

Calidad microbiológica de frutas que se venden en Puestos Callejeros de San José, Costa Rica

Rafael Monge¹, Ma. Laura Arias², Florencia Antillón² y Dagmar Utzinger³

Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica

RESUMEN. El estudio se realizó durante el período comprendido entre marzo de 1990 a marzo de 1993, en una muestra seleccionada aleatoriamente de los puestos callejeros de frutas ubicados en San José, Costa Rica. Se investigó la presencia de *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli*, así como coliformes fecales en refrescos naturales, ensalada de frutas y en las frutas que con mayor frecuencia se expenden en tales puestos, ya sea en tajadas como es el caso de la piña (*Ananas comosus*), papaya (*Carica papaya*), mango verde (*Mangifera indica*) y sandía (*Citrullus vulgaris*), o aquellas como nances (*Byrsonima crassifolia*) y jocotes (*Spondias purpurea*) que se consumen con todo y cáscara. Fueron analizadas 25 muestras de cada una de las frutas, 50 refrescos naturales y 50 ensaladas de frutas, según la técnica del Número Más Probable, recomendada por Vanderzant & Splittstoesser y los métodos de análisis cualitativos sugeridos en el «Bacteriological Analytical Manual». Asimismo, se utilizó la técnica de NMP para 5 tubos descrita en el Standard Methods for Examination of Water and Wastewater para analizar 15 muestras del agua utilizada por los vendedores callejeros de frutas. Para estudiar el aporte nutricional de las diferentes frutas, se utilizaron las tablas de composición de alimentos para Costa Rica, América Latina y Estados Unidos de América. Los análisis microbiológicos señalan que el 30% de las frutas, 70% de refrescos naturales y el 96% de las ensaladas de frutas presentan coliformes fecales. De igual manera, los tres tipos de alimento presentan índices importantes de contaminación con *E. coli*. No se aisló *Salmonella* spp ni *Shigella* spp en ninguna de las muestras. El análisis de agua reveló que el 53% de ésta contenía coliformes fecales, lo cual probablemente se debe a la deficiente higiene de los utensilios que los vendedores ambulantes usan para recolectar este líquido. La evaluación nutricional indica que las porciones de fruta (excepto la sandía) permiten satisfacer más del 100% de la recomendación diaria de vitamina C (60mg) y entre un 4 y 7% de la ingesta recomendada (30g) de fibra dietética.

SUMMARY. Microbiological quality of street sold fruits, San José, Costa Rica. The sanitary quality of street sold fruits was analyzed during the period from march 1990 thru march 1993 in San José, Costa Rica. It looked for the presence of *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli* as well as fecal coliforms in natural refreshments, fruit salads and the fruits most frequently expended on streets, either in slices as the pineapple (*Ananas comosus*), papaya (*Carica papaya*), non-ripe mangoe (*Mangifera indica*) and watermelon (*Citrullus vulgaris*) and those that can be eaten without peeling, like nances (*Byrsonima crassifolia*) and jocotes (*Spondias purpurea*). 25 samples of each fruit, 50 natural refreshments and 50 fruit salads were processed according to rinse solution method, and the bacteriological determination was based in the methodology described by Vanderzant & Splittstoesser and the Bacteriological Analytical Manual. In the same way, it was used the Most Probable Number for 5 tubes described in the Standar Methods of Water and Wastewater in orden to analyze 15 samples of ready to use water by the fruit hawker. The nutritional value was studied according to the food composition tables for Costa Rica, Latin America and USA. The results show that more than 30% of fruit samples, 70% of natural refreshments and 96% of fruit salad presented fecal coliforms. Same time, all of them present important contamination indexes with *E. coli*. *Salmonella* spp. and *Shigella* spp. were not isolated. The water analysis revealed that 53% contained fecal coliforms, probably due to the lack of hygiene in the utensils used to collect water. The nutritional evaluation shows that fruit portions (except watermelon) satisfy more than 100% of the diary recommendation of vitamin C (60 mg) and 4-7% of the recommended ingestion of dietetic fiber (30g).

1 Nutricionista, Sección Microbiológica de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
2 Microbióloga, Sección Microbiología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.
3 Técnica en Bacteriología, Sección Microbiología de Alimentos, Universidad de Costa Rica

INTRODUCCION

En Costa Rica la enfermedad cardiovascular y el cáncer gástrico constituyen la primera y segunda causa de muerte en adultos; por tal razón el consumo de frutas se ha promovido como estrategia para prevenir y combatir tales patologías. El alto contenido de fibra dietética así como la importante concentración de ácido ascórbico y β -carotenos de esos alimentos, constituyen factores de indiscutible importancia nutricional en la prevención de esas enfermedades crónicas (1-4).

La venta de frutas en puestos callejeros constituye una alternativa que contribuye a fomentar el consumo de estos alimentos, ya que esos sitios de venta representan un lugar de fácil y rápido acceso para el consumidor y ofrecen, en la mayoría de los casos, las frutas listas para comer (sin cáscara y en tajadas), como refresco o mezcladas (ensalada de frutas) a precios cómodos.

No obstante, ante la cuestionable calidad sanitaria de los alimentos expendidos en la vía pública (5-7), es posible que las frutas además de representar una medida preventiva o dietoterapéutica para el cáncer e infarto del miocardio, lleguen también a constituirse un factor que contribuye al desarrollo de otras patologías generadas por microorganismos tal y como se ha reportado, (8-10) independientemente de la manera en que se consuman. Diversos microorganismos patógenos como *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio cholerae* pueden sobrevivir en las frutas a temperatura ambiente por varios días, lo cual pone de manifiesto el riesgo que las frutas vendidas en puestos callejeros representan para la Salud Pública.

Dado lo anterior, este estudio se propuso evaluar la calidad microbiológica y el aporte nutricional de las frutas que más frecuentemente se venden, ya sea en su forma tradicional, en refrescos o mezcladas, en las calles del Area Metropolitana de San José, Costa Rica.

MATERIALES Y METODOS

Durante el período comprendido entre marzo de 1990 a marzo de 1993, se estudió la calidad microbiológica de las frutas que con mayor frecuencia se expenden en los puestos callejeros de San José ya sea como refresco, mezcladas (ensalada de frutas) o en su forma natural.

Se analizaron tanto aquellas frutas que se venden peladas y en tajadas como la piña (*Ananas comosus*), papaya (*Carica papaya*), mango verde (*Mangifera indica*) y sandía (*Citrullus vulgaris*), así como aquellas frutas que se consumen con todo y cáscara, tales como nances (*Byrsonima crassifolia*) y jocotes (*Spondias purpurea*), además de mezclas de éstas o refrescos preparados a partir de ellas.

Se estudiaron 25 muestras de cada una de las frutas, 50 refrescos y 50 ensaladas de frutas. Todas las muestras fueron recolectadas en bolsas plásticas estériles en los distintos puestos callejeros seleccionados aleatoriamente, tomando 5 muestras por puesto. Asimismo, se estudiaron 15 muestras del

agua utilizada para el lavado de las frutas en esos puestos de venta, utilizando para la recolección de éstas, botellas, estériles con 0.01% de tiosulfato de sodio.

Para el procesamiento de las muestras se utilizó la técnica de enjuague (11), y para cuantificar la presencia de coliformes fecales y de *Escherichia coli* la técnica del Número M^{as} Probable (NMP) recomendada por Vanderzant y Splittstoesser (11). Asimismo, para determinar la presencia de *Shigella* spp., se utilizó la metodología descrita en esa misma fuente.

Para el aislamiento de *Salmonella* spp., se siguió el método recomendado por el Bacteriological Analytical Manual (12).

Las muestras de agua fueron procesadas siguiendo la técnica de NMP para 5 tubos, descrita en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (13).

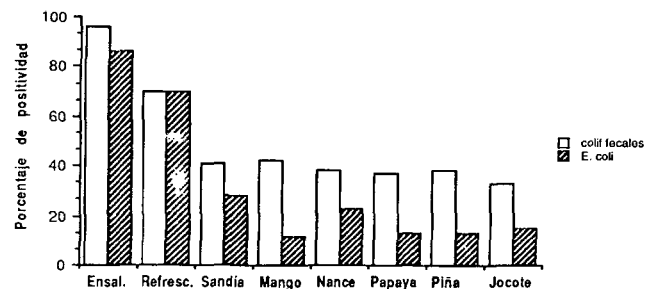
Para estimar el valor nutritivo de las porciones de fruta, se utilizó la tabla de composición de alimentos y pesos para Costa Rica (14). También se usó la tabla de composición de alimentos para uso en América Latina (15), para determinar los porcentajes de porción no comestible del jocote, nance, piña y sandía. Por último, para obtener el aporte de fibra dietética, se utilizó la información suministrada por la tabla de composición de alimentos estadounidense (16).

RESULTADOS

En el gráfico 1 se presenta el porcentaje de positividad por coliformes fecales y *E. coli* en las frutas, refrescos y ensalada de frutas estudiadas y en Tabla 1 los rangos obtenidos.

GRAFICO 1

Porcentaje de positividad por bacterias coliformes, según el tipo de producto vendido en los puestos callejeros, San José, Costa Rica.



En más del 30% de cada producto se determinó la presencia de coliformes fecales, siendo la ensalada de frutas y los refrescos naturales los que presentan los índices más altos de contaminación. La presencia de *E. coli* se detectó en más del 10% de las muestras de las diferentes frutas y en más del 70% de las ensaladas de frutas y refrescos naturales.

Con relación a *Salmonella* spp. y *Shigella* spp. éstas no se lograron aislar en ninguna de las muestras.

El análisis de las aguas reveló que el 53% de las muestras presentó contaminación fecal (Tabla 1).

TABLA 1
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS ALIMENTOS
ESTUDIADOS SEGUN RANGOS DE NUMERO MAS
PROBABLE POR GRAMO (NMP/G) DE COLIFORMES
FECALES Y *E. COLI*.

NMP/g	Ens.de frutas	Ref. nat.	San- día	Alimentos*						Agua de la- vado**
				Mango verde	Nance	Papa- ya	Piña	Joco- te		
Coliformes fecales										
3-99	10	12	22	24	13	22	30	33	33***	
100-499	46	20	11	08	20	11	05	08	00	
500-1100	20	10	00	10	05	04	03	00	07	
+1100	20	28	00	00	00	00	00	00	13	
<i>E. coli</i>										
3-99	8	12	11	12	13	9	13	14	DND	
100-499	35	20	04	00	07	4	00	08	DND	
500-1100	18	10	00	00	03	0	00	06	DND	
+1100	11	28	00	00	00	0	00	00	DND	

n* n frutas= 25 cada una
n ensalada de frutas = 50
n refrescos naturales = 50

** NMP/100 ml.

*** entre 2 - 99/100 nl.

DND Dato no determinado

En Tabla 2 se presenta la información nutricional. Las porciones de todos los alimentos analizados, excepto sandía y refrescos naturales, aportan más de 60mg de vitamina C y cerca de 2 gramos de fibra dietética.

TABLA 2
CONTENIDO DE VITAMINAS A, C Y FIBRA
DIETETICA DE LAS PORCIONES COMESTIBLES DE
FRUTAS EXPENDIDAS EN VENTAS CALLEJERAS,
SAN JOSE, COSTA RICA.

Fruta	Peso Promedio porc. comestible (g o ml)	Vit C (mg)	Vit A Eq.retinol (ug)	Fibra dietética (g)
Jocote	199	89	20	DND
Mango verde	186	128	24	2,0
Nance	117	98	08	DND
Papaya	145	67	53	1,3
Piña	157	96	08	2,4
Sandía	140	07	32	0,3
Ensalada de frutas*	250	71	62	2,3
Refresco natural	245	06	02	0,0

DND: dato no disponible

* Incluye solamente 44g banano, 151g papaya y 55g piña.

DISCUSION

Algunas investigaciones llevadas a cabo en la India, Indonesia, Nigeria y el Perú, indican que el estado nutricional de muchas familias de bajos ingresos podría menoscabarse considerablemente de no venderse alimentos en la vía pública (17), ya que muchas veces estos representan la principal fuente de energía y de algunos nutrimentos en la dieta de esos grupos sociales (18).

En Costa Rica, a diferencia de esos países, las ventas callejeras de alimentos no representan un eslabón de tanta importancia en la cadena alimentaria, ya que en los puestos ambulantes costarricenses lo que con mayor frecuencia se ofrece al consumidos son frutas y «snacks».

El valor nutritivo de estos últimos alimentos es reducido (14); sin embargo, el de las frutas (excepto la sandía) debe considerarse, ya que permiten satisfacer más del 100% e la recomendación diaria de Vitamina C (60 mg) (19) y entre un 4 y 7% de la ingesta recomendada (30g) de fibra dietética (20).

La importante cuantía de Vitamina C y fibra dietética suministrada por las porciones de las frutas evaluadas, insinúa que la promoción del consumo de éstas constituye una buena estrategia para incrementar la ingesta de esos elementos nutritivos. No obstante, las frutas vendidas en la vía pública, lejos de representar un mecanismo inocuo que contribuya a saciar las recomendaciones de algunos nutrientes, constituyen más bien un foco potencial para la transmisión de enfermedades de origen microbiano; debido a la notable contaminación fecal que presentan evidenciada más claramente por la presencia de *E. coli* en todas las muestras analizadas.

Los resultados obtenidos posiblemente derivan de la omisión por los vendedores ambulantes de las técnicas adecuadas de manipulación, así como a la deficiente calidad sanitaria del agua utilizada para lavar las frutas.

En este estudio se determinó que los vendedores callejeros recolectan el agua que utilizan en los locales comerciales como sodas, farmacias y gasolineras, ubicados cerca del puesto donde expenden las frutas; sin embargo, más del 50% de las muestras del líquido utilizado mostraron contaminación con materia fecal. Esto probablemente se origina debido a la recolección de agua potable en recipientes contaminados, ya que los informes mensuales del Sistema Nacional de Acueductos y Alcantarillados sobre la calidad del agua distribuida en San José durante período de recolección de las muestras (21), señalan que este líquido cumplió la norma mundial para agua potable (≤ 2 coliformes fecales/100ml) (13).

Los elevados índices de contaminación fecal hallados en las frutas evaluadas representan un serio problema para la Salud Pública si se considera que la salmonelosis, disentería bacilar, cólera, hepatitis A, gastroenteritis viral y disentería amibiana son algunas de las enfermedades más frecuentemente asociadas a la contaminación fecal de los alimentos (8-10, 22-25). Esto se agudiza aún más al considerar que el tiempo de sobrevivencia de microorganismos patógenos como *Vibro*

cholerae, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. en las frutas a temperatura ambiente, puede ser hasta de tres días a pesar del pH ácido de estos alimentos (26-28).

Por otro lado, la contaminación hallada sugiere, tal y como se ha reportado en otros estudios (29,30), un riesgo potencial para la transmisión de parásitos intestinales provenientes de las aguas de lavado o de los manipuladores.

Los millares de casos de cólera registrados en América Latina, han alertado a las autoridades sanitarias, así como al público, sobre la amenaza que representa la contaminación microbiológica de los alimentos.

Esta situación ha generado la puesta en marcha de sistemas de inspección que velan por el cumplimiento de las leyes correspondientes, así como el respeto de los principios básicos de manipulación. Sin embargo, estos sistemas de control esporádico resultan poco satisfactorios aún en países industrializados que cuentan con infraestructuras sanitarias bien desarrolladas (24). Por lo tanto, si en los países latinoamericanos se desea lograr la inocuidad de los alimentos vendidos en la vía pública, se hace necesario adoptar estrategias más agresivas en donde se consideran medidas de fiscalización y de vigilancia periódica, principalmente en aquellos países en los cuales estos alimentos satisfacen un porcentaje importante de los requerimientos nutricionales de los consumidores. Además, se requiere definir estrategias de adiestramiento a los manipuladores de alimentos, de manera que estos se sientan comprometidos con la salud de la población.

Los nutricionistas deben involucrarse en esta lucha, pues la seguridad alimentaria no debe circunscribirse solamente al campo de la disponibilidad y el acceso a los alimentos, pues aun cuando esto llegara a ser satisfactorio, la utilidad biológica de los mismos puede afectarse si no se considera su inocuidad; de modo que se estaría dejando de garantizar a los individuos un desarrollo fisiológico y social adecuado (31).

AGRADECIMIENTO

Se agradece el financiamiento otorgado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, proyecto N° 430-89-018

REFERENCIAS

- Ernest N.; J. Cleeman; R. Mullis; J. Soater; Van Horn L. The National Cholesterol Education Program: Implications for dietetic practitioners from the adult treatment panel recommendations. *J Am Diet Assoc* 88: 1401-1408, 1988.
- Anderson J.; N. Gustafson. High Carbohydrate high fiber diet. Is it practical and effective in treating hiperlipedemia? *Postgrad Med* 82: 40-55, 1987.
- Newberme P.; T. Scharager; M. Conner Nutrients and other risk factors associated with cancer. *Diet Nutrition and Cancer* 9: 238-341, 1985.
- Palmer S.; P. Matheus. Papel de los constituyentes dietéticos no nutritivos en la carcionogénesis. *National Research Council* 914-935, 1986.
- Arias M.; A. Montoya. Análisis bacteriológico de alimentos de venta ambulante. *Rev. Cost Cienc. Med* 2: 51-56, 1989.
- Arias M.; F. Antillón; A. Montoya. Análisis bacteriológico de helados, queso y empanadas vendidos en el Area Metropolitana, San José, Costa Rica. *Rev Cost Cienc Med* 3: 51-55, 1989.
- Monge R.; M. Arias. Calidad microbiológica de alimentos vendidos en fiestas populares. *Rev Cost Cienc Med* 12: 17-24, 1991.
- Geldreich E.; R. Bordner. Fecal contamination of fruits and vegetables during cultivation and processing for market. A review. *J Milk Food Technol* 34: 184-195, 1971.
- Bartoloni A.; D. Aquilini; Pardisee F. Enterobacteriaceae recovered from vegetables in Florence, Italy. *Igiene Moderna* 91: 164-168, 1989.
- Bryan F. Procedures to use during outbreaks of food-borne disease. In: Lenneth E., Balows A., Hausler W., Jean H. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington D.C.: Am Society for Microbiology, 36-51, 1985.
- Vanderzant C. & D. Spletstoessen *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Washington, Ed APHA, 140-155, 1992.
- US Food and Drug Administration. *Bacteriological Analytical Manual*, 6ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 702-708, 1984.
- APHA. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 16 ed. Am Pub Health Assoc: Washington, D.C. 1023-1025, 1985.
- Murillo S.; E. Ulate. Tabla de composición de alimentos y pesos para Costa Rica. INISA: UCR, 24-26, 1984.
- INCAP-ICNND. Tabla de composición de alimentos para uso de América Latina. INCAP: Guatemala, 41-58, 1973.
- Pennington J. *Food Values of portions commonly used*. 15th ed.: J B Lippincott Company: Philadelphia, 94-100, 1985.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Street Foods: Report of a FAO Expert Consultation*, Roma: FAO, 3-30, 1989.
- Bosque S. Taller Internacional sobre ventas callejeras de alimentos. *Avances en Alimentación y Nutrición*, 2: 4-6, 1991.
- National Research Council. *Recommended Dietary Allowances*. 10 Ed, National Academic Press, Washington D.C., 116-120, 1989.
- I Simposio Internacional de Centroamérica y Panamá. *Fibra dietética y salud*. San José, Costa Rica, 22 octubre 1993.
- Acueductos y Alcantarillados. Control microbiológico de la calidad de agua que entra a la red de distribución del Area Metropolitana. Informe mensual marzo y abril, sp. 1992.
- Frazier W.; D. Westhoff. *Microbiología de los alimentos*. 3a. ed, Acribia, S.A.: Zaragoza, 190-193, 1985.
- Muller G. *Microbiología de los alimentos vegetales*. Acribia, S. A: Zaragoza, 2-5, 1983.
- Abdussalam M.; Grossblaus D. Las enfermedades de origen alimentario van en aumento. *Salud Mundial*, julio-agosto: 18-19, 1991.
- Pierson M. and N. Stern. Foodborne microorganisms and their toxins: developing methodology. Marcel Decker Inc, New York, 253-283, 1986.

26. Fernández E.; A. Castillo; J. Saldana. Survival and growth of *Salmonella and Shigella* on sliced fresh fruit. *J Food Protec* 7: 471-472, 1989.
27. Organización Panamericana de la Salud. Etiología y diagnóstico de laboratorio del cólera. Publicación técnica N° 1, Guatemala, 21-22, 1991.
28. Organización Panamericana de la Salud. Risks of transmission of cholera by food. *FAO-OPS*; 19-23, 1991.
29. Guthrie Rufus. Food sanitation. *Avi Publish Co, Connecticut*, 27-45, 1972.
30. Hall A.; D. Ridley and J. Thomas. Pathogenic parasites in food handlers. *Brit Med J.*, 1542, 1976.
31. Daley J.; J. David; R. Robertson. Determinantes del estado nutricional y de salud. En: *OPS/OMS. Evaluación del impacto de los programas de nutrición y de salud. Washington: OPS/OMS*, 5-20, 1982.

Recibido: 26-04-1994

Aceptado: 29-09-1994.