

## Análisis microbiológico en yerba mate compuesta

### Microbiological analysis in composite yerba mate

G. Jerke, M.A. Horiński, S. Bargardi, M.L. Martínez

#### Resumen

Se estudiaron 41 muestras de yerba mate compuesta (YMC) de Posadas, Misiones, Argentina: 21 muestras conteniendo menos de 15% de hierbas (YMC<15%) y 20 muestras con más de 15% (YMC>15%). El análisis microbiológico se realizó mediante recuentos de bacterias aeróbicas mesófilas totales (BAMT), coliformes totales (CT), coliformes termotolerantes (CTT), mohos y levaduras (RML) y detección de *Escherichia coli*.

Los recuentos microbiológicos presentaron valores en promedio para YMC<15%: BAMT=2,0x10<sup>6</sup> UFC/g, CT=8.7x10<sup>2</sup> NMP/g, CTT=7.8x10<sup>2</sup> NMP/g y RML=7,8x10<sup>4</sup> UFC/g. Para YMC>15%: BAMT=3,4x10<sup>6</sup> UFC/g, CT=6.8x10<sup>2</sup> NMP/g, CTT=3.4 x10<sup>1</sup> NMP/g y RML=1,0x10<sup>5</sup> UFC/g. En YMC>15% se detectó *Escherichia coli*.

YMC presenta una importante contaminación microbiana, siendo mayor en YMC>15%. Los parámetros microbiológicos analizados son superiores a los reportados en yerba mate elaborada destacando la importancia de realizar controles microbiológicos en YMC.

Palabras clave: yerba mate compuesta, hierbas sápidas aromáticas, análisis microbiológico, contaminación microbiana.

#### Abstract

Forty one samples of composite yerba mate (CYM) from Posadas, Misiones, Argentina were studied: 21 samples containing less than 15% of herbs (CYM <15%) and 20 samples with more than 15% (CYM > 15%). The analysis was performed by microbiological counts of total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), total coliforms (TC), coliforms thermotolerant (CTT), moulds and yeasts (MY) and *Escherichia coli* detection.

Microbiological counts showed average values CYM<15%: TMAB=2.0x10<sup>6</sup> CFU/g, TC=8.7x10<sup>2</sup> MPN/g, CTT=7.8x10<sup>2</sup> MPN/g and MY=7.8x10<sup>4</sup> CFU/g. For CYM>15%: TMAB=3.4x10<sup>6</sup> CFU/g, TC=6.8x10<sup>2</sup> MPN/g, NMP CTT=3.4x10<sup>1</sup> CFU/g and MY=1.0x10<sup>5</sup> CFU/g. In YMC>15% *Escherichia coli* was detected.

CYM presents significant microbial contamination, being higher in CYM>15%. Microbiological parameters analyzed are higher than those reported in elaborated yerba mate, showing the importance of microbiological controls to CYM.

Key words: composite yerba mate, sapid aromatic herbs, microbiological analysis, microbial contamination.

#### Introducción

La yerba mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire), es una planta nativa que crece en forma silvestre en zonas del norte de la provincia de Misiones, Argentina y zonas limítrofes de Paraguay y Brasil. En estas regiones predominan las áreas de cultivo ya que están dadas las condiciones de temperatura, humedad y suelo.

Varios años atrás los empresarios e industriales del sector yerbatero comenzaron a ofrecer productos diferenciados, con mayor variedad de sabores y amplios beneficios para la salud. Esto se originó en los años 70, cuando Florentino Orquera propuso un sabor nuevo para la yerba mate, con agregado de hierbas serranas y litoraleñas que actualmente se conoce como yerba mate compuesta [1].

La yerba mate compuesta (YMC) es un producto derivado de la yerba mate, con un porcentaje de hierbas que le confieren un sabor diferente al mate tradicional,

motivo por el cual en los últimos años fue adquiriendo mayor aceptación por los consumidores [1], apuntando de esta manera a insertarse como alternativa comercial entre aquellos alimentos denominados con el término de “alimentos funcionales”. Las hierbas están alcanzando una gran popularidad en el mundo globalizado. Existen actualmente más de 80.000 variedades de hierbas que al ser valoradas por sus propiedades terapéuticas se las consume como infusiones [1].

En el artículo 1198 del CAA se establece que: “Con las denominaciones de Yerba Mate Compuesta o Yerba Mate Aromatizada según corresponda de acuerdo con su composición, se entenderá el producto constituido por “Yerba Mate Elaborada Despalillada” o “con Palo”, adicionada de una o varias hierbas sápidas-aromáticas de reconocida inocuidad fisiológica en la forma habitual de su uso (infusión o mate): cedrón, menta, tomillo, salvia, poleo, romero, peperina u otras que apruebe la autoridad sanitaria

nacional. Estos vegetales podrán adicionarse hasta un 40% en total, deberá satisfacer las exigencias establecidas en este Código y/o en la Farmacopea Nacional Argentina. El 60% restante deberá estar compuesta por yerba mate” [2].

Las normativas vigentes en relación al contenido de hierbas para yerba mate compuesta varían según el país de origen. La legislación paraguaya INTN 35 002.01 [3], permite la adición de un 15% de hierbas, la legislación brasileña resolución RDC N° 277 [4], no tiene valores máximos de adición, las normas chilenas y uruguayas no definen a este tipo de producto. En nuestro país en la norma IRAM 20520 [5] se está estudiando la posibilidad de adicionar hasta un 15% de hierbas sávido-aromáticas.

La industria de las hierbas utiliza actualmente plantas nativas de América, África, China y Australia [1]. Muchas de las cuales presentan propiedades medicinales (digestivas, tranquilizantes y diuréticas), estéticas (adelgazantes) y otras modifican caracteres organolépticos (saborizantes y aromatizantes). Estas hierbas representan importantes actividades económicas en ciertas regiones de nuestro país a pesar de que las plantaciones se realizan en explotaciones pequeñas y en muchos casos intercalados con otros cultivos. En 1998, la superficie implantada con plantas aromáticas, alcanzó las 35.000 has, con una producción de 60.000 toneladas de hierbas frescas [1]. Argentina ocupa el segundo lugar en importancia como productor mundial de *Mentha piperita* L. (menta) después de Marruecos y primer exportador mundial de *Matricaria Chamomilla* L. (manzanilla) seguido por Egipto y Yugoslavia. El cultivo de hierbas se encuentra extendido por las provincias de Córdoba, Santa Fe, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Misiones y Buenos Aires [1].

Las principales fuentes de contaminación de la yerba mate y de las hierbas son el suelo y el aire. Diferentes suelos poseen su propia flora de bacterias, hongos, protozoos y algas que pueden convertirse en potentes organismos de alteración si se hallan en la superficie de los alimentos.

Si bien la yerba mate es sometida a elevadas temperaturas en su proceso de elaboración industrial, esto no ocurre con las hierbas empleadas en la preparación de YMC, debido a que las mismas no pueden ser expuestas a tratamientos térmicos o químicos drásticos que asegurarían su inocuidad microbiológica, porque perderían sus propie-

dades medicinales, organolépticas y aromáticas, cualidades por las que son empleadas [6].

La calidad microbiológica de los productos alimenticios se determina estableciendo límites cuantitativos para parámetros microbianos de interés. Considerando que hasta el momento Argentina no posee normas que establezcan el perfil microbiológico ni valores límites para yerba mate compuesta nos propusimos investigar su calidad microbiológica, tratando de valorar el aporte de las hierbas en cuanto a la carga microbiana del producto final.

## Materiales y metodos

Actualmente en la Argentina se comercializan YMC con un variado contenido de hierbas sávido aromáticas. Para el presente estudio separamos las muestras en dos grupos tomando como punto de corte 15% de hierbas adicionadas. Se estudiaron 41 muestras de YMC: 21 muestras conteniendo menos de 15% de hierbas (YMC<15%) y 20 muestras con mas de 15% de hierbas (YMC>15%). Las muestras fueron obtenidas por muestreo al azar con tres repeticiones de diferentes lotes de marcas comerciales envasados durante los años 2004 a 2006, a partir de góndolas de comercios céntricos y periféricos de la ciudad de Posadas, Misiones, Argentina.

Las muestras con un adicionado de hierbas menor al 15% contenían entre 1 y 7 hierbas diferentes añadidas en diversas proporciones que se describen en la tabla 1. En total se verificaron 17 hierbas distintas en las muestras evaluadas. Además se registraron dos edulcorantes.

En la tabla 2 se describen las características de las muestras de yerba mate compuesta con un adicionado de hierbas mayor al 15% que contenían entre 3 y 6 hierbas diferentes añadidas en diversos porcentajes, totalizando unas 13 hierbas.

En todas las muestras de YMC analizadas las hierbas sávido aromáticas más utilizadas fueron poleo, menta, peperina y cedrón.

**Tabla 1.** Características de las muestras de YMC con un adicionado de hierbas menor al 15%.

Numero de Muestra	Porcentaje de yerba mate	Porcentaje total de hierbas	Hierbas añadidas (g/100 g YMC)														Edulcorantes					
			Menta pulegium L. (poleo)	Mentha piperita L. (menta)	Mintostachys verticillata (Griseb.) Epling (peperina)	Lippia integrifolia (incayuyo o té del Inca)	Peumus boldus Molina (boldo)	Lippia citriodora (cedrón)	Camelia Sinensis (té verde)	Hyssopus officinalis L. (hisopo)	Tilia platyphyllos Scopoli (tilo)	Melissa officinalis L. (melisa)	Baccharis crispa (carqueja dulce)	Achyrocline satureioides (marcela)	Fucus vesiculosus (fucus)	Marrubium vulgare (marrubio)	Cichorium intybus L. (achicoria)	Smilax aspera (zarza parrilla)	Taraxacum officinale Weber (diente de león)	Sacarina	Cclamato de sodio	
1	87	13	6	2				4						1								
2	95	5	1	0,37	1	1	1	0,37		0,25												
3	95	5	1,5	1,5	1						1											
4	95	5		1,5				1,5				1	1									
5	86,5	13,5			2			2	4	2				3						0,3	0,2	
6	86	14		3,5	2,5									1	1	1	3	2				
7	98	2								2												
8	95	5	1	0,37	1	1	1	0,37		0,25												
9	86,5	13,5			2			2	4	2				3						0,3	0,2	
10	87	13	6	2				4						1								
11	95	5		1,5				1,5				1	1									
12	87	13	6	2				4						1								
13	86,5	13,5			2			2	4	2				3						0,3	0,2	
14	95	5	1	0,37	1	1	1	0,37		0,25												
15	95	5		1,5				1,5				1	1									
16	98	2								2												
17	98	2								2												
18	95	5	1,5	1,5	1						1											
19	95	5	1,5	1,5	1						1											
20	86	14		3,5	2,5									1	1	1	3	2				
21	86	14		3,5	2,5									1	1	1	3	2				

**Tabla 2.** Características de las muestras de YMC con un adicionado de hierbas mayor al 15%.

Numero de Muestra	Porcentaje de yerba mate	Porcentaje total de hierbas	Hierbas añadidas (g/100 g YMC)														
			Menta pulegium L. (poleo)	Mentha piperita L. (menta)	Mintostachys verticillata (Griseb.) Epling (peperina)	Matricaria chamomilla L. (manzanilla)	Foeniculum vulgare Mill (hinojo)	Lippia integrifolia (incayuyo o té del Inca)	Coriandrum sativum L. (coriandro)	Peumus boldus Molina (boldo)	Lippia citriodora (cedrón)	Camelia Sinensis (té verde)	Equisetum arvense L. (cola de Caballo)	Hyssopus officinalis L. (hisopo)	Fucus vesiculosus (fucus)		
1	60	40	27	1		3	1	7	1								
2	60	40	34	2						4							
3	81	19			3							3	4	3	3	3	
4	70	30	10	10								10					
5	81	19			3							3	4	3	3	3	
6	70	30	10	10								10					
7	60	40	34	2						4							
8	60	40	27	1		3	1	7	1								
9	60	40	34	2						4							
10	60	40	x	x	x												
11	81	19			3							3	4	3	3	3	
12	60	40	x	x	x												
13	60	40	34	2						4							
14	60	40	x	x	x												
15	60	40	27	1		3	1	7	1								
16	60	40	27	1		3	1	7	1								
17	60	40	x	x	x												
18	70	30	10	10								10					
19	70	30	10	10								10					
20	81	19			3							3	4	3	3	3	

Nota. Las muestras 10, 14 y 17 sólo especificaban el tipo de hierbas añadidas sin indicar la cantidad de cada una.

El estudio microbiológico se realizó mediante recuentos de bacterias aeróbicas mesófilas totales (BAMT), coliformes totales (CT), coliformes termotolerantes (CTT), mohos y levaduras (RML) y detección de *Escherichia coli*, empleando técnicas analíticas de acuerdo con la norma IRAM 20517:2007 [7].

A partir de las muestras correctamente homogeneizadas se realizaron diluciones con agua peptonada al 0,1%. Para el recuento de BAMT, se empleó el método de siembra en profundidad en medio PCA (agar para recuento), incubando a  $35 \pm 2$  °C. El recuento de CT y de CTT, se realizó utilizando el método del número más probable (NMP) en caldo Mac Conkey incubados a  $35 \pm 2$  °C y en caldo verde brillante incubados a  $44,5 \pm 1$  °C, respectivamente. La determinación de *Escherichia coli*, se realizó a partir de los tubos positivos con verde brillante, sembrando para aislamiento en medio EMB (agar eosina, azul de metileno) e incubando entre 24-48 hs a  $35 \pm 2$  °C. Para la identificación de *Escherichia coli*, se seleccionaron aquellas colonias que presentaban características representativas del microorganismo y se realizaron las pruebas bioquímicas mínimas, conocidas como IMVIC: detección de indol, rojo de metilo, Voges Proskauer y citrato [8]. Para el recuento fúngico se empleó el método de siembra en superficie en agar hongos y levaduras con cloranfenicol incubados a  $25 \pm 2$  °C durante 5-7 días [7].

**Tabla 3.** Resultado del estudio Microbiológico de YMC<15% de hierbas

Muestra	Hierbas %	BAMT UFC/g	CT NMP/g	CTT NMP/g	E. coli	RML UFC/g
1	13	6,4 x 105	150	< 3	-	6,6 x 104
2	5	7,1 x 103	43	< 3	-	7,7 x 103
3	5	2,0 x 104	240	< 3	-	4,1 x 103
4	5	4,2 x 103	< 3	< 3	-	3,6 x 102
5	13,5	3,2 x 107	1100	< 3	-	5,5 x 105
6	14	3,4 x 105	240	< 3	-	4,4 x 103
7	2	2,1 x 105	240	< 3	-	1,6 x 105
8	5	2,0 x 104	1100	< 3	-	3,0 x 103
9	13,5	1,1 x 106	4600	1100	-	1,3 x 105
10	13	2,5 x 106	4600	460	-	6,1 x 104
11	5	7,8 x 102	< 3	< 3	-	1,6 x 104
12	13	8,1 x 105	460	< 3	-	3,3 x 104
13	13,5	2,8 x 106	1100	< 3	-	5,0 x 105
14	5	2,3 x 104	15	< 3	-	3,2 x 103
15	5	4,5 x 102	< 3	< 3	-	3,6 x 102
16	5	1,4 x 105	53	7,3	-	5,1 x 103
17	5	1,1 x 105	3	< 3	-	8,2 x 104
18	2	3,2 x 104	3,6	3,6	-	6,0 x 102
19	2	1,4 x 105	23	< 3	-	5,6 x 103
20	14	2,2 x 105	43	3,6	-	2,7 x 103
21	14	6,6 x 104	3,6	< 3	-	2,0 x 103
Promedio		2,0 x 106	875	780	-	7,8 x 104
Máximo		3,2 x 107	4,6 x 103	1,1 x 103	-	5,0 x 105
Mínimo		4,5 x 102	3	3	-	3,6 x 102
Mediana		1,1 x 105	2,4 x 102	7,8 x 102	-	5,6 x 103

## Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de las diferentes evaluaciones microbiológicas realizadas en YMC<15% de hierbas adicionadas se muestran en la tabla 3 y los correspondientes a YMC>15% de hierbas adicionadas se muestran en la tabla 4.

Los resultados obtenidos muestran una contaminación microbiana importante en las muestras analizadas. Los resultados de BAMT presentaron recuentos en un rango de 102 y 107 UFC/g observándose que en 37 muestras de las 41 analizadas (90%) superaron 104 UFC/g. En el 50% de las muestras, los recuentos de CT arrojaron valores del orden de 102 y 103 NMP/g. Sólo en 4 muestras se obtuvieron recuentos superiores a 102 NMP/g para CTT. La detección de *Escherichia coli* fue positiva en 5 muestras con un adicionado mayor al 15% de hierbas. Los resultados del RML presentaron valores en un rango de 102 a 105 UFC/g, observándose que en 39 muestras de las 41 analizadas (95%) superaron 103 UFC/g.

No se vio correlación entre el número de hierbas añadidas y el grado de contaminación microbiana. Tampoco se apreció una mayor contaminación microbiana relacionada con la presencia de alguna hierba en particular.

Las muestras con un mayor porcentaje de hierbas adicionadas (p/p), presentaron recuentos más elevados en

**Tabla 4.** Resultado del estudio Microbiológico de YMC>15% de hierbas

Muestra	Hierbas %	BAMT UFC/g	CT NMP/g	CTT NMP/g	E. coli	RML UFC/g
1	40	3,2 x 106	460	<3	-	4,2 x 105
2	40	3,3 x 106	1100	<3	-	8,4 x 105
3	30	1,9 x 106	>1100	12	-	2,2 x 105
4	19	9,5 x 105	>1100	<3	-	4,5 x 103
5	30	7,0 x 105	460	240	-	9,9 x 104
6	30	2,5 x 107	21	7,3	-	5,3 x 103
7	40	4,8x 104	20	14	+	3,1 x 103
8	40	6,6 x 105	1100	<3	-	6,8 x 103
9	40	2,1 x 106	>1100	<3	-	3,0 x 104
10	40	6,9 x 105	13	13	-	5,6 x 104
11	19	2,2 x 105	35	28	-	3,2 x 104
12	40	2,2 x 107	460	36	+	6,3 x 104
13	40	2,3 x 106	1100	15	-	9,8 x 104
14	40	3,5 x 104	>1100	43	-	5,4 x 104
15	40	6,0 x 104	>1100	15	-	5,0 x 104
16	40	2,1 x 105	29	3,6	+	4,2 x 104
17	40	2,9 x 105	>1100	75	+	3,7 x 104
18	30	4,1 x 106	>1100	3,6	+	2,3 x 104
19	30	2,2 x 105	93	15	-	2,6 x 104
20	19	9,6 x 105	1100	150	-	5,1 x 104
Promedio		3,4 x 106	6,8 x 102	3,4 x 101	-	1,0 x 105
Máximo		2,4 x 106	>1100	2,4 x 102	-	8,4 x 105
Mínimo		3,5 x 104	13	<3	-	3,1 x 103
Mediana		8,2 x 105	1,1 x 103	1,4 x 101	-	4,6 x 104

Nota: Las celdas sombreadas corresponden a Recuentos microbiológicos superiores a los requeridos por la norma Paraguaya INTN NP 3500201.

todos los ensayos microbiológicos realizados, destacando el aporte de las hierbas añadidas a la contaminación microbiológica. Esto concuerda con estudios locales previos que comunicaron contaminación fúngica del orden de 105 UFC/g en muestras de hierbas sápidas aromáticas (peperina y poleo) empleadas para la elaboración de YMC [9].

Las muestras de YMC con un adición de edulcorantes presentaron recuentos microbianos superiores en relación a las demás muestras analizadas.

Actualmente la República Argentina no cuenta con normativas vigentes que establezcan valores de referencias para yerba mate compuesta, ni para yerba mate elaborada. La Norma IRAM 20517:2007 [7] propone los métodos y el perfil microbiológico para el control de calidad microbiológica de yerba mate elaborada, pero no establece los límites admitidos. Todavía se encuentra en estudio la norma 20530, que propone valores máximos admitidos para yerba mate elaborada [10]. De modo que para realizar un análisis de los datos obtenidos, tomamos como referencia la Normativa de la República del Paraguay. La norma paraguaya INTN NP 3500201 [3] para yerba mate elaborada compuesta incluye, además del perfil propuesto en la Norma Argentina IRAM 20517:2007 [7], la identificación de *Salmonella*, sin contemplar la determinación de bacterias aerobias mesófilas totales, tabla 5.

**Tabla 5:** Requisitos microbiológicos de acuerdo a la norma paraguaya INTN NP 3500201 para yerba mate elaborada compuesta.

Microorganismos	Valores de referencia			
	n	c	m	M
Mohos y levaduras UFC/g	5	2	3500	5000
Coliformes totales NMP/g	5	2	90	200
Coliformes NMP/g a 44± 1°C	5	2	7	15
E coli/g	5	0	0	0
Salmonella sp 25g	5	0	0	0

n = Numero de muestras analizadas;

c = Numero de unidades que pueden presentar valores entre m- M;

m = Valor mínimo aceptable,

M = Valor máximo.

Teniendo en cuenta la normativa paraguaya se apreció que, de las 21 muestras estudiadas de YMC<15%, los recuentos que superaron los valores máximos admitidos fueron para RML en 12 muestras (57%), CT en 9 muestras (43%) y CTT en 2 muestras (10%).

De las 20 muestras de YMC>15%, los recuentos que superaron los valores máximos admitidos por la normativa paraguaya correspondieron a RML en 18 muestras (90%), CT en 14 muestras (70%) y CTT en 6 muestras (30%). Además se detectó la presencia de *Escherichia coli* en 5 muestras (25%). Otras enterobacterias clasificadas fueron *Enterobacter* sp, *Klebsiella* sp y *Citrobacter* sp, *Hafnia* sp, *Pantoea* sp, *Pseudomonas* sp y *Serratia* sp [11].

Se observó al menos uno de los parámetros microbiológicos con valores superiores al máximo permitido en el 76 % de las muestras YMC<15% y en el 100% de las de YMC>15% de hierbas.

El parámetro microbiológico que en mayor número de muestras de desvió de la normativa paraguaya fue el RML seguido de CT y CTT en menor proporción.

La cuantificación de BAMT no se contempla en la normativa paraguaya, pero se pudo apreciar que el 90% de las muestras evaluadas presentaron recuentos superiores a  $1 \times 10^4$  UFC/g. Las muestras con valores inferiores, pertenecieron a YMC< 5 %.

Cabe destacar que en una de las muestras en la que se detectó presencia de *Escherichia coli* los valores de los demás parámetros microbiológicos se hallaron dentro de los límites permitidos en la normativa paraguaya.

Si bien no se realizó la detección de *Salmonella*, incluido en la normativa paraguaya, se puede inferir que de todas las muestras de YMC estudiadas, sólo 5 presentaron valores dentro de los límites permitidos por esta normativa.

El parámetro microbiológico que en mayor número de muestras de desvió de la normativa paraguaya fue el RML seguido de CT y CTT en menor proporción.

En función de la normativa paraguaya vigente para yerba mate compuesta, solo el 24% de las muestras analizadas que se comercializan en Argentina tendrían una adecuada calidad microbiológica para el consumo.

Los resultados de parámetros microbiológicos obtenidos en estudios regionales previos en yerba mate elaborada (YME) [12] [13] [14] se muestran en la tabla 6.

**Tabla 6:** Resultados de estudios microbiológicos locales previos en YME.

	BAMT UFC/g	CT NMP/g	CTT NMP/g	E. coli	RML UFC/g
Yerba mate elaborada	$1,1 \times 10^4$ (*)	108 (*)	< 3 (*)	Ausente	$2 \times 10^3$ (**) $6,1 \times 10^3$ (***)

(\*) [12], (\*\*) [13]; (\*\*\*) [14]

Podemos observar que todos los parámetros microbiológicos evaluados en YMC fueron superiores a los obtenidos en YME. Los recuentos de BAMT fueron 2 órdenes de magnitud superiores en ambos grupos de YMC. Los valores de RML fueron un orden de magnitud superiores para YMC<15% y dos ordenes de magnitud para YMC>15%.

Se realizó además, un relevamiento de perfiles microbiológicos y valores límites de YME y té negro, que son alimentos que presentan características similares a la YMC en cuanto a actividad de agua y forma de consumo [15], cuyos parámetros microbiológicos se hallan propuestos en las normas IRAM 20530 [10] y 20617 [16], respectivamente (tabla 7). Ambas normas están en estudio por el Subcomité de Yerba mate y té de Normas IRAM.

**Tabla 7.** Perfiles y límites microbiológicos Argentinos propuestos para YME y Té negro

Norma IRAM	BAMT UFC/g	CT NMP/g	CTT NMP/g	E. coli	RML UFC/g
20530 YME [10]	5,0 x 10 <sup>3</sup>	102	Ausencia en 1 g	Ausente	2,5 x 10 <sup>3</sup>
20617 Té negro [16]	8,0 x 10 <sup>3</sup>	103	15	-	2 x 10 <sup>3</sup>

Observamos que en todas las muestras analizadas sólo una, correspondiente a YMC<15%, presentó un perfil microbiológico cuyos valores se encontraban dentro de los límites propuestos para YME y té negro. El recuento de BAMT lo superó en dos órdenes de magnitud en promedio, en ambos tipos de muestras y el RML en un orden de magnitud en YMC<15% y en dos órdenes de magnitud en YMC>15%.

Estos hallazgos ponen en énfasis la necesidad de:

Aplicar Buenas Prácticas de Manufactura, tanto en las hierbas sápidas aromáticas como en la yerba mate, a fin de reducir la contaminación microbiana en la elaboración de YMC.

Disponer de una normativa que establezca el perfil microbiológico y límites permitidos.

Realizar controles microbiológicos en este tipo de alimento con el propósito de asegurar calidad y seguridad microbiológica para el consumidor.

## Conclusiones

La yerba mate compuesta presenta una importante contaminación microbiana, siendo mayor en la yerba mate compuesta con un agregado de hierbas superior al 15%.

El grado de contaminación no estaría relacionado con alguna especie de hierba en particular sino con el porcentaje total de hierbas agregadas.

Los parámetros microbiológicos analizados en YMC resultaron ser superiores a los obtenidos en YME en estudios regionales previos destacando la importancia de realizar controles microbiológicos en YMC.

## Agradecimiento

Al Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDET) de la Universidad Nacional de Misiones por el apoyo financiero otorgado para el desarrollo del proyecto 16Q293 “Hongos y Micotoxinas en Yerba mate elaborada, en sus distintas formas de comercialización”, dentro del cual se llevó a cabo el presente estudio.

## Referencias bibliograficas

1. De Bernardi L. A.; Prat Kricun, S. D. *Cadena alimentaria de la Yerba Mate*. Diagnóstico de la región yerbatera. Sector Infusiones de la Dirección Nacional de Alimentación. Dirección de Industria Alimentaria. 2001. Cerro Azul, Misiones. En [www.sagpya.mecin.gov.ar70-3/](http://www.sagpya.mecin.gov.ar70-3/)
2. Ley 18.284 “Código Alimentario Argentino” y sus actualizaciones. Capítulo XV. Productos estimulantes o frutivos. Artículo 1198. Ediciones. La Rocca. Buenos Aires, Argentina. p 348-349. Actualizado junio 2007.
3. Norma Paraguaya INTN-NP 35 002.01. “Yerba Mate Elaborada Compuesta. Requisitos generales”. Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. 1º Edición, Asunción, Paraguay. 2002.
4. Resolución RDC. Nº 277 del 22 de setiembre de 2005. “Reglamento Técnico de Especies Vegetales para o preparo de chas”. Secretaria de Vigilancia Sanitaria- Ministerio de Salud de Brasil. 2005.
5. Norma IRAM 20520-1 del 2005. “Yerba Mate compuesta”. Instituto Argentino de Racionalización de los Materiales. Buenos Aires, Argentina. En estudio.
6. Jerke, G.; Horianski, M. A.; Bargardi S. *Evaluación micológica de yerba mate compuesta*. 4º Congreso Sudamericano de la Yerba Mate. Posadas. Misiones. 2006.
7. Norma IRAM 20517:2007. “Yerba mate elaborada; yerba mate canchada. Análisis Microbiológicos”. Instituto Argentino de Racionalización de los Materiales. Buenos Aires, Argentina. 2007.
8. Mac Faddin, J. *Pruebas Bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica*. Editorial médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina. 1990.
9. Jerke, G.; Marucci, R. *Microflora de hierbas aromatizantes utilizadas para elaborar Yerba Mate Compuesta*. Revista de ciencia y tecnología Nº 2 Vol 1. p.12-17. Editorial universitaria de la Universidad Nacional de Misiones. 1999.
10. Norma IRAM 20530 del año 2005. “Yerba mate elaborada; yerba mate canchada. Análisis Microbiológicos”. Instituto Argentino de Racionalización de los Materiales. En estudio.
11. Martínez, M. L. *Calidad microbiológica de yerba mate*. Tesis de grado de Laboratorista Químico Industrial. Universidad Nacional de Misiones. 2007.
12. Marucci, R. S.; Jerke, G.; Naidich, A.; Knass P. S. *Estudio bacteriológico en yerba mate envasada comercializada en la ciudad de Posadas provincia de Misiones, Argentina*. 2º Congreso Sul Americano da Erva Mate. III Reuniao Técnica da Erva mate. Encantado. Brasil. Libro de resúmenes. p. 162. 2000.
13. Marucci, R. S.; Jerke, G.; Naidich, A.; Knass P. *Micoflora presente en yerba mate envasada comercializada en la ciudad de posadas provincia de misiones, Argentina*. 2º Congreso Sul Americano da Erva Mate. III Reu-

- niao Técnica da Erva mate. Encantado. Brasil. Libro de resúmenes. p. 166. 2000.
14. Jerke, G.; Horiński, M. A.; Salvatierra, C. A. *Evaluación de géneros micotoxigénicos en yerba mate elaborada*. Revista ciencia y tecnología de los alimentos N° 12a/2010. Editorial universitaria de la Universidad Nacional de Misiones. En prensa.
  15. Scipioni, G. P.; Ferreira, D. J.; Schmalko, M. E. *Caracterización de Yerba Mate Compuesta con Hierbas*. 4° Congreso Sudamericano de la Yerba Mate. Posadas. Misiones. 2006
  16. Norma IRAM 20617 del año 2009. "Té negro. Análisis Microbiológicos". Instituto Argentino de Racionalización de los Materiales. En estudio.
- Recibido: 05/05/10.  
Aprobado: 14/12/10
- Gladis Jerke<sup>1</sup>  
Títulos de Grado: Bioquímico.  
Postgrado: Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. Magister en Tecnología de los Alimentos. Universidad Nacional de Misiones.  
Cargo/Posición en el lugar de trabajo: Jefe de trabajos prácticos de Microbiología e Inmunología (Lic en Genética) y Microbiología General (Farmacia). Profesor Adjunto de Higiene y Sanidad (Farmacia).  
Profesor Adjunto de Química de los Alimentos y Legislación Alimentaria en la Universidad de la Cuenca del Plata.  
Categoría del Incentivo: III
  - Marta Aurelia Horiński<sup>1</sup>  
Títulos de Grado: Bioquímico.  
Postgrado: Magister en Tecnología de los Alimentos. Universidad Nacional de Misiones.  
Cargo/Posición en el lugar de trabajo: Auxiliar de primera de Microbiología e Inmunología (Lic en Genética). Aux primera Química y Bioquímica de los alimentos (Ing en Alimentos)  
Categoría del Incentivo: IV
  - Severino Bargardi<sup>1</sup>  
Títulos de Grado: Bioquímico Farmacéutico  
Postgrado: Magister en Microbiología Clínica, Fac. de Medicina. Univ. de Sevilla. España  
Cargo/Posición en el lugar de trabajo: Profesor de la Cátedra de Microbiología e Inmunología.  
Categoría del Incentivo: II
  - Martínez Miriam Liliana<sup>1</sup>  
Títulos de Grado: Laboratorista Químico Industrial.  
Cargo/Posición en el lugar de trabajo: Auxiliar de Investigación y Docencia. Docente de Bromatología de Universidad del Norte, Encarnación, Paraguay.
1. Laboratorio de Microbiología, Modulo de Bioquímica y Farmacia, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, UNAM. Mariano Moreno 1375, Posadas Misiones. Argentina.