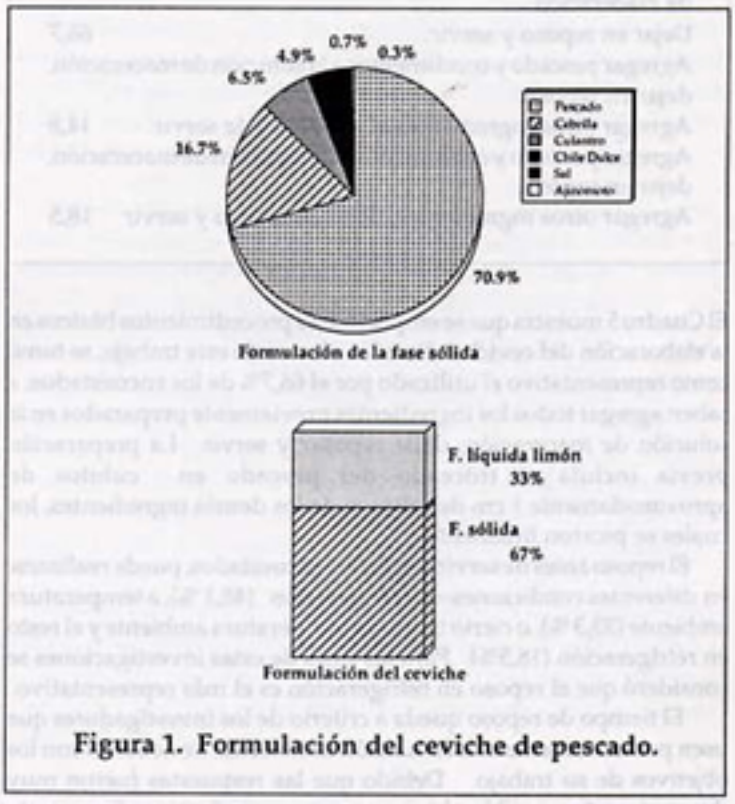


Figura 1. Formulación del ceviche de pescado.

La proporción de los diferentes componentes en la fórmula se obtuvo a partir de las cantidades indicadas por los encuestados al solicitárseles la receta del ceviche. Se debe señalar que existe cierto margen de error asociado a una determinación de esta naturaleza, pues fue necesario utilizar masas promedio de las cantidades populares para poder convertirlas en cantidades de masa.

En la Figura 1 se aprecian los porcentajes obtenidos después de aplicar los resultados de las masas promedio a las recetas aportadas por cada uno de los encuestados. Así como se puede observar que los componentes sólidos empleados en mayor proporción, después del pescado, son: la cebolla (16,7%), el culantro (6,5%) y el chile dulce (4,9%). El porcentaje de los condimentos, sal y glutamato monosódico de la fórmula es muy reducido (0,7% del total). El primero representa un 0,5% y el segundo un 0,2%.

Cuadro 5. Procedimientos de elaboración del ceviche

Procedimiento de elaboración	Porcentaje (%)
Agregar pescado, condimentos e ingredientes a la solución de maceración. Dejar en reposo y servir.	66,7
Agregar pescado y condimentos a la solución de maceración, dejar en reposo. Agregar otros ingredientes al momento de servir.	14,8
Agregar pescado y condimentos a la solución de maceración, dejar en reposo. Agregar otros ingredientes, dejar en reposo y servir	18,5

El Cuadro 5 muestra que se emplean tres procedimientos básicos en la elaboración del ceviche. Para los efectos de este trabajo, se tomó como representativo el utilizado por el 66,7% de los encuestados, a saber: agregar todos los ingredientes previamente preparados en la solución de maceración, dejar reposar y servir. La preparación previa incluía el troceado del pescado en cubitos de aproximadamente 1 cm de arista, y de los demás ingredientes, los cuales se picaron finamente.

El reposo antes de servir, según los encuestados, puede realizarse en diferentes condiciones: en refrigeración (48,1 %), a temperatura ambiente (33,3 %), o cierto tiempo a temperatura ambiente y el resto en refrigeración (18,5%). Para los fines de estas investigaciones se consideró que el reposo en refrigeración es el más representativo.

El tiempo de reposo queda a criterio de los investigadores que usen posteriormente la formulación establecida de acuerdo con los objetivos de su trabajo. Debido que las respuestas fueron muy diversas no fue posible obtener una magnitud promedio, puesto que señalan un tiempo mínimo de quince minutos y un máximo de 24 horas.

Una vez establecida la formulación, se procedió a elaborar el producto, el cual fue degustado por un grupo informal de personas, quienes lo reconocieron como ceviche.

Adicionalmente, la encuesta permitió obtener información útil al considerar el riesgo potencial que representa el ceviche en la transmisión de patógenos:

- El 100% indicó que almacenan el ceviche en refrigeración, aunque debe indicarse que la temperatura promedio en las cámaras fue de 17,0 °C.
- La temperatura de las porciones listas para servir osciló entre 5,4 y 28,5 °C, resultó una temperatura promedio de 16,2 °C la cual es elevada, ya que la temperatura normal de refrigeración se encuentra entre los 4,5 y 7,0 °C (POTTER, 1978).
- La magnitud promedio del pH obtenida en las porciones fue de 3,84 ± 0,34, lo que permite clasificar al ceviche en el grupo de los alimentos ácidos (pH 4,5 - 3,7) de Cameron y Esty (JAY, 1992).
- El 50% consideró que la vida útil del producto es de tres días máximo, sin embargo, la mayoría de los encuestados señaló que las cantidades preparadas las expenden el mismo día de su elaboración.

BIBLIOGRAFIA

BEUCHAT, C. 1976. Sensitivity of *Vibrio parahaemolyticus* to spices and organic acids. J. Food Sci. 41: 899.

BOWMER, E. 1965. Salmonellae in food : a review. J. Milk Food Technol. 28:74.

GERHARDT, U. 1975. Especias y condimentos. Zaragoza: Acribia.

HALPIN-DOHNALEK, M. & MARTH, E. 1989. *Staphylococcus aureus*: Production of extracellular compounds and behavior in foods : a review. J. Food Prot. 52:267.

HERRERA, C. 1991. Pescado, generalidades. San José, Escuela de Química (UCR). Comunicación personal.

JAY, M. 1992. Modern food microbiology. 4 ed. New York: Von Nostrand Reinhold.

KARAPINAR, M. & ESSEN, S. 1987. Inhibition of food-borne pathogens by thymol, eugenol, menthol and anethole. Int. J. Food Microbiol. 4:161.

LOPEZ, M. & BUSSING, W. 1982. Lista provisional de los peces marinos de la Costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 30: 5.

MATA, L. & VIVES, M. 1992. Efecto del jugo y de la pulpa de frutas tropicales sobre el *Vibrio cholerae*. *In* El Cólera. San José, EUNED.

MÜLLER, G. 1981. Microbiología de los alimentos vegetales. Zaragoza, Acribia.

POTTER, N. 1978. La ciencia de los alimentos. 2 ed. México, DF., Edutex.

SEGURA, A. 1991. Pescado, generalidades. San José, (CIMAR - UCR). Comunicación personal.

SHELEFT, L.; NAGLIK, O. & BOGEN, D. 1980. Sensitivity of some common food-borne bacteria to the spices: sage, rosemary and allspice. J. Food Sci. 45: 1042.

SHELEFT, L.; E. JYOTHI and M. BULGARELLI. 1984. Growth of enteropathogenic and spoilage bacteria in sage-containing broth and foods. J. Food Sci. 49:737.