

Calidad microbiológica de té negro en dos formas comerciales: en hebras y en saquitos

Gladis Jerke, Severino Bargardi, Martha G. Medvedeff, Erenio Gonzales Suarez

Microbiological quality of black tea in two commercial forms: in strands and in teabags

ABSTRACT

The aim of our study was to determine the microbiological quality of black tea sold in strands (BTS) and in teabags (BTB) in Posadas, Misiones. A hundred samples were studied: 25 of BTS and 75 of BTB. The presence of fungi and yeasts (RHL), total mesophilic aerobic bacteria (BAMT), total coliforms (RCT), fecal coliforms (RCF) and *Escherichia coli* was evaluated. Results of medians and averages in BTS were: RHL 400/738 UFC/g; BAMT 550/763 UFC/g, RCT 23/376 MPN/g, RCF <3/<3 MPN/g respectively and absence of *Escherichia coli* were found. For BTB, values were: RHL 885/2149 UFC/g, BAMT 1300/4044 UFC/g, RCT 93/317 MPN/g, RCF <3/22 MPN/g, respectively and absence of *Escherichia coli* were found. The counts of RHL, BAMT and RCT were higher for BTB. *Escherichia coli* was not detected in any of the samples analyzed. Some samples exceeded the levels allowed, marking the importance of periodic microbiological monitoring for black tea.

KEY WORDS: Microbiological quality, black tea, tea bags, tea threads.

RESUMEN

El objetivo de nuestro estudio fue determinar la calidad microbiológica de té negro comercializado en hebras (TNH) y en saquitos (TNS) en Posadas, Misiones. Se estudiaron 100 muestras: 25 de TNH y 75 de TNS. Se evaluaron hongos y levaduras (RHL), bacterias aerobias mesófilas totales (BAMT), coliformes totales (RCT), coliformes fecales (RCF) y presencia de *Escherichia coli*. Los resultados de las medianas y promedios fueron. TNH: RHL 400/738 UFC/g; BAMT 550/763 UFC/g, RCT 23/376 NMP/g, RCF <3/<3 NMP/g, respectivamente y ausencia de *Escherichia coli*. TNS RHL 885/2149 UFC/g, BAMT 1300/4044 UFC/g, RCT 93/317 NMP/g, RCF <3/22 NMP/g respectivamente y ausencia de *Escherichia coli*. Los recuentos RHL, BAMT y RCT fueron superiores para TNS. No se detectó *Escherichia coli* en ninguna de las muestras analizadas. Algunas muestras superaron los niveles permitidos resaltando la importancia de un control microbiológico periódico para té negro.

PALABRAS CLAVE: Calidad microbiológica, té en saquitos, té en hebras.

INTRODUCCIÓN

Té negro es el producto obtenido por medio de diversos tratamientos, especialmente por fermentación y secado, únicamente a partir de las hojas, brotes y tallos tiernos de las variedades de la especie *Camellia sinensis* (Linnaeus) O. Kuntze, reconocidas como aptas para la preparación del té destinado al consumo humano como infusión [1, 2].

En Argentina el cultivo de *Camellia sinensis* se realiza únicamente en las provincias de Misiones y Corrientes. La provincia de Misiones, concentra el 95,2 % de la superficie plantada del país. El cultivo y procesamiento del té es una de las actividades agroindustriales importantes para la economía de la provincia [1, 2]. El 95 % del té cosechado y elaborado en la provincia de Misiones es destinado a la comercialización nacional e Internacional [3], representando el 80 % del comercio del té en Sudamérica y el 3,5 % del comercio mundial. Argentina se ubica en el 9º puesto como productor y en el 7º como país exportador [3, 4].

Los cuatro tipos principales de té (negro, verde, rojo y

blanco) y las múltiples variedades de infusiones existentes dentro de cada categoría, que suman más de tres mil infusiones de tés de todo el mundo, se preparan a partir de la misma materia prima: brotes y hojas de la especie *Camellia sinensis* y son el resultado de los diferentes métodos de industrialización de la planta [5]. Tres son los tipos de té de mayor producción y consumo mundial: el 78 % es té negro consumido por países occidentales, 20 % es té verde que es comúnmente consumido en países asiáticos como China y Japón y 2 % es té Oolong que se produce principalmente en el sur de China [3, 6].

El té es la bebida que más se toma en el mundo después del agua. Se consume frío, caliente, en bolsitas (saquitos) o en hebras [3, 5]. Sus diversas presentaciones comerciales son:

- Té en saquitos: es la presentación preferida en Occidente. Este modo de comercialización representa el 86,2 % del mercado mundial occidental total [3].
- Té en hebras: representa, aproximadamente, el 10 % del total del consumo mundial occidental. Es el tipo de

presentación preferido en Oriente [3].

- Té instantáneo: representa el 2–4 % de la producción total. Esta forma de consumo cuenta con una mínima proporción del mercado mundial. Se consume principalmente en Estados Unidos como polvo soluble en el agua fría, y en menor medida en el Reino Unido en forma de polvo soluble en agua caliente [3].
- Refrescos: el té frío nació en Estados Unidos en 1904, donde representa el 80 % del total del consumo de este producto. Representa hoy en día, un mercado de 11 mil millones de litros [3].

Entre los constituyentes químicos que posee la infusión del té, en cualquiera de sus tipos, destaca la presencia de flavonoides conocidas genéricamente como catequinas que ejercen un importante papel antioxidante y son las responsables de los numerosos efectos beneficiosos que se han asociado al consumo del té [7–2]. Las catequinas contenidas en el té presentan la acción bactericida que permitiría disminuir la acción de las bacterias del género *Streptococcus* en la formación de la placa dental y de las caries [13–15]. El elevado contenido en fluor del té se ha asociado a la prevención de caries y al fortalecimiento del esmalte dental [15, 16]. El consumo del té verde o negro, según estudios recientes, reduce los riesgos de cáncer [6, 18–21], previene enfermedades cardiovasculares [22, 23], retrasa el envejecimiento [6], previene la hipertensión arterial [24, 25], la obesidad [25, 26] y la arterioesclerosis [27]. Estas propiedades saludables, ampliamente estudiadas, favorecieron la extensión del consumo de té desde 2337 AC [28] hasta nuestros días y en todo el mundo, siendo considerada la segunda bebida de consumo mundial, después del agua.

En la actualidad existe una tendencia creciente, en los consumidores, a exigir calidad en los productos que consumen tanto en relación a las características organolépticas del producto como en relación a su contenido microbiano.

El control microbiológico rutinario de alimentos destinados al consumo humano está tomando cada vez más relevancia para productos destinados a la exportación. Con el objeto de brindar un producto más seguro para la salud del consumidor, es preciso realizar controles microbiológicos en el producto, ya sea antes, durante o después de su elaboración. Para poder establecer la inocuidad y seguridad del producto es necesario disponer de límites microbiológicos. Es habitual que los países establezcan límites para los productos que producen, consumen y/o exportan. Hasta el presente pocos países cuentan con la reglamentación de controles microbiológicos para té. En nuestro país, al momento de iniciar el presente estudio, no se disponen de métodos ni límites para el control microbiológico en té. Por tal motivo y dado que el 95 % del volumen de la producción local es destinado a la exportación, nos hemos propuesto:

1. realizar el relevamiento de la microflora de interés en el control higiénico–sanitario para determinar la calidad microbiológica en té negro, en hebras y en saquitos, comercializado en Posadas, Misiones;
2. participar en la propuesta de un perfil microbiológico y los métodos para el control microbiológico de té negro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron en total 100 muestras: 25 muestras de té negro en hebras y 75 en saquitos, correspondientes a 12 marcas comerciales de mayor consumo en la provincia de Misiones, Argentina. El muestreo se realizó al azar con cinco repeticiones para cada marca comercial. El esquema de muestreo se estableció considerando la diversidad de marcas y preferencia de consumo de las dos formas comerciales del té negro en nuestra provincia [3]. Existe una preferencia marcada al consumo de té negro en saquitos en relación al té negro en hebras.

Se realizó el siguiente perfil microbiológico: el recuento de hongos y levaduras (RHL), recuento de bacterias aerobias mesófilas totales (BAMT), recuento de coliformes totales (RCT), recuento de coliformes fecales (RCF) y presencia de *Escherichia coli*.

El perfil microbiológico evaluado se realizó acorde a la norma IRAM 20517:2004 que establece el perfil microbiológico y los métodos a emplear para el control microbiano en muestras de yerba mate canchada y elaborada (28). Este mismo perfil microbiológico actualmente se está proponiendo para el té mediante la confección del Esquema 1 de la Norma IRAM 20617:2007 [29].

Cada muestra se procesó por duplicado en la fase experimental. Se prepararon diluciones decimales y se sembraron por duplicado. Los métodos y medios de cultivo empleados fueron:

- a. para el RHL empleando el método de disseminación en superficie con espátula de Driglasky en medio Oxytetraciclina Glucosa extracto de levaduras (OGYE), incubando a 25° C durante 5 a 7 días;
- b. el BAMT se determinó con el método de recuento en placas de PCA, incubando a 37° C durante 48 a 72 horas;
- c. la cuantificación de los coliformes totales en caldo Lauril Sulfato Triptona (LST), Método del NMP, empleando 9 tubos por muestra a 37° C.
- d. Los tubos positivos del RCT se repicaron a caldo Verde brillante rojo bilis (VBBL) para el conteo de coliformes fecales (en baño termostático a 44,5° C) y para el ensayo confirmatorio a 37° C.
- e. La presencia de *E.coli* se determinó repicando los tubos positivos del RCF a placas de EMB (Eosina Azul de metileno) y las cepas aisladas se identificaron mediante pruebas bioquímicas.

Tabla 1. Resultado de los recuentos microbianos en té en saquitos.

N° Muestra	BAMT	BCT	BCF	Eco	HyL	N° Muestra	BAMT	BCT	BCF	Eco	HyL
1	32000	93	< 3	–	8900	40	550	9,1	< 3	–	590
2	270	< 3	< 3	–	450	41	2500	< 3	< 3	–	140
3	270	< 3	< 3	–	100	42	820	43	< 3	–	140
4	11000	23	< 3	–	1550	43	1500	3,6	< 3	–	140
5	2000	3	< 3	–	820	44	1400	7,3	< 3	–	140
6	4640	460	< 3	–	3370	45	820	< 3	< 3	–	90
7	3360	1100	< 3	–	910	46	370	< 3	< 3	–	140
8	4910	1100	< 3	–	2280	47	200	< 3	< 3	–	90
9	910	< 3	< 3	–	1450	48	270	< 3	< 3	–	140
10	640	< 3	< 3	–	400	49	180	< 3	< 3	–	140
11	16410	1100	< 3	–	10550	50	8700	< 3	< 3	–	350
12	3450	< 3	< 3	–	1000	51	450	< 3	< 3	–	140
13	2640	460	28	–	760	52	2900	< 3	< 3	–	500
14	6450	240	43	–	3340	53	1100	< 3	< 3	–	3000
15	5640	460	43	–	800	54	200	< 3	< 3	–	860
16	3270	< 3	< 3	–	700	55	180	< 3	< 3	–	360
17	820	150	11	–	1810	56	550	3	< 3	–	360
18	5820	1100	150	–	2760	57	200	< 3	0	–	500
19	9550	460	21	–	640	58	1600	3	3	–	600
20	16270	1100	28	–	640	59	730	< 3	0	–	400
21	1000	93	21	–	2640	60	15000	9,1	9,1	–	3400
22	730	15	< 3	–	200	61	3700	3,6	0	–	1400
23	640	< 3	< 3	–	570	62	250	< 3	0	–	1000
24	25550	1100	210	–	3860	63	360	< 3	0	–	1000
25	270	< 3	< 3	–	100	64	40	< 3	0	–	360
26	1700	23	< 3	–	1800	65	100	< 3	0	–	21000
27	1300	< 3	< 3	–	910	66	30	< 3	0	–	1700
28	5300	93	36	–	3300	67	200	< 3	0	–	2000
29	3600	39	< 3	–	4300	68	3600	43	0	–	7500
30	1300	15	< 3	–	3800	69	13000	> 1100	0	–	2000
31	12000	240	< 3	–	5100	70	24000	< 3	0	–	4300
32	2100	< 3	< 3	–	1500	71	1200	< 3	0	–	1500
33	7500	460	< 3	–	6900	72	2700	< 3	0	–	5300
34	16400	93	< 3	–	14000	73	1100	< 3	0	–	1200
35	1500	< 3	< 3	–	2000	74	3500	< 3	0	–	4800
36	750	< 3	< 3	–	570	75	600	< 3	0	–	550
37	200	< 3	< 3	–	410	Mediana	1300	93	0	0	885
38	200	< 3	< 3	–	250	Promedio	4044	317	22	0	2149
39	360	< 3	< 3	–	90	Máximo	32000	1100	210	0	21000
						Mínimo	30	3	0	0	90

Las celdas sombreadas indican recuentos microbiológicos que superan los valores límites actualmente propuestos en la norma IRAM 20617:2007, nacional (en estudio).

Tabla 2. Resultado de los recuentos microbianos en té negro en hebras.

N° Muestra	BAMT	BCT	BCF	Eco	HyL	N° Muestra	BAMT	BCT	BCF	Eco	HyL
1	270	< 3	< 3	–	1700	16	820	< 3	< 3	0	1670
2	550	23	< 3	–	550	17	4360	< 3	< 3	–	200
3	450	3,6	< 3	–	640	18	180	< 3	< 3	–	640
4	640	< 3	< 3	–	1000	19	1500	< 3	< 3	–	250
5	450	< 3	< 3	–	800	20	270	< 3	< 3	–	250
6	180	< 3	< 3	–	100	21	640	< 3	< 3	–	200
7	270	< 3	< 3	–	400	22	1100	< 3	< 3	–	90
8	820	< 3	< 3	–	600	23	180	< 3	< 3	–	100
9	550	< 3	< 3	–	400	24	200	< 3	< 3	–	50
10	450	< 3	< 3	–	300	25	100	< 3	< 3	–	270
11	1920	1100	< 3	–	1370	Mediana	550	23	< 3	0	400
12	730	< 3	< 3	–	550	Promedio	763	376	< 3	0	738
13	270	< 3	< 3	–	100	Máximo	4360	1100	0	0	3550
14	910	< 3	< 3	–	3550	Mínimo	100	4	0	0	50
15	1270	< 3	< 3	–	2670						

Las celdas sombreadas indican recuentos microbiológicos que superan los valores límites actualmente propuestos en la norma IRAM 20617:2007, nacional (en estudio).

El conteo de los parámetros microbiológicos se realizó respetando los tiempos para cada ensayo, se promediaron los duplicados y se registraron los datos en una tabla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos de cada uno de los recuentos se registraron tomando el promedio de los duplicados de la fase experimental y el conjunto de datos fue sometido

a un análisis estadístico para determinar su mediana, el promedio, valor máximo y valor mínimo. El promedio de los duplicados se presentan en la Tabla 1 para las muestras de té en saquitos y en la Tabla 2 para té en hebras.

Para el té en saquitos, tanto la mediana como el valor promedio del BAMT, está en el orden de 10^3 , y el RHL presentó una mediana del orden de 10^2 y un promedio del orden de 10^3 . Para té en hebras las medianas y promedios de BAMT y RHL están en el orden de 10^2 . Estos resultados son ligeramente inferiores a los comunicados

anteriormente en estudios similares locales con un orden de magnitud superior (30). Cuando observamos el BAMT podemos notar que el 13 % de las muestras de té en saquitos superan el orden de 10^4 y el 56 % el orden de 10^3 . Ninguna de las muestras de té en hebras supera el orden de 10^4 y solo el 20 % de las muestras supera el orden de 10^3 . Para el RHL ninguna de las muestras analizadas en el presente trabajo supera el orden de 10^4 , mientras que el 20 % de los datos supera el orden de 10^3 . Los datos para los recuentos de coliformes totales y fecales arrojan resultados bajos en general. Del RCT el 18 % de las muestras de té en saquitos y 1 sola muestra de té en hebras superan del orden de 10^2 y del RCF sólo 2 muestras de té en saquitos superan este orden de magnitud. En general los promedios de los recuentos fueron de un orden de magnitud superiores para el té negro en saquitos con respecto al té en hebras. Esto nos habla de un mayor manipuleo que incluye un mayor contenido de polvo en la preparación del té en saquitos, responsable de la mayor magnitud de su contaminación bacteriana y fúngica. El RCF fue poco significativo en ambos casos, y todas las cepas desarrolladas fueron clasificadas como *Klebsiella spp* no hallándose *E. coli* en ninguna de las muestras analizadas.

Los resultados del presente trabajo y otros relacionados, han aportado los datos experimentales y la experiencia en el tema, participando activamente en el Subcomité de Yerba mate y té, proponiendo el perfil microbiológico, los métodos y los límites para control microbiano en té elaborado mediante la confección de la norma IRAM 20617:2007 [29].

En la norma IRAM 20617:2007 se han propuesto las mismas determinaciones y métodos para el control microbiológico en té que el ya propuesto para Yerba Mate (28), teniendo en cuenta la similitud del té elaborado con la Yerba Mate elaborada en varios aspectos: a) Ambos productos son sometidos a temperaturas elevadas, de entre 80–100 °C, durante una o varias etapas de su procesamiento, b) El producto final posee muy baja actividad acuosa, razón por la cual no habrá proliferación microbiana a menos que se produzcan acumulaciones locales de humedad, c) Toma mayor importancia la contaminación fúngica que la bacteriana en el producto elaborado [33, 34].

Para la propuesta de límites microbiológicos es habitual emplear el valor que arroja la mediana antes que el del promedio, dado que refleja mejor la media de la población de datos [33]. Nuestros datos estarían sugiriendo límites similares a los que actualmente se propone en el Esquema 1 de la norma IRAM 20617:2007 [29] que son: Bacterias aerobias mesófilas totales, 8×10^3 UFC/g; Hongos y levaduras, 2×10^3 UFC/g; Bacterias coliformes totales, 10^3 NMP/g, bacterias coliformes fecales, 15 NMP/g, y *Escherichia coli*, ausencia en 1 g.

Cuando comparamos nuestros datos con los actualmente propuestos en Argentina, podemos observar que un importante número de muestras (Tabla 3) superaron los niveles permitidos para los diversos recuentos.

Tabla 3. Evaluación de la aptitud de las muestras analizadas de acuerdo al Esquema 1 de la Norma IRAM 20617:2007.

Parámetros microbiológicos	Muestras de té en saquitos		Muestras de té en hebras	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
BAMT	12	16	0	0
RHL	21	28	2	8
RCT	7	9	1	4
RCF	9	12	0	0
E. coli	0	0	0	0

Teniendo en cuenta los diversos parámetros microbiológicos analizados y comparando con los límites propuestos por la Norma IRAM 20617:2007, 29 de las 75 muestras de té en saquitos, y 3 de las 25 muestras de té en hebras, lo que representa el 37 % y el 12 % respectivamente de las muestras, no serían aptas para su comercialización. En las Tablas 1 y 2 se han sombreado los recuentos microbianos que superan los valores límites propuestos en la Norma Argentina.

En ambas formas comerciales el parámetro crítico más frecuente fue RHL: 28 % de las muestras de té negro en saquitos y 8 % de las de té en hebras. Esto era de esperarse en un producto con baja actividad acuosa y que ha sido sometido a un tratamiento térmico durante su elaboración. Por otra parte 12 % de las muestras de té negro en saquitos presentó RCF superiores a 15 NMP/gr, sugerido por la norma Argentina. Este parámetro no se vio alterado en muestras de té negro en hebras. Dado que éste parámetro se relaciona con la calidad higiénico-sanitaria del producto, cabe resaltar la importancia de su determinación periódica, en vistas de mejorar las buenas prácticas de manufactura en la elaboración del producto.

La Unión Europea según la reglamentación vigente, RD 1354/83 [31], propone el siguiente perfil microbiológico y fija los siguientes valores límites para té y derivados: Aerobios mesófilos, 10^6 UFC/g; Mohos y levaduras 10^4 UFC/g, *Escherichia coli*, 10 en 1 g; *Salmonella* y *Shigella*, ausencia en 25 g; *Bacillus cereus*, 10^3 UFC/g, Teniendo en cuenta los valores sugeridos por la Unión Europea ninguna de las muestras superó los límites establecidos en la R.D. 1354/83 de vigencia actual en Europa para los recuentos microbianos realizados.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. La calidad del té negro comercializado en Misiones, Argentina, en sus dos formas comerciales, se encuentra dentro de los parámetros microbiológicos exigidos por normas internacionales y es de excelente calidad.
2. La realización de controles microbiológicos en té negro se traduce en mejor precio para el té en manos del productor y exportador con más divisas para el país, revalorizando la calidad del producto.

3. El perfil microbiológico y los métodos de recuento microbiano empleados, por extensión al propuesto para control higiénico-sanitario de Yerba Mate, es apropiado para el control microbiológico rutinario del té negro elaborado.
4. En ambas formas comerciales el parámetro crítico, según los límites propuestos por la Norma IRAM 20617:2007 fue el RHL: 28 % de las muestras de té negro en saquitos y 8 % de las de té en hebras.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos marcan la importancia de la implementación de un control microbiológico periódico, mediante el perfil propuesto por la Norma IRAM 20617:2007, para té negro elaborado, previo a su comercialización, para asegurar un producto inocuo para el consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ISO 6078:1982. *Black tea vocabulary*. International Organization for Standardization. 1982.
2. ISO 3720:1986. *Black tea. Definition and Basic requirements*. International Organization for Standardization. 1986.
3. PARRA, A.P. *Té "Camellia sinensis" Análisis de Cadena Alimentaria*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Dirección Nac de Alimentación. www.alimentosargentinos.gov.ar 2006.
4. PARRA, A.P. *Infusiones en Argentina: desempeño 2000–2007 y perspectivas*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Dirección Nacional de Alimentos. www.alimentosargentinos.gov.ar 2008.
5. PRAT KRICUN, S.D. *Tipos de té*. Artículo de Divulgación. Grupo de Yerba Mate y té. INTA. Cerro Azul, Pcia. de Misiones. 2002.
6. YANG C.S., CHENG J.Y., YANG G., CHHABRA S., LEE M.J. *Tea and tea Polyphenols in cancer prevention*. Journal of Nutrition; 130:472S–478S. 2000.
7. DU TOIT R. *Comparison of the antioxidant content of fruits, vegetables and teas measured as Vitamin C equivalents*. Toxicology; 166 (1–2): 63–69. 2001
8. BALENTINE D.A., WISEMAN S.A., BOUWENS L.C.M. *The chemistry of tea flavonoids*. Crit. Rev. Food Sci. Nutr.; 37:693–704. 1997.
9. FREI B., HIGDON J.V. *Antioxidant activity of tea polyphenols in vivo: evidence from animal studies*. J. Nutr.; 133(10):32758–32848. 2003.
10. HENNING S.M., NIU Y., LEE N.H., THAMES G.D., MINUTTI R.R., WANG H., GO V.L., HEBER D. *Bioavailability and antioxidant activity of tea flavanols after consumption of green tea, black tea, or a green tea extract supplement*. Am. J. Clin. Nutr.; 80(6):1558–64. 2004.
11. RIETVELD A., WISEMAN S. *Antioxidant Effects of Tea: Evidence from Human Clinical Trials*. J. Nutr., October 1, 2003; 133(10): 3285S–3292. 2003.
12. YANG C.S., LANDAU J.M. *Effects of tea consumption on nutrition and health*. J. Nutr. 130: 2409–2412. 2000.
13. HAMILTON MILLER J.M. *Anti-cariogenic properties of tea (Camellia sinensis)*. J. Med. Microbiol.; 50(4):299–302. 2001.
14. KAWAMURA J., TAKEO, T. *Antibacterial activity of tea catechin to Streptococcus mutans*. J. Jap. Soc. Food Sci. Technol.; 36:463–467. 1989.
15. RASHEED A., HAIDER M. *Antibacterial activity of Camellia sinensis extracts against dental caries*. Arch. Pharm. Res; 21:348–352. 1998.
16. LU Y., GUO W.F.; YANG X.Q. *Fluoride content in tea and its relationship with tea quality*. J. Agric. Food Chem.; 52(14):4472–4476. 2004.
17. WONG M.H., FUNG K.F., CARR H.P. *Aluminium and fluoride contents of tea, with emphasis on brick tea and their health implications*. Toxicology Letters; 137(1–2):111–120. 2003.
18. DREOSTI I.E., WARGOVICH M.J., YANG C.S. *Inhibition of carcinogenesis by tea: the evidence from experimental studies*. Crit. Rev. Food Sci. Nutr; 37:761–770. 1997.
19. BUSCHMAN J.L. *Green tea and cancer in humans: a review of the literature*. Nutr. Cancer; 31:151–159. 1988.
20. YANG C., MALIAKAL P., MENG X. *Inhibition of carcinogenesis by tea*. Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol., 42: 25–54. 2002.
21. SESSO H.D., PAFFENBARGER JR. R.S., OGUMA Y., LEE I.M. *Lack of association between tea and cardiovascular disease in college alumni*. Int. J. Epidemiol., 32(4):527–533. 2003.
22. ARTS I.C., HOLLMAN P.C., FESKENS E.J., BUENO DE MESQUITA H.B., KROMHOUT D. *Catechin intake might explain the inverse relation between tea consumption and ischemic heart disease: the Zutphen Elderly Study*. Am. J. Clin. Nutr.; 74: 227–32. 2001.
23. VITA J.A. *Polyphenols and cardiovascular disease: effects on endothelial and platelet function*. Am. J. Clinical Nutrition; 81(1): 292S–297S. 2005.
24. HODGSON J.M., DEVINE A., PUDDEY I.B., CHAN S.Y., BEILIN L.J., PRINCE R.L. *Tea Intake Is Inversely Related to Blood Pressure in Older Women*. J. Nutr., September 1, 2003; 133(9): 2883–2886. 2003.
25. YANG Y.C., LU F.H., WU J.S., WU C.H., CHANG C.J. *The Protective Effect of Habitual Tea Consumption on Hipertensión*. Archives of Internal Medicine; 164(14): 1534–1540. 2004.
26. ZHENG G., SAYAMA K., OKUBO T., JUNEJA L.R. *Anti-obesity effects of three major components of green tea, catechins, caffeine and theanine, in mice*. In Vivo; 18(1):55–62. 2004.
27. MARON D.J., LU G.P., CAI N.S., WU Z.G., LI Y.H., CHEN H., ZHU J.Q., JIN X.J., WOUTERS B.C., ZHAO J. *Cholesterol-Lowering Effect of a Theaflavin-Enriched Green Tea Extract: A Ran-*

domized Controlled Trial. Archives of Internal Medicine; 163(12): 1448–1453. 2003.

28. Stash Tea Company. *The History of tea: from 2337 B.C through today. Tea types—Black teas, green teas, oolong teas, white teas, herbal teas and a tea tasting glossary*. <http://www.stashtea.com/facts.htm> Oregon. EEUU. 2005.

29. Norma IRAM 20517:2004. *Yerba mate canchada y yerba mate elaborada*. Análisis microbiológicos. 1° Edición. 21 págs. 2004.

30. Norma IRAM 20617:2007. *Té negro. Requisitos microbiológicos y métodos de ensayo*. Esquema 1. Documento en estudio. 22 págs. Abril 2007.

31. JERKE G., MARUCCI R.S., KNASS P.S. *Calidad microbiológica de té negro comercial: en hebras y en saquitos*. VI Congreso Latinoamericano de Microbiología de los Alimentos. MICROAL 2000. Buenos Aires. Argentina. Código G 26. Pág. 135. 2000.

32. MORAGAS ENCUESTRA M. M^a Begoña de Pablo Busto. *Recopilación de Normas Microbiológicas de los Alimentos*. En <http://veterinaria.unex.es/sem/normical.htm>. Límites Microbiológicos para té y sus Derivados. R.D. 1354/83, B.O.E. 27/5/83; B.O.E 14/7/84. Comunidad Económica Europea. 2002.

33. JERKE G. “Propuesta de evaluación microbiológica para yerba mate (*Ilex paraguariensis*) y té (*Camellia sinensis*)” Congreso internacional de Ciencia y Tecnología de los alimentos. Córdoba. Argentina. 2004.

34. ICMSF. 1—*Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración*. ed. ICMSF. 2° Ed. Zaragoza: ACRIBIA. España. 454 págs. 2000.

35. MOSSEL D.A.A., MORENO GARCIA B., STRUIJK C.B. *Microbiología de los alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos*. 2° Ed. ACRIBIA: Zaragoza. 734 págs. 2003.

Recibido: 26/08/09.

Aprobado: 18/03/10

- Gladis Jerke¹
Títulos de Grado: Bioquímico. Postgrado: Magister en Tecnología de los Alimentos. Cargo/Posición en el lugar de trabajo: Jefe de trabajos prácticos de Microbiología e Inmunología. Categoría del Incentivo: IV.
 - Severino Bargardi¹
Títulos de Grado: Farmacéutico; Bioquímico. Postgrado: Magister en Microbiología Clínica. Cargo/Posición en el lugar de trabajo: de ex-profesor titular de Microbiología e Inmunología (Jubilado). Categoría del Incentivo: II.
 - Martha Gladys Medvedeff¹
Títulos de Grado: Bioquímico. Postgrado: Doctorado en Ciencias Técnicas. Cargo/Posición en el lugar de trabajo: Profesor adjunto de Micología y profesor a cargo de Microbiología e Inmunología. Categoría del Incentivo: II.
 - Erenio Gonzalez Suarez²
Títulos de Grado: Ingeniería Química. Universidad Central de Las Villas. Cuba. Postgrado: Doctor en Ciencias Técnicas (PhD) con tesis de disertación en “Modelación y Optimización de un Proceso Tecnológico para la Producción de Cartoncillo” en la Universidad Central de Las Villas (1982). Doctor en Ciencias (Segundo nivel) con la tesis de disertación “Aplicación del Análisis de Procesos en intensificación de distintas industrias de Cuba” en la Universidad Central de Las Villas (1991). Post doctoral Gestión Ambiental y de Seguridad Industrial. Universidad de Magdeburg, Alemania (2002).
1. Microbiología e Inmunología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Mariano Moreno 1375. (3300). Posadas, Misiones, Argentina.
 2. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.