



*III Jornada de Divulgación Científica*

# **Yerba Mate y Salud**

**18 de Agosto de 2016  
de 08:00hs. a 16:00 hs.**

**Lugar: Auditorium Aulas K - Facultad de Odontología.  
Av. Haya de la Torre y Av. Cd de Valparaíso.**

**Organizan :**



La entrada es gratuita, los participantes deben inscribirse hasta el día 11 de Agosto al correo electrónico o personalmente en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Escuela de Nutrición: [secytnutricion@fcm.unc.edu.ar](mailto:secytnutricion@fcm.unc.edu.ar)

***Se entregarán certificados de asistencia***

**ACTUALIZACIÓN SOBRE LOS COMPUESTOS NUTRICIONALES Y  
BIOACTIVOS DE LA YERBA MATE (*I. paraguariensis*)**  
**Dra. Ana Eugenia Thea**

Laboratorio de Yerba Mate – Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad  
Nacional de Misiones

Correo electrónico: "anitothea " <anitothea@hotmail.com>

Las hojas y tallos de la yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hillarie) son procesados industrialmente para obtener básicamente dos productos: yerba mate elaborada y yerba mate envasada en saquitos; los que se consumen en forma de infusiones (mate caliente, o simplemente *mate*, mate frío o *tereré* y *mate cocido*). En las últimas décadas la yerba mate ha adquirido una gran popularidad no sólo a causa del aroma y sabor característicos de sus infusiones, que la convierten en un producto único, sino también por sus cualidades nutricionales y los beneficios potenciales para la salud que le han sido atribuidos.

Desde el punto de vista nutricional, las infusiones preparadas con yerba mate son hipocalóricas, de bajo contenido en sodio, y su principal aporte es en término de micronutrientes. El *mate* (500 mL), forma más habitual de consumo, aporta cantidades variables de vitaminas, siendo los aportes de vitaminas B<sub>1</sub> (tiamina) y B<sub>6</sub> (piridoxina) los más importantes, cubriendo el 72,3 % y 37,2 % de la ingesta diaria recomendada para estos nutrientes en hombres y mujeres adultos entre 18 y 50 años de edad, respectivamente. En cuanto a los aportes de micronutrientes minerales, la misma cantidad de *mate*, cubre un 20,3 % de la ingesta diaria recomendada de magnesio para la misma población y, refiriéndonos al hierro, un 13,5 % del requerimiento diario establecido para hombres adultos, y un 6,2 % de la necesidad diaria establecida para las mujeres en edad fértil, en ambos casos, considerando una dieta de biodisponibilidad media.

Entre las propiedades biológicas de la yerba mate y sus infusiones se destacan su actividad antioxidante, los efectos anticarcinogénicos, antidiabéticos, antiobesidad, hipocolesterolémicos, antihipertensivos, cardioprotectores, antiinflamatorios, antibacterianos, antifúngicos, antivirales y antiparasitarios, además de poseer propiedades protectoras contra la osteoporosis y enfermedades neurodegenerativas como la Enfermedad de Parkinson, efectos estimulantes del sistema nervioso central y propiedades diuréticas y coleréticas. La mayoría de las propiedades biológicas de la yerba mate han sido asociadas al alto contenido de componentes bioactivos de las hojas de *I. paraguariensis*, siendo los alcaloides derivados de la purina (metilxantinas), los flavonoides y ácidos fenólicos (polifenoles), y numerosas saponinas triterpénicas derivadas del ácido ursólico (metasaponinas), los más importantes.

Aproximadamente el 10% del peso seco de las hojas de *I. paraguariensis* corresponde a los polifenoles, fundamentalmente ácidos fenólicos denominados derivados cafeoilquínicos y, en menor medida flavonoides, siendo la rutina el principal exponente de este grupo. Los polifenoles son compuestos químicos altamente reductores, capaces de proveer al organismo protección frente al estrés oxidativo, por lo que se los asocia fundamentalmente con la disminución del riesgo de padecer ciertas enfermedades degenerativas y patologías de carácter inflamatorio crónico.

III Jornada de Divulgación Científica sobre Yerba Mate y Salud.  
Presentación de Resultados de Investigaciones Financiadas por el INYM.  
Escuela de Nutrición - Facultad de Ciencias Médicas UNC – 18 de Agosto 2016 –  
Córdoba.

Asimismo, las hojas de yerba mate poseen un alto contenido de saponinas triterpénicas (entre 1,0 - 1,5 % del peso seco), a las que se les atribuyen diversos efectos terapéuticos entre los que se destacan las propiedades hipocolesterolemiantes y antiinflamatorias y la actividad antimicrobiana.

Las metilxantinas presentes en las hojas de *I. parauariensis* son la cafeína (0,8 - 2,9 % de la materia seca) y la teobromina (0,1 – 1,0 % de la materia seca), esencialmente relacionadas con las propiedades estimulantes del sistema nervioso central y la actividad promotora de la vigilia de las infusiones preparadas con yerba mate.

## CONTENIDO DE POLIFENOLES DE LA YERBA MATE Y SU IMPACTO EN EL PLASMA HUMANO

**Lucila Sánchez Boado; Raquel M. Fretes; Vanessa G. Hartwig y Luis A.  
Brumovsky**

*Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.  
Félix de Azara 1552 (3300) Posadas, Misiones. Argentina.  
Correo electrónico: [lab@fceqyn.unam.edu.ar](mailto:lab@fceqyn.unam.edu.ar)*

El consumo de yerba mate (YM) en la población de la Argentina, Paraguay, Brasil y Uruguay es muy elevado, ya sea en la forma tradicional de “mate cebado caliente” (principal forma de consumo), de “mate cocido en saquitos” o de “mate cebado frío (tereré)”. Las infusiones de YM contienen elevadas cantidades de polifenoles, principalmente ácidos cafeoilquínico, de comprobada actividad antioxidante *in vitro* e *in vivo* (Bravo et al, 2007).

El plasma sanguíneo posee una capacidad antioxidante (CAO) natural. Las principales contribuciones a la CAO del plasma humano, medidas con el método FRAP, corresponden al ácido úrico 60 %, ácido ascórbico 15 %, proteínas 10 %, a la bilirrubina 5 % y  $\alpha$ -tocoferol 5 % (Benzie and Strain, 1996; Mladen Bobán, 2010). Es por esta razón que se postula que los antioxidantes de la dieta tienen un efecto ahorrrativo de las defensas antioxidantes naturales del organismo.

Por otra parte se comprobó que la ingesta de 200 mL de infusiones de café o té y 400 mL de vino tinto producían un aumento de la uricemia (Natella *et al.*, 2002). Contrariamente, otros autores encontraron que el consumo de 300 mL de infusiones de té (negro o verde) disminuían la concentración de ácido úrico en suero (Rietveld and Weiseman, 2003). Sin embargo no existe información respecto del efecto de las infusiones de yerba mate consumidas en su forma tradicional de mate caliente cebado sobre la concentración de ácido úrico plasmático.

En la primera etapa del presente trabajo se evaluó y comparó el contenido de polifenoles totales (CPT) de las distintas infusiones de YM elaborada en la República Argentina, a saber: “mate cebado caliente”, “mate cocido en saquitos” y “tereré” y los resultados obtenidos se compararon con el CPT del vino tinto y de infusiones de té negro y verde. En la segunda etapa del trabajo se evaluó *in vivo* la absorción de polifenoles, la variación de la CAO, de ácido úrico y proteínas totales del plasma, en función del tiempo, luego de una ingesta aguda de una infusión de YM.

Para la determinación del CPT de las infusiones, se utilizó como control de extracción la metodología de la norma ISO/FDIS 14502-1:2004 para determinación de polifenoles totales. Se usaron muestras de diferentes marcas comerciales de yerba mate elaborada (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), de saquitos de yerba mate, como así también muestras de té negro, té verde y vino tinto, obtenidos en distintos comercios de la provincia de Misiones. El CPT se determinó mediante la norma ISO/FDIS 14502-1:2004 y los datos se expresaron en g de polifenoles totales equivalentes a ácido gálico (EAG) por cada 100 g de muestra seca.

Para la evaluación de la absorción *in vivo* de los compuestos polifenólicos de las infusiones de yerba mate, se trabajó con 17 voluntarios aparentemente sanos y se realizaron determinaciones de concentración de polifenoles totales (CoPT), capacidad antioxidante del plasma, uremia y proteínas totales plasmáticas, antes y luego de ingerir



300 mL de una infusión de YM preparada (simulando el consumo de una mateada tradicional) y durante los primeros 120 minutos. La CoPT se determinó utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteu y la CAO con los métodos de FRAP y ABTS. De igual manera se realizaron los controles, los que se llevaron a cabo con una ingesta aguda de 300 mL de agua.

Se comprobó que se puede ingerir, como mate tradicional entre 2,5 g y 3,8 g EAG cebando 500 mL de agua a 70 °C en un recipiente con 50 g de yerba mate elaborada, como tereré entre 1,5 g EAG cebando 500 mL de agua a 5 °C en un recipiente con 50 g de yerba mate elaborada y como mate cocido entre 0,30 g y 0,33 g EAG considerando un peso neto por saquito de 3 g, en una infusión preparada con 200 mL de agua a ebullición.

Considerando un volumen de 100 mL para cada bebida, se determinó que el mate caliente aporta en promedio un CPT de 586 mg EAG, mientras que el tereré aporta 220 mg EAG, la infusión de té verde 217 mg EAG, el vino tinto 198 mg EAG, el mate cocido 150 mg EAG y la infusión de té negro 147 mg EAG.

Se determinó que la CoPT en el plasma, luego de la ingesta aguda de una infusión de yerba mate preparada simulando el consumo de una mateada tradicional, aumenta hasta los 120 minutos. Lo mismo sucede con la CAO medida por FRAP y ABTS, comenzando a evidenciarse su efecto a los 20 minutos y perdurando a lo largo de 120 minutos que duró el ensayo.

Se comprobó que el consumo de yerba mate en su forma tradicional incrementa la capacidad antioxidante del plasma humano debido al contenido de sus polifenoles ya que los parámetros plasmáticos responsables de la CAO natural del plasma se mantuvieron constantes durante toda la prueba..

Se comprobó que la biodisponibilidad de los polifenoles de yerba mate durante los 120 minutos fue de  $49,3 \pm 11,9$  %, el incremento de la CoPT fue  $6,0 \pm 1,5$  %, el incremento de la CAO plasmática por FRAP  $8,3 \pm 3,3$  % y por ABTS  $6,0 \pm 2,0$  %, no habiendo variación significativa de uricemia ni de proteinemia.

El aumento en plasma de la CAO debido al incremento de la CoPT podrían reforzar las defensas antioxidantes in vivo previniendo el daño oxidativo causante de diversas patologías crónicas.

Este trabajo contribuye a afirmar que las infusiones de yerba mate en sus formas tradicional de mate caliente constituyen una fuente importante de polifenoles.

Palabras clave: polifenoles, yerba mate, *Ilex paraguariensis*, plasma, capacidad antioxidante

## YERBA MATE Y HUESO

**Dr. Lucas R. Brun**

*Laboratorio de Biología Ósea. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario.  
Investigador Asistente Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).*

*Correo electrónico: "Lucas Brun" <lbrun@unr.edu.ar>*

El consumo de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) es habitual en América del Sur, especialmente Uruguay, Argentina, Brasil y Paraguay.<sup>i</sup> Aunque la concentración de cafeína en el mate (~300-400 mg/l) es menor a la del café (~600 mg/l), el volumen promedio ingerido de mate cebado supera ampliamente al de café por lo que la incorporación de cafeína a través del consumo del mate supera la ingesta de cafeína por parte del café.<sup>ii</sup>

Está demostrado que el consumo de cafeína tiene impacto negativo sobre la densidad mineral ósea (DMO) y el riesgo de fractura, particularmente cuando la ingesta de calcio está por debajo de los requerimientos.<sup>iii,iv,v</sup> Por otro lado, el consumo de té (*Camellia sinensis*) ha mostrado tener un efecto levemente protector sobre la DMO y el riesgo de fractura.<sup>vi,vii</sup> Este efecto positivo ha sido atribuido a la presencia de polifenoles con capacidad antioxidante. En lo que respecta a mate, un trabajo previo halló mayor DMO (+9,7%) en columna lumbar y en cuello femoral en mujeres postmenopáusicas que tomaban al menos 1 litro de mate/día en comparación con controles que no bebían mate.<sup>viii</sup>

Nuestro grupo llevó a cabo un trabajo en ratas Sprague Dawley de 30 días de edad donde se evaluó el efecto de la yerba mate sobre el tejido óseo a través de estudios de densitometría, morfometría, histomorfometría, conectividad trabecular y biomecánica ósea.<sup>ix</sup> Los animales fueron divididos en cuatro grupos experimentales (n=6/grupo): Agua + calcio 0,2 g%; Agua + calcio 0,9 g%; Yerba + calcio 0,2 g%; Yerba + calcio 0,9 g%. Los grupos Yerba recibieron ad libitum una infusión de yerba mate (25 g de yerba mate en 1 litro de agua a 90°C) en reemplazo del agua de bebida. La yerba mate mostró tener efecto positivo sobre la DMO, congruente con lo hallado previamente por Conforti y col.,<sup>viii</sup> También la yerba mate aumentó el volumen de hueso trabecular. Dicho incremento en la DMO como en el volumen de hueso trabecular, solo se observó en el grupo con bajo contenido de calcio en la dieta. Esto podría indicar que el efecto negativo de la baja ingesta de Ca se contrarresta -al menos en parte- por la yerba mate. Sin embargo, la yerba mate no fue capaz de revertir el efecto negativo del bajo contenido de Ca sobre las propiedades biomecánicas y la conectividad trabecular por lo cual no presentaría un efecto con repercusión fisiológica.<sup>ix</sup> En otro trabajo evaluamos el tejido óseo en ratas ovariectomizadas (OVX) que recibieron una infusión de yerba mate por 90 días en reemplazo del agua de bebida. Se utilizaron ratas Sprague Dawley (n=12) hembras divididas en 2 grupos: OVX+agua y OVX+yerba. Otro grupo de ratas (n=6) fue sometido a una cirugía simulada (Sham). El estudio mostró claramente el efecto deletéreo de la ovariectomía sobre todos los parámetros estudiados (DMO, histomorfometría ósea, conectividad trabecular y biomecánica) respecto del grupo Sham. El grupo OVX+yerba no mostró diferencias con el grupo OVX+agua en ninguno de los parámetros analizados por lo que la yerba mate no produciría efecto alguno sobre el hueso de ratas adultas ovariectomizadas.

Se está llevando a cabo un nuevo proyecto donde se evaluará el efecto de xantinas y polifenoles sobre células de cultivo osteoblástico y osteocítico con el objetivo de

evaluar una infusión de yerba mate suplementada con polifenoles sobre el tejido óseo.

### Referencias

- 1 Bracesco N, Sanchez AG, Contreras V, Menini T, Gugliucci A. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: minireview. *J Ethnopharmacol* 2011; 136:378-84.
- 2 Olmos V, Bardoni N, Ridolfi AS, Villaamil-Lepori EC. Caffeine levels in beverages from Argentina's market: application to caffeine intake assessment. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2009; 26:275-81.
- 3 Liu H, Yao W, Zhang W, Zhou J, Wu T, He C. Coffee consumption and risk of fractures: a meta-analysis. *Arch Med Sci* 2012; 8:776-83.
- 4 Kiel DP, Felson DT, Hannan MT, Anderson JJ, Wilson PW. Caffeine and the risk of hip fracture: the Framingham Study. *Am J Epidemiol* 1990; 132:675-84.
- 5 Harris SS, Dawson-Hughes B. Caffeine and bone loss in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1994; 60:573-8.
- 6 Hegarty VM, May HM, Khaw KT. Tea drinking and bone mineral density in older women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:1003-7.
- 7 Devine A, Hodgson JM, Dick IM, Prince RL. Tea drinking is associated with benefits on bone density in older women. *Am J Clin Nutr* 2007; 86:1243-7.
- 8 Conforti AS, Gallo ME, Saraví FD. Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) consumption is associated with higher bone mineral density in postmenopausal women. *Bone* 2012; 50:9-13.
- 9 Brun LR, Brance ML, Lombarte M, Maher MC, Di Loreto VE, Rigalli A. Effects of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) on histomorphometry, biomechanics, and densitometry on bones in the rat. *Calcif Tissue Int* 2015; 97:527-34.
- 10 Brun LR, Maher MC, Lombarte M, Retamozo C, Di Loreto VE, Rigalli A. Efecto de la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) sobre el hueso en ratas ovariectomizadas. *Actual Osteol* 2016 [Trabajo en revisión].

**CONSUMO DE YERBA MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*) Y SU ASOCIACIÓN  
CON PERFIL LIPÍDICO Y MARCADORES DE INFLAMACIÓN EN  
ADULTOS CON FACTORES  
DE RIESGO CARDIOMETABÓLICOS.**

Dra. Nilda R. Perovic y Dra. M. Daniela Defagó  
Centro de Investigación en Nutrición Humana (CenINH), Escuela de Nutrición,  
Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba  
Correo electrónico: [nrperovic@hotmail.com](mailto:nrperovic@hotmail.com) / [danieladefago@hotmail.com](mailto:danieladefago@hotmail.com)

Introducción: diversas investigaciones han demostrado que existe asociación entre el consumo de alimentos ricos en compuestos fenólicos –flavonoides, ácido clorogénico, quercetina- presentes en diferentes infusiones como té, cacao y café y el efecto protector sobre los factores de riesgo cardiometabólicos. Sin embargo, son escasos los estudios que brindan evidencias sobre esta asociación en relación con el consumo de yerba mate (*Ilex paraguariensis*).

Objetivo: estimar la asociación entre el consumo de mate y el perfil lipídico y marcadores de inflamación en adultos con factores de riesgo cardiometabólico.

Metodología: participaron en el estudio 123 personas de ambos sexos (62 mujeres y 61 hombres), mayores de 35 años, que asistieron al Servicio de Cardiología No Invasiva del Hospital Nacional de Clínicas (HNC) de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, durante el periodo 2014-2015. Las variables estudiadas fueron: consumo alimentario –valor energético total (VET), ingesta de compuestos fenólicos (CF), consumo de mate cebado caliente (MCoC) o mate cocido en saquitos (MCoS)-, actividad física (AF), hábito de fumar (HF), presión arterial diastólica (PAD) y sistólica (PAS), hipertensión arterial (HTA), estado nutricional (IMC), circunferencia de la cintura (CC), parámetros lipídicos -colesterol total (Col), LDLc y HDLc, triglicéridos (Tg) e inflamatorios -proteína C reactiva ultra sensible (PCRus)-. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado, y el estudio fue aprobado por el Comité de Ética del HNC. Se empleó el programa *Interfood* v.1.3 para estimar el VET, consumo de mate y compuestos fenólicos. El análisis de datos se realizó con el programa *Stata* v.11. Para evaluar el comportamiento de las variables continuas según sexo se aplicó el test T, y el test de chi cuadrado para variables categóricas. Se utilizó un modelo de regresión lineal multivariado con el fin de analizar la asociación entre el consumo de MCoC y MCoS (mL) y parámetros lipídicos e inflamatorios (PCRus). El modelo fue ajustado por VET, sexo, edad, IMC, HF y AF. El nivel de significación fue de  $p < 0,05$ .

Resultados: la media de edad fue  $57,41 \pm 9,93$  en mujeres y  $60,70 \pm 9,72$  en hombres. Al comparar según sexo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en edad, VET, IMC, HDL, PAD, PAS y PCRus, siendo mayor en hombres que en mujeres ( $p < 0,05$ ). No se observaron diferencias estadísticamente significativas para las demás variables en estudio según sexo. No se halló asociación entre Col, HDL y Tg y la ingesta de MCoS. Al ajustar por HTA, se encontró una asociación positiva estadísticamente significativa entre el consumo de MCoS y PAD ( $\beta = 0,04$ ,  $p = 0,04$ ), no observándose estos resultados con la PAS. Se halló una asociación positiva estadísticamente significativa entre el consumo de MCoC y Col, y MCoC y LDL



III Jornada de Divulgación Científica sobre Yerba Mate y Salud.  
Presentación de Resultados de Investigaciones Financiadas por el INYM.  
Escuela de Nutrición - Facultad de Ciencias Médicas UNC – 18 de Agosto 2016 –  
Córdoba.

( $\beta=0.021$ ,  $p=0.05$  y  $\beta=0.021$ ,  $p=0.021$ , respectivamente). El consumo de fenoles totales no presentó asociación con el perfil lipídico y los marcadores de inflamación.

Conclusión: estos resultados preliminares sugieren una asociación entre el consumo de MCoS y MCoC y determinados factores de riesgo cardiometabólico. Es necesario profundizar el estudio de estas posibles relaciones en el contexto de consumo de patrones alimentario y otras conductas asociadas al estilo de vida.

## **EFFECTO DEL CONSUMO DE MATE SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO: RESULTADOS FINALES DEL ENSAYO CLÍNICO**

**Bioq. Rafael Pérez Elizalde – Lic. Diego Messina**

*Universidad Juan Agustín Maza (Mendoza)*

*Correo electrónico: "Rafael Perez" <rafaelpereze@yahoo.com.ar>; "Diego Messina"  
<diego\_messi@hotmail.com>*

### **Resumen**

El mate es la infusión nacional de nuestro país y sus propiedades en la salud humana no han sido aclaradas del todo aún, ya que la mayoría de las investigaciones han sido realizadas in vitro o con animales de laboratorio. Las dos propiedades más estudiadas han sido su capacidad antioxidante e hipolipemiante. Esta última puede ser explicada desde dos aspectos, el primero está dado por la inhibición de la absorción del colesterol exógeno debido principalmente a la presencia de saponinas, glucósidos esteroideos que a nivel intestinal forman micelas con el colesterol provocando así su excreción. El segundo mecanismo implicado es la disminución de la actividad de la 3-hidroxi-3metil-glutaril coenzima A reductasa, principal interviniente en la síntesis de colesterol, propiedad atribuida a los flavonoides presentes en la infusión.

El objetivo de la presente investigación fue analizar la influencia del consumo de mate sobre el perfil lipídico en una muestra de adultos de la Provincia de Mendoza.

Se estudiaron 352 individuos (215 mujeres y 137 varones), con edades comprendidas entre 40 y 60 años. Luego de seis semanas de abstinencia de mate, se analizó su perfil lipídico en ayunas: colesterol total (CT), colesterol LDL (CLDL), colesterol HDL (CHDL) y triglicéridos (TG), se midió glucemia, insulina y ácido úrico. Además, se evaluó su composición corporal a través de antropometría (peso, talla, circunferencias, pliegues cutáneos y medidas derivadas), y se realizó una entrevista donde se indicó medicación habitual, hábitos de ejercicio, sueño y trabajo, más un análisis de la alimentación habitual mediante cuestionario de frecuencia de consumo para determinar su ingesta diaria de energía, nutriente y grupos de alimentos. Posteriormente, los voluntarios fueron asignados aleatoriamente en dos grupos de estudio: grupo 1 y grupo 2 (N: 200 y 152, respectivamente). Al primer grupo se le indicó el consumo diario de mate preparado con 50g de yerba y al menos medio litro de agua, de la manera tradicional, mientras que al segundo grupo se le indicó el consumo diario de la infusión preparada con 100g de yerba y al menos un litro de agua. La totalidad de la yerba mate necesaria para la intervención, perteneciente a la misma marca comercial y al mismo lote, fue proporcionada por los investigadores. Finalmente, se indicó no alterar hábitos alimentarios, de tabaquismo, medicación ni ejercicio físico, así como no exceder las cantidades de yerba establecidas, no compartir la bebida y no agregarle ninguna sustancia extra, solo la necesaria para endulzar a voluntad la infusión. Se repitieron las determinaciones luego de seis y doce semanas.

Pudo comprobarse como, luego de las doce semanas de intervención mejoró el perfil lipídico de los voluntarios, con una importante reducción en los valores de colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos, como se aprecia en la siguiente tabla. En los voluntarios dislipidémicos, las variaciones de las fracciones lipídicas fueron mayores, no así la de triglicéridos, que no variaron significativamente.

III Jornada de Divulgación Científica sobre Yerba Mate y Salud.  
 Presentación de Resultados de Investigaciones Financiadas por el INYM.  
 Escuela de Nutrición - Facultad de Ciencias Médicas UNC – 18 de Agosto 2016 –  
 Córdoba.

<b>Totalidad de la muestra</b>						
<b>Variables</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 6</b>	<b>Semana 12</b>	<b>Variación total</b>	<b>Variación porcentual</b>	<b>P</b>
<b>Colesterol Total (mg/dl)</b>	204,15	197,88	191,50	- 12,65	6,2%	<0,001
<b>Colesterol LDL (mg/dl)</b>	129,62	125,67	120,61	- 9,01	6,9%	0,001
<b>Colesterol HDL (mg/dl)</b>	46,61	45,75	45,25	- 1,36	2,9%	<0,001
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	139,57	135,32	128,75	- 10,82	7,8%	<0,001
<b>Glucemia (mg/dl)</b>	92,93	93,00	92,79	No sig.		
<b>Insulina (UI/L)</b>	8,38	7,88	9,11	No sig.		
<b>Ácido úrico (mg/dl)</b>	4,65	4,31	4,21	- 0,44	9,5%	<0,001
<b>Dislipidémicos (N: 121)</b>						
<b>Variables</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 6</b>	<b>Semana 12</b>	<b>Variación total</b>	<b>Variación porcentual</b>	<b>P</b>
<b>Colesterol Total (mg/dl)</b>	228,37	215,68	206,71	21,66	9,49%	<0,001
<b>Colesterol LDL (mg/dl)</b>	150,22	141,00	132,27	17,96	11,95%	<0,001
<b>Colesterol HDL (mg/dl)</b>	49,20	47,15	47,55	1,65	3,34%	<0,001
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	144,75	137,68	134,45	10,31	7,12%	0,060
<b>Glucemia (mg/dl)</b>	96,8	96,16	95,38	No sig.		
<b>Insulina (UI/L)</b>	9,35	8,99	10,08	No sig.		
<b>Ácido úrico (mg/dl)</b>	4,77	4,83	5,01	No sig.		

No se observaron modificaciones significativas en los valores de glucemia, insulina, el consumo de nutrientes y en las variables antropométricas.

Los resultados de esta investigación son coherentes con diversos estudios que concluyen que el consumo de mate o de sus componentes aislados (ácido clorogénico y quercetina, principalmente) produce descensos significativos en los valores de colesterol y triglicéridos. Es prudente entonces recomendar el consumo de mate como medida auxiliar en la prevención y tratamiento de las dislipidemias y las patologías asociadas

## **INFLUENCIA DEL MATE SOBRE EL DESCENSO DE PESO Y EL ESTADO ANTIOXIDANTE**

**Bioq. Rafael Pérez Elizalde – Lic. Diego Messina**

*Universidad Juan Agustín Maza (Mendoza)*

*Correo electrónico: "Rafael Perez" <rafaelpereze@yahoo.com.ar>; "Diego Messina" <diego\_messi@hotmail.com>*

### **Resumen**

El mate es la infusión nacional en Argentina y sus propiedades en la salud humana no han sido aclaradas del todo aún. No existe demasiada bibliografía acerca del efecto que podría tener el consumo de mate sobre el descenso de peso, el poder antioxidante o procesos inflamatorios de las personas.

El objetivo del presente proyecto es analizar la influencia del consumo de yerba mate sobre el descenso de peso, poder antioxidante y perfil lipídico en una muestra de mujeres de la Provincia de Mendoza. Para lograrlo, se lleva a cabo un ensayo clínico controlado en el cual se suplementa con 100 gramos de yerba mate a mujeres mendocinas, las cuales a su vez realizan un tratamiento nutricional con un plan alimentario determinado. Se evalúan medidas antropométricas a lo largo del tratamiento, y se analizan los marcadores bioquímicos al inicio y al final de las doce semanas de suplementación.

Los resultados hasta el momento obtenidos, con significancia estadística, se han podido extraer de las 27 voluntarias que han concluido con el protocolo, de un total de 61 pacientes incluidas. 20 conformaron el Grupo Mate (GM), y el resto el Grupo Agua o Control (GA). Se pudieron observar descensos de peso en ambos grupos de estudio (4,03% GM y 3,58% GA) como así también en el Índice de Masa Corporal (4,02% GM y 3,63% GA). En cuanto a los índices antropométricos medidos, se observó una disminución de mayor importancia en la circunferencia de cadera (3,89% GM y 2,95% GA). Con respecto al porcentaje de Masa Grasa en kilogramos disminuyó un 9.16% en los pacientes de GM, mientras que en el GA solo el 7,73%.

Por otro lado, los análisis bioquímicos verificaron un descenso del 12,92 del colesterol total en los pacientes que tomaron mate frente al 4,47% del GA. Esta tendencia también se demostró con el Colesterol LDL siendo más pronunciado aún el descenso (18,64% GM y 1,50 GA).

### **Conclusión**

Los datos presentados en diversos estudios sugieren que el consumo de yerba mate puede actuar sinérgicamente para suprimir el aumento de peso corporal y la acumulación de grasa visceral y para disminuir los niveles séricos de colesterol, triglicéridos y glucosa.

La disminución de la masa grasa corporal ( $p = 0,036$ ) y el porcentaje la grasa corporal ( $p = 0,030$ ) en el GM en comparación con el GA fue estadísticamente significativo al igual que la disminución de la relación cintura cadera.

La grasa visceral abdominal y la grasa subcutánea tendieron a disminuir en el GM.

## **ESTUDIOS SOBRE EL EFECTO ANTIMUTAGÉNICO Y ANTIINFLAMATORIO DE LA INFUSIÓN DE YERBA MATE**

**Sosa V, Blanc L, Bracesco P, Bracesco C, Mechoso B, Bracesco N**

*Laboratorio de Radiobiología - Departamento de Biofísica, Facultad de Medicina UdelaR. Montevideo -  
Uruguay*

*Correo electrónico: [nbracesco@gmail.com](mailto:nbracesco@gmail.com)*

En el año 1991 la Organización Mundial de la Salud a través de su agencia internacional para investigación en cáncer, difundía un informe categorizando a la yerba mate como categoría 3 (inocuidad) y a la infusión de mate caliente como probable causante de cáncer (categoría 2A).

El cáncer es un grupo de enfermedades caracterizado por el crecimiento descontrolado y propagación de células anormales. Si este proceso no es controlado, puede resultar en la muerte del paciente. El cáncer es habitualmente causado tanto por factores externos (tabaco, agentes químicos, radiaciones, e infecciones) como por factores internos (mutaciones heredadas, hormonas, condiciones inmunológicas, y mutaciones que pueden ocurrir como consecuencia del propio metabolismo). El desarrollo de la mayor parte de los cánceres requiere varias etapas que pueden ocurrir a lo largo de muchos años.

La inflamación crónica ha demostrado ser, tanto experimentalmente como epidemiológicamente, un factor importante en el desarrollo del tumor. La inflamación crónica puede ser causada por infecciones virales o bacterianas, enfermedades autoinmunes y condiciones inflamatorias de orígenes desconocidos. Se ha probado que la mutación de genes clave de control inflamatoria está asociado con un riesgo más alto de progresión de cáncer, y marcadores de inflamación están correlacionados con un peor pronóstico para los pacientes con cáncer. La inflamación parece llevar al desarrollo del cáncer gracias a las actividades de los leucocitos, incluyendo la producción de proteínas que alteran el comportamiento de células blanco (citocinas y quimiocinas), estimulación del crecimiento de los vasos sanguíneos (angiogénesis) y remodelación de tejido. Las células inmunes también producen radicales de oxígeno que pueden causar mutaciones en el ADN.

Este año la IARC publicó un nuevo informe que realiza la aclaración de lo que es mate y bebidas muy calientes, donde establece la temperatura de 65 grados Celsius como límite inferior para ingresar una bebida caliente a la categoría 2A (probable carcinógeno). Recientemente un grupo de Investigadores de la Universidad Nacional de Misiones liderados por el Prof. Miguel Schmalko evaluó la influencia sobre la temperatura de la cantidad de yerba utilizada (30g, 40g, 50g), temperatura del agua (70°C, 80°C, 90°C), tipo del material del mate (madera, metal, vidrio, porcelana, calabaza), y la frecuencia de cebada (30 s, 1 min, 2 min), con consumidores habituales de yerba mate y utilizando el sistema que simula la mateada. Estos autores encontraron que los parámetros cantidad de yerba, temperatura del agua y frecuencia de cebada influyen significativamente sobre la temperatura alcanzada por el pico de la bombilla. No se encontró diferencia significativa entre la media de la temperatura máxima alcanzada en el pico de la bombilla entre un Material del mate y otro. En todos los casos estudiados, la temperatura máxima alcanzada en el pico de la bombilla no superó los 60°C. Las mismas variaron entre 42°C y 60°C. Los valores medio de temperatura



del agua consumida variaron entre 55°C y 37°C. (Smalko , M. y Col. 2016) \*\*

### **Evidencia experimental en nuestro grupo**

En el año 1993 Candreva y col, publicaron por primera vez datos sobre el efecto mutagénico del agua caliente y una disminución significativa cuando el liquido caliente era mate, esto fue atribuido a la presencia de vitaminas que funcionarían como co - factores de la reparación del ADN.

En el año 2003 publicamos resultados sobre la **NO** inducción de mutagénesis por parte de la infusión de yerba mate en un modelo celular (la infusión de yerba mate no modifica la tasa de mutación espontánea de esa cepa), sumado a esto se observó un efecto antimutagénico frente a concentraciones de peróxido de hidrogeno.

En estos trabajos se demostró la capacidad protectora y antioxidante de la infusión de yerba mate y alguno de sus componentes aislados frente a radiación gamma.

Los resultados del conjunto de investigaciones indican que seguramente la infusión o alguno de sus componentes aislados es capaz de actuar sobre cascadas de transducción que gobiernan las vías de reparación del ADN, lo que significa que si estas no funcionan la célula no es capaz de reparar los daños y así acumula errores pudiendo en el tiempo desencadenar un cáncer. Actualmente hemos mostrado la interacción de estos compuestos en células mutantes de esas vía de reparación lo que nos permite afirmar el rol modulador de la infusión de yerba mate, acompañado de resultados obtenidos por RT PCR arrays (datos no publicados) de la modulación en menos de genes que intervienen en el proceso inflamatorio.

En Conclusión Podemos afirmar que en nuestro modelo la infusión de yerba mate no incrementa la tasa de mutaciones comparada con la tasa de mutaciones que se dan de forma espontánea. Cuando se analizo con el mismo modelo la inducción de mutagénesis en tratamientos con peróxido de hidrógeno y radiaciones ionizantes se observó, aumento de la tasa de mutaciones para estos tratamientos lo que era revertido parcialmente cuando se realizaban en presencia de infusión de mate .

También se observó que ciertos componentes presente en la infusión de mate tiene acción moduladora a nivel de las cascadas de transducción, pudiendo regular la reparación del ADN.

Si además tomamos en cuenta que extractos de la infusión de yerba mate testados con la técnica de micro arrays mostraron regulación negativa de decenas de genes involucradas en la cascada de la inflamación.

Podríamos aseverar que la infusión de mate consumida en límites de seguridad como lo informa la IARC se trata de una bebida que no induce mutagénesis y por el contrario muestra evidencias de que algunos de sus componentes en concentraciones particulares poseen propiedades antiinflamatorias y antimutagénicas en nuestro el modelo de investigación.

Agradecimientos: INYM, Canarias S.A., ANII, CSIC \*\* Informe presentado al Instituto Nacional de la Yerba Mate (comunicación personal).

## ESTUDIO DEL PERFIL TÉRMICO DEL AGUA DURANTE EL CONSUMO DEL MATE CALIENTE

Nancy N. Lovera <sup>(1,2)</sup>, Andrea C. Alegre <sup>(1)</sup>, Silvana N. Capellari <sup>(1)</sup>, Juan C. Hedmann <sup>(3)</sup>, Sergio A. Surkan <sup>(1)</sup> y Miguel E. Schmalko <sup>(1,2)</sup>

1) Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones; 2) Instituto de Materiales de Misiones – CONICET; 3) Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Misiones

INSTITUTO NACIONAL DE LA YERBA MATE

### Resumen

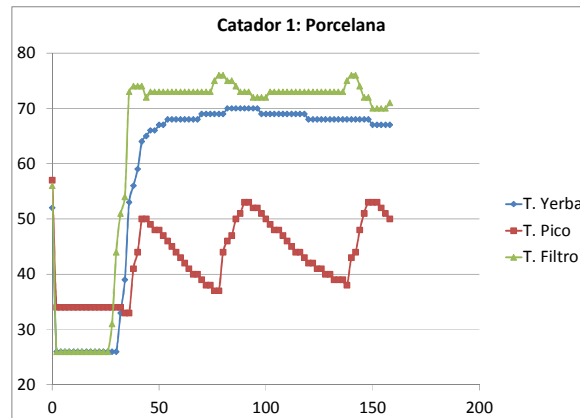
De las formas tradicionales de consumo de Yerba Mate (mate caliente, mate frío o tereré y en saquitos) el mate caliente es el que tiene el consumo más frecuente.

La forma habitual de consumo de esta bebida es muy variable, ya que se utilizan recipientes de diferentes materiales (madera, calabaza, cerámica, vidrio y metal), cantidades diferentes de yerba mate (entre 20 y 100 g), diferentes tipos de bombilla (generalmente de metal) y diferentes temperaturas del agua (entre 65 y 95 °C). Es de esperar que todas estas variables, como también la periodicidad del consumo, influyan en la temperatura en que el agua se introduce a la boca.

Con la finalidad de evaluar la influencia de la cantidad de yerba y de la temperatura del agua sobre las preferencias de los consumidores, se llevaron a cabo cuatro paneles sensoriales con 37-39 consumidores habituales de mate caliente, en un área con cabinas individuales, con una temperatura ambiente de 27±1°C. Se encontró que la mayoría de los consumidores seleccionaron como temperatura del agua más adecuada la de 80°C y la cantidad de 40 g de yerba mate.

Para el estudio preliminar de las variables que influyen sobre la temperatura con que el agua se introduce a la boca se realizaron diferentes experiencias utilizando sensores desarrollados para tal fin. Los sensores fueron instalados en tres puntos de las bombillas de acero inoxidable, de tal manera de medir la temperatura en la yerba dentro del recipiente, la entrada de la bombilla (filtro) y la salida de la bombilla (pico). Se utilizaron termómetros digitales con una precisión de +/- 0,5°C y un rango de temperatura de trabajo de -55 a 125 °C. Un software escrito en lenguaje Java fue desarrollado para la adquisición de datos de temperatura cada 2 segundos. El software contó con una interface amigable en la cual el consumidor puede seleccionar digitalmente su preferencia acerca de la temperatura del extracto (Figura 1).

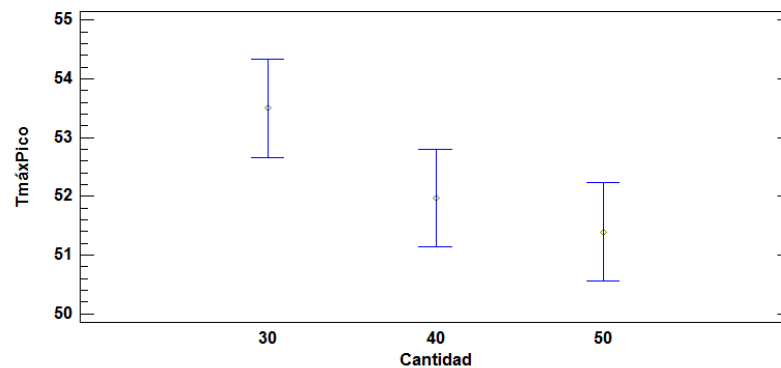
En estas experiencias se evaluó la influencia sobre la temperatura de la cantidad de yerba utilizada (30g, 40g, 50g), temperatura del agua (70°C, 80°C, 90°C), tipo del material del mate (madera, metal, vidrio, porcelana, calabaza), y la frecuencia de cebada (30 s, 1 min, 2 min), con consumidores habituales de yerba mate y utilizando el sistema que simula la mateada.



**Figura 1.** Perfil térmico del agua de los tres sensores (°C), localizados en la yerba mate (a 1 cm de la bombilla), en filtro y en el pico de la bombilla. Temperatura del agua= 80°C y 40 g de yerba mate

Una vez obtenido el registro de temperaturas de cada experiencia se calcularon las temperaturas promedio y máxima de cada uno. Entre las temperaturas del pico y la yerba, y la del filtro y la yerba se encontraron diferencias de alrededor de 10°C. El gradiente entre yerba y pico es de aproximadamente 20°C.

Para evaluar la influencia de los diversos parámetros sobre la temperatura alcanzada en el pico se utilizó un análisis de varianza, con un nivel de confianza del 95% (Figura 2).



**Figura 2.** Valores medios y límites de confianza al 95% de la temperatura máxima en el pico de la bombilla utilizando diferentes cantidades de yerba mate (g) (temperatura del agua de 70, 80 y 90°C; mate de porcelana y frecuencia de cebada 1/min).

Se encontró que los parámetros cantidad de yerba, temperatura del agua y frecuencia de cebada influyen significativamente sobre la temperatura alcanzada por el pico de la bombilla. No se encontró diferencia significativa entre la media de la temperatura máxima alcanzada en el pico de la bombilla entre un Material del mate y otro. En todos los casos estudiados, la temperatura máxima alcanzada en el pico de la bombilla no superó los 60°C. Las mismas variaron entre 42°C y 60°C. Los valores medio de temperatura del agua consumida variaron entre 55°C y 37°C.

## CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE MATE EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA: RESULTADOS DE ESTUDIOS CASO-CONTROL DE CÁNCERES DE ALTA INCIDENCIA EN ARGENTINA

Román MD<sup>1,2</sup>; Niclis C<sup>1,2</sup>; Pou SA<sup>1,2</sup>; Tumas, N<sup>3</sup>; Díaz MP<sup>1,2</sup>; Muñoz SE<sup>2</sup>

1. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba.
  2. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (CONICET-UNC).
  3. Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CONICET-UNC).
- Correo electrónico: "Camila Niclis" <[cniclis@gmail.com](mailto:cniclis@gmail.com)>

Correo electrónico: [nbracesco@gmail.com](mailto:nbracesco@gmail.com)

### Introducción

El mate, infusión preparada con hojas desecadas y trituradas de *Ilex paraguariensis*, tiene sus orígenes en los pueblos Guaraníes de la época precolombina y su consumo ha trascendido hasta las generaciones actuales de muchas poblaciones de Sudamérica. En Uruguay, Paraguay y Argentina, el mate es consumido habitualmente por alrededor del 85% de la población, cumpliendo un rol social de importante valor simbólico y cultural (Bracesco et al, 2013). Algunos estudios han reportado que el consumo de mate puede modular el riesgo de desarrollar algunos tipos de cáncer, posiblemente debido a su contenido en compuestos bioactivos, además de otras características de sus modos de preparación como la temperatura del agua (Ronco et al, 2016; Deneo-Pelegrini et al, 2013; Loria et al, 2009). Sin embargo, hasta el momento la evidencia resulta aún insuficiente y controversial.

### Objetivo

Describir el consumo de mate según características sociodemográficas y del estilo de vida, y analizar su asociación con la ocurrencia de cáncer colorrectal (CCR), urotelial (CU), de mama (CM) y de próstata (CP) en la provincia de Córdoba, en el período 2006-2015.

### Métodos

Se condujeron estudios caso-control para CCR (140/295 casos/controles), CU (41/128), CM (302/405) y CP (147/300) en la provincia de Córdoba (período 2006-2015). Cada sujeto fue entrevistado con un cuestionario estructurado sobre características sociodemográficas y del estilo de vida y uno de frecuencia cuali-cuantitativa de alimentos previamente validado (Navarro et al, 2001). Se calcularon los consumos promedio y error estándar (EE) de infusiones (ml/día de mate, café y té), azúcar (g/día), y valor energético total aportado por la dieta (Calorías/día) y se indagó el consumo habitual de edulcorantes artificiales (sí/no). En la totalidad de participantes (n=1758) se analizó la diferencia en el consumo diario de infusiones según sexo utilizando test T de Student. Se aplicó el test de Chi-cuadrado (95% de confianza) para valorar la asociación entre el consumo de mate (no consume – consume <240 ml/día – consume ≥240 ml/día) y el estado nutricional, nivel socioeconómico, nivel educacional y grado de urbanización del lugar de residencia. El coeficiente de correlación de

Pearson fue utilizado para analizar la correlación entre el consumo de mate (ml/día) y otras variables continuas. Para cada estudio caso-control, fueron ajustados modelos de regresión logística múltiple, incluyendo como variable respuesta la presencia/ausencia de CCR, CU, CM o CP, y como covariables el sexo, la edad, el IMC, el hábito de fumar y el consumo energético, además de la ingesta de mate.

## Resultados y Discusión

Un 85,6% de la población estudiada consume habitualmente mate. El consumo promedio fue igual a 395 ml/día (EE 13,03), de los cuales 331 ml/día corresponden al mate tomado de manera tradicional (con bombilla) y sólo 63 ml/día al mate cocido (bebido en taza). Esa cantidad de mate constituye aproximadamente el 70% del total de infusiones consumidas al día en esta población.

El consumo de mate fue mayor en mujeres que en varones (470 vs. 305 ml/día,  $p<0,01$ ), a diferencia de otras infusiones, como el café y el té, en las que no se observaron diferencias significativas entre ambos sexos.

Se observó una mayor proporción de personas con consumo alto de mate ( $>240$ ml/día) en los estratos socioeconómicos bajo y medio, comparado con las de nivel socioeconómico alto ( $p<0,01$ ). Asimismo, un mayor porcentaje de individuos con menor nivel de instrucción reportaron un consumo promedio más elevado ( $p<0,01$ ). Al considerar el grado de urbanización del lugar de residencia de las personas, se observó que la proporción de sujetos que no consumen mate es similar en todos los contextos. Sin embargo, entre quienes consumen habitualmente la infusión, la proporción de individuos con alto consumo fue mayor cuanto menor era el grado de urbanización de su lugar de residencia ( $p<0,01$ ).

El consumo de mate también se asoció con el valor energético total de la dieta, observándose que los sujetos con consumo elevado de esta infusión presentan mayor ingesta calórica diaria ( $p<0,01$ ). Esto podría explicarse por el hábito de adicionar azúcar al mate en esta población, lo cual se refleja en la correlación positiva observada entre el consumo de azúcar y el de mate ( $r=0,30$ ;  $p<0,01$ ). Asimismo, la media de consumo de azúcar fue notablemente más elevada (47g/día) entre quienes tuvieron un consumo alto de la infusión comparado con quienes tienen un consumo bajo o nulo (18 y 17 g/día de azúcar, respectivamente). En cambio, un menor consumo de mate fue reportado por quienes tenían el hábito de usar edulcorante no calórico ( $p<0,01$ ).

Por otro lado, el consumo de mate no se asoció con el estado nutricional ni con el hábito de fumar. Tampoco se evidenció asociación, estadísticamente significativa, entre el consumo de mate y el riesgo de desarrollar cáncer de mama, próstata, colorrectal o urotelial. Se considera que debido a la elevada proporción de personas que tienen el hábito de consumir mate en esta población (aproximadamente un 85%), se torna difícil dilucidar la posible asociación con el cáncer.

## Conclusiones

El mate es la infusión predominante en la población de la provincia de Córdoba. Su consumo es más elevado en mujeres, en personas de nivel socioeconómico y educativo bajo, y en poblaciones menos urbanizadas; además, se incrementa a medida que aumenta el consumo calórico y de azúcar. El consumo de mate no se asoció con la ocurrencia de los cánceres considerados en este estudio. Se recomienda profundizar el



estudio del consumo de mate y su relación con eventos de salud-enfermedad en esta población. Se alienta además la sugerencia de moderar la adición de azúcar, dado que el elevado consumo de esta infusión da lugar a una ingesta excesiva de calorías vacías que contribuyen al riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles de alta prevalencia, como la obesidad y la diabetes.

### **Bibliografía**

- Bracesco N, Sánchez AG, Contreras V, Menini T, Gugliucci A. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview. Journal of Ethnopharmacology 2001, 136:378-384.
- Deneo-Pellegrini H, De Stefani E, Boffetta P, Ronco AL, Acosta G, Correa P, Mendilaharsu M. Maté consumption and risk of oral cancer: Case-control study in Uruguay. Head Neck. 2013;35(8):1091-5.
- Loria D, Barrios E, Zanetti R. Cancer and yerba mate consumption: a review of possible associations. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 25(6), 2009.
- Navarro A, Osella AR, Guerra V, Munoz SE, Lantieri MJ, Eynard AR. Reproducibility and Validity of a Food-Frequency Questionnaire in Assessing Dietary Intakes and Food Habits in Epidemiological Cancer Studies in Argentina. J Exp Clin Cancer Res. 2001;20(3):203-8.
- Ronco AL, Stefani ED, Mendoza B, Vazquez A, Abbona E, Sanchez G, et al. Mate and Tea Intake, Dietary Antioxidants and Risk of Breast Cancer: a Case-Control Study. Asian Pac J Cancer Prev. 2016;17(6):2923-33.

## **PAPEL REGULADOR DE DERIVADOS DE LA YERBA MATE SOBRE EL CÁNCER**

**Elio A. Soria, María C. Cittadini, Alejandra M. Canalis, Agustín R. Miranda, Ana V. Scotta, Guillermina A. Bongiovanni, Mirta A. Valentich, Gastón Repposi,  
Claudia Albrecht**

*INICSA - Universidad Nacional de Córdoba, CONICET. Córdoba - Argentina.*

*CENINH - Escuela de Nutrición. Córdoba - Argentina.*

*Correo electrónico: [esoria@fcm.unc.edu.ar](mailto:esoria@fcm.unc.edu.ar), [calbrecht@fcm.unc.edu.ar](mailto:calbrecht@fcm.unc.edu.ar)*

### **Introducción**

La yerba mate es un alimento ampliamente consumido por las personas de Sudamérica en forma de infusión, la cual puede tener propiedades nutricionales y funcionales, regulando la aparición y el desarrollo de patologías frecuentes a través de su ingesta. Esto se debe a que posee numerosos compuestos químicos capaces de afectar numerosos blancos orgánicos. En este sentido, el cáncer es un conjunto de enfermedades donde el consumo de yerba mate y sus derivados, tales como extractos y químicos purificados de éste, resulta de mayor interés. A fin de evaluar su papel regulador, se llevaron a cabo diferentes experimentos sobre yerba mate (*Ilex paraguariensis*) luego de una etapa de bioprospección en la que se compararon los efectos de diferentes plantas.

### **Disponibilidad de polifenoles y oxidación en tejidos por consumo de extracto de mate**

La permeación intestinal (yeyuno de rata Wistar) de polifenoles a partir del extracto de mate fue incrementada por la digestión ácida del mismo, indicando que los compuestos provistos son mejor absorbidos en su forma libre. En ratones Balb/c, se hallaron respuestas sexo-dependientes. Se encontró una acumulación progresiva con el tiempo de consumo oral, llevando a mayores niveles en el hígado de los machos, mientras que en el riñón se observó una reducción temporaria. Redujo lipoperóxidos y nitritos renales, aunque aumentó los lipoperóxidos en hígado. Por otro lado, en las hembras no hubo cambios en la distribución de polifenoles tras el consumo del extracto, siendo éste capaz de reducir los hidroperóxidos hepáticos, aunque aumentó los lipoperóxidos renales.

No se encontraron cambios en los niveles de polifenoles en sangre y bazo de ratones de ambos sexos, si bien en timo éstos estuvieron aumentados en hembras y reducidos en machos respecto a los animales controles. En cuanto a la actividad redox, se halló mayor concentración de hidroperóxidos sanguíneos en hembras, sin cambios sobre lipoperóxidos y nitritos.

En el sistema nervioso central, los machos Balb/c mostraron mayor incorporación tisular de polifenoles, principalmente en el telencéfalo, con reducción en el cerebelo. En hembras, se halló una susceptibilidad a estrés oxidativo tras consumir el extracto a altas dosis. Además, tanto valores excesivos como deficientes de polifenoles en las regiones encefálicas estudiadas (telencéfalo, diencéfalo, mesencéfalo, tallo encefálico y cerebelo) podían llevar un desbalance redox.

### **Potencial quimiopreventivo del consumo del extracto de mate frente a cancerígenos**

Los estudios previos fueron realizados en ausencia de patógenos o patologías. A continuación, machos Balb/c fueron expuestos oralmente al extracto de IP o ácido clorogénico (su compuesto mayoritario) tres horas antes de recibir arsenito de sodio (DL50 intraperitoneal) para establecer el potencial quimiopreventivo de los primeros. Si bien el extracto previno el efecto tóxico sobre células del bazo, no lo hizo así el ácido clorogénico solo, indicando que el potencial se debería a compuestos diferentes y/o su combinación en el extracto. Por otro lado bajo las mismas condiciones, dicho ácido fenólico fue capaz de modular la neurotoxicidad del arsénico, analizando múltiples parámetros semiológicos.

En otros experimentos in vitro, se ensayó el extracto frente al pesticida clorpirifos en células de bazo. Se halló que dicho extracto fue capaz de prevenir el daño inducido por clorpirifos en aquellas células que aún no habían sido estimuladas por antígenos policlonales (mitógenos).

### **Actividad antiinflamatoria de los compuestos presentes en el extracto de mate**

Dado que la inflamación participa del desarrollo tumoral, su modulación también resulta un blanco terapéutico. Para ello, se ensayaron los compuestos presentes en el extracto, identificados por HPLC, en cultivos de células tumorales. De los veintitrés fitoquímicos hallados, los ácidos cafeoilquínico y clorogénico redujeron la liberación celular de interleuquina 6 pro-inflamatoria, mediados por el ácido graso palmitoleico en las células.

### **Regulación del desarrollo de cáncer de pulmón por el extracto y sus derivados**

Tras inocular ratones machos Balb/c con células tumorales LAC-1, se evaluó su progresión bajo diferentes tratamientos: control, extracto infusivo de IP (50 y 100 mg/Kg/d) y dosis equivalentes a las contenidas en el extracto, de ácido clorogénico y quercetina. Fueron estudiados: clínica, anatomopatología, polifenoles y peróxidos tisulares (Hígado, riñón y masa tumoral). No se encontraron diferencias significativas en la concentración de polifenoles y peróxidos hepáticos con los diferentes tratamientos, a excepción del grupo tratado con quercetina (dosis inferior) que presentó menor acumulación hepática de polifenoles, con descenso significativo de peróxidos lipídicos (LHP) en dicho órgano. En riñón, se observó reducción de LHP en los animales tratados respecto de control, siendo estadísticamente significativo para Ácido Clorogénico (dosis superior).

Respecto de los parámetros estudiados en la masa tumoral, se observó un menor tamaño de tumor (sin significancia estadística) en los animales tratados con extracto infusivo de *Ilex paraguariensis* (100mg/kg/día) y un aumento de LHP tisular en dicho grupo ( $p=0,0001$ ), mientras que los peróxidos acuosos (AHP), aumentaron en los animales tratados con Quercetina (dosis superior).

Cabe destacar que los animales bajo tratamiento presentaron un aumento de peso superior a los animales control (no significativo) a pesar de la enfermedad.

### **Conclusiones**

El extracto de mate es una fuente significativa de polifenoles cuya actividad

depende de los órganos donde son incorporados, el sexo y la participación del estado redox de los tejidos. El aporte excesivo debe ser revisado sobretodo en situaciones de bajo riesgo (población sana). Ante la presencia de agentes pro-tumorales presentes en el ambiente (contaminantes), un aporte de polifenoles o sus fuentes puede prevenir los efectos deletéreos de los mismos, dependiendo del estado funcional de las células.

Otra forma de modular el impacto del cáncer sobre el organismo es reducir la inflamación que induce. En este sentido, los ácidos fenólicos aportados por el extracto de mate presentan relevante actividad antiinflamatoria.

En presencia de patologías (cáncer de pulmón) el extracto de yerba mate y/o sus principales principios activos tienden a disminuir la peroxidación lipídica orgánica, principalmente a nivel renal, aumentando este marcador oxidativo en la masa tumoral.

Así, el papel sobre la salud de la yerba mate y su rol sobre el cáncer dependen de múltiples aspectos, tales como: exposición al extracto y sus componentes, presencia de noxas, tipo celular expuesto, estadio tumoral, composición química del extracto, entre otros. Finalmente, es necesario además evaluar el impacto sanitario del consumo de mate a nivel epidemiológico en poblaciones con riesgo diferencial.

**DIABETES Y YERBA MATE  
ESTUDIO DE PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS, ALTERACIONES  
DEL METABOLISMO DE LA GLUCOSA Y OTROS FACTORES DE RIESGO  
CARDIOVASCULAR EN LA POBLACIÓN DEL PARTIDO DE GENERAL  
PUEYRREDÓN, ARGENTINA.**

**Dra. Georgina Sposetti**

*Departamento de Diabetes y Metabolismo - Instituto de Investigaciones Clínicas Mar del Plata*

*Fundación DiMe*

*Correo electrónico: "Georgina Sposetti" <gsposetti@iic-mardelplata.com.ar>*

### **Introducción**

El número de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) aumentará en Latinoamérica y un gran número de casos asintomáticos permanecerá sin ser diagnosticado. Las personas con DMT2 asintomática tienen un riesgo de mortalidad dos veces superior a las personas sin diabetes. Quienes desarrollan intolerancia a la glucosa (IG) tienen un 40% de aumento del mismo.

El partido de General Pueyrredón que tiene como cabecera a la ciudad de Mar del Plata posee una población de 618.989 habitantes según el último censo poblacional del 2011.

Alrededor de 16% de la población que habita la ciudad tiene más de 60 años. Cruzando estos datos con los de la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR 2009) donde se registra que la prevalencia de diabetes en personas de entre 50-64 años es de 15% y la de los mayores de 65 años es de 19%, tal vez estemos en presencia de uno de los lugares de la Argentina con mayor número de pacientes con diabetes.

### **Diabetes y yerba mate**

Éste estudio servirá de base para una cohorte que se seguirá por 5 años para investigar posibles relaciones entre el consumo de yerba mate y la prevención de diabetes.

A la fecha no existen estudios a largo plazo que evalúen esta posible asociación.

Se han publicado algunos trabajos en animales que mencionan el posible efecto hipoglucemiante de la yerba mate. En seres humanos sólo existen estudios a corto plazo y con un bajo número de pacientes para demostrar esta asociación.

### **Objetivo general**

Investigar la prevalencia de las alteraciones en el metabolismo de la glucosa (DMT2, intolerancia a la glucosa, glucemia alterada en ayunas) y otros factores de riesgo cardiovascular en la población mayor a 34 años del partido de General Pueyrredón, Argentina.

### **Objetivos específicos**

- ✓ Crear una herramienta basada en el cuestionario FINDRISC que utilice parámetros propios de nuestra población.



- ✓ Describir posibles asociaciones entre el consumo de yerba mate y la prevalencia de diabetes y otros factores de riesgo cardiovascular.

### **Trabajo de Campo**

Se están entrevistando 1100 personas del partido de General Pueyrredón al azar y en sus lugares de residencia con nuestros encuestadores entrenados para este fin. Luego en 2 instituciones de salud se realizan mediciones no invasivas como peso, talla, TA y perímetro de cintura. También se efectúan las siguientes mediciones bioquímicas: prueba de tolerancia oral a la glucosa (si corresponde), glucemia y HbA1c. Concentraciones de colesterol total en ayunas, HDL, LDL colesterol y triglicéridos.

El instrumento de evaluación consiste en un cuestionario con preguntas sobre factores socio-demográficos, económicos, psicosociales, historial médico, hábitos de forma de vida, factores de riesgo cardiovascular y consumo de yerba mate.

Actualmente tenemos 647 encuestas realizadas y 250 resultados de laboratorio. Hemos podido evaluar los resultados de estas encuestas y comprobamos que 13.6% (88) de la población padece diabetes, tabaquismo 25.9% (167), baja ingesta de frutas y verduras 59.8% (362), actividad física 42.3% (274), hipertensión 38.2% (247), dislipemia 37.6% (243). El 80% de la población encuestada tomaba mate en forma tradicional. Mediante la determinación del IMC pudimos estimar 49% (121) presentaba obesidad y 29.6% (73) sobrepeso; con estos datos podremos evaluar la asociación entre el consumo de mate y diabetes y obesidad- sobrepeso en forma certera. Aún seguimos en la fase de campo, con un plan de trabajo que se centra en completar el número necesario de encuestas programadas y lograr una tasa de adherencia a la fase 2 del proyecto (determinaciones antropométricas y de laboratorio de al menos el 70%).

No se han realizado estudios de estas características en nuestro país en los últimos 20 años. Esperamos contar con los datos finales en el último trimestre del 2016.

## ENFERMEDAD DE PARKINSON Y YERBA MATE

**Dra. Irene Taravini Bioquímica<sup>1</sup> - Dra. Emilia M Gatto Neuróloga<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Entre Ríos,

<sup>2</sup>Fundación para la Investigación en Neuroepidemiología (FINEP).

Correo electrónico: "Irene Taravini" <[irenetaravini@gmail.com](mailto:irenetaravini@gmail.com)>; "Emilia Gatto"  
[emiliamgatto@gmail.com](mailto:emiliamgatto@gmail.com)

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa en la que se produce una prominente muerte de neuronas dopaminérgicas de la substantia nigra pars compacta manifestándose clásicamente, desde el punto de vista motor, por una tríada sintomática de rigidez, bradicinesia, temblor y afectación de reflejos posturales.

En los últimos años diversas evidencias demuestran que esta enfermedad posee un compromiso multi-sistémico y expresión clínica motora y no-motora. Presentándose estas últimas aún muchos años antes del inicio de la clásica sintomatología motora y demostrando una afectación de numerosas vías anatómicas así como diferentes neurotransmisores, más allá del clásico compromiso dopaminérgico.

La EP afecta a individuos de todas las razas y edades, no obstante ello su prevalencia es muy variable en diferentes poblaciones, estimándose una prevalencia 10-1.500 por cada 100.000 habitantes, siendo mayor en Europa y América respecto de poblaciones de África, o Asia. La edad y el sexo masculino muestran un incremento en la prevalencia de la EP.

Etiológicamente la EP resulta compleja, siendo el factor genético el más relevante; el que interactúa con factores ambientales que podrían modificar la expresión de dichos genes y/o contribuir indirectamente a la etiología de la EP.<sup>1</sup>

Fisiopatogénicamente múltiples mecanismos han sido implicados entre ellos, alteración en la degradación proteica, disfunción mitocondrial, autofagia, concentraciones de calcio intracelular, mitofagia, autofagia, stress oxidativo, y neuroinflamación. De modo interesante en modelos experimentales knock-out para genes causales de EP PINK1 y DJ-1 poseen un incremento en la producción de citoquinas inflamatorias de TNF $\alpha$ , IL-6 and IL-1 $\beta$  e inducción de la óxido nítrico sintetasa (NOSi).<sup>2</sup>

Respecto de los factores de riesgo, numerosos estudios señalan factores reductores en tanto que otros podrían incrementar el mismo.

La exposición a pesticidas como el Paraquat (1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridinium dichloride) y la historia de trauma de cráneo, en forma sinérgica son capaces de incrementar el riesgo de EP.<sup>1</sup>

Por otra parte, el tabaquismo, el empleo crónico de antiinflamatorios no esteroideos, isradipina (bloqueante cálcico) y el consumo de café se reconocen entre los factores que reducen el riesgo de EP. Estos factores ambientales interactuarían con factores genéticos mencionándose una asociación entre el polimorfismo del gen CYP1A2 (polimorfismo del citocromo P450) o de GRIN2A (gen codificante de una subunidad del receptor de N-Metil-aspartato) y la reducción de riesgo mediada por el consumo de café.<sup>1,3</sup>

Se postula un efecto de la cafeína mediado por antagonismo adenosina A2a, desarrollando así su efecto neuroprotector que fuera demostrado contra la degeneración dopaminérgica inducida por  $\alpha$ -sinucleína mutada.<sup>4</sup>

Recientemente, condujimos un estudio de caso-control con el fin de investigar la asociación entre el consumo de yerba mate y la EP. En la población analizada evidenciamos una relación inversa entre el consumo de mate “bombilla” y el riesgo de desarrollar la EP (OR 0,64, 95% CI: 0,54–0,76, p=0,00001).<sup>5</sup>

Entre los componentes bioactivos más importantes de la yerba mate se identifican: metilxantinas, saponinas y componentes fenólicos (cafeína, rutin y ácido clorogénico) que le confieren numerosas propiedades.<sup>6</sup>

Entre ellas deben mencionarse, efecto antioxidante, neutralizante (“scavenger”) de radicales libres, así como un efecto inhibitorio adenosina A2 de las xantinas (principalmente cafeína-teobromida), además de un efecto inhibitorio por parte de la teobromina sobre la Poli-ADP-ribosa polimerasa 1 (PARP-1) reduciendo los niveles de adenina-nicotinamida en células con daño extenso de ADN.

Los receptores adenosine A2a se encuentran acoplados a proteína G que activa la adenilato ciclasa, elevando los niveles de cAMP.

Los receptores A2A se encuentran en alta concentración en el estriado colocalizándose en regiones dopaminérgicas, principalmente receptores D2. Describiéndose además una modulación sobre la neurotransmisión glutamatérgica, GABAérgica y acetilcolinérgica.

El antagonismo A2a a nivel microglial inhibe la liberación de citoquinas a la vez que demostró reducir la producción de citoquinas inflamatorias como la TNF $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-1 $\alpha$ , IL-6; reduce Th1/Th17 fenotipo) e incrementa la producción de citoquinas antiinflamatorias como IL-10. Este efecto antiinflamatorio sería secundario a la modulación de NF- $\kappa$ B (factor de transcripción implicado en la regulación de genes codificantes de mediadores inflamatorios).<sup>6</sup>

Por otra parte la cafeína contenida en la yerba mate posee un efecto inhibitorio de fosfodiesterasas (PDE 1, 4, 5) promueve la liberación de calcio intracelular e interfiere con los receptores GABA-A.<sup>7</sup>

Si bien el efecto de la yerba mate en la reducción del riesgo de EP se vinculó con este efecto inhibitorio A2a, cabe señalar que en el caso puntual del café, se identificaron otras vías citoprotectoras, independientes de los receptores A2a y podría corresponder a una activación de un factor citoprotector de transcripción Nrf2. Este efecto fue recientemente demostrado en un modelo experimental de *Drosophila* tratado con infusión descafeinada. Esta propiedad debería analizarse en el caso de yerba mate.<sup>8</sup>

Otros efectos reconocidos de yerba mate, incluyen el efecto anti-inflamatorio posiblemente mediado por fenoles. Debiendo mencionarse además una capacidad inhibitoria de la NOSi, y un efecto quelante de hierro.<sup>9</sup>

Todos estos mecanismos antioxidantes, antiinflamatorios, inhibitorios de A2a y moduladores de NO fueron implicado en la EP, así como un efecto protector de la yerba mate sobre la exposición a paraquat, 10 permitirían corroborar un rol beneficioso de la yerba mate en la EP. Esta hipótesis aparece confirmada por los hallazgos epidemiológicos obtenidos. No obstante ello hemos planteado un modelo experimental de la EP en roedores a fin de confirmar el rol neuroprotector de la yerba mate y analizar los posibles mecanismos implicados.

#### Referencias:

1. Kalia LV, Lang AE. Parkinson's disease. Lancet. 2015 Aug 29;386(9996):896-912.doi: 10.1016/S0140-6736(14)61393-3.
2. De Rosa P, Marini ES, Gelmetti V, Valente EM. Candidate genes for Parkinson

- disease: Lessons from pathogenesis. *Clin Chim Acta*. 2015 Sep 20;449:68-76.
3. Yamada-Fowler N, Fredrikson M, Söderkvist P. Caffeine interaction with glutamate receptor gene GRIN2A: Parkinson's disease in Swedish population. *PLoS One*. 2014 Jun 10;9(6):e99294.
  4. Simon DK, Wu C, Tilley BC, Wills AM, Aminoff MJ, Bainbridge J, Hauser RA, Schneider JS, Sharma S, Singer C, Tanner CM, Truong D, Wong PS. Caffeine and Progression of Parkinson Disease: A Deleterious Interaction With Creatine. *Clin Neuropharmacol*. 2015 Sep-Oct;38(5):163-9.
  5. Gatto EM, Melcon C, Parisi VL, Bartoloni L, Gonzalez CD. Inverse association between yerba mate consumption and idiopathic Parkinson's disease. A case-control study. *J Neurol Sci*. 2015 Sep 15;356(1-2):163-7
  6. Luz AB, da Silva CH, Nascimento MV, de Campos Facchin BM, Baratto B, Fröde TS, Reginatto FH, Dalmarco EM. The anti-inflammatory effect of *Ilex paraguariensis* A.St. Hil (Mate) in a murine model of pleurisy. *Int Immunopharmacol*. 2016 Jul;36:165-72.
  7. Blum-Silva CH, Luz AB, Nascimento MV, de Campos Facchin BM, Baratto B, Fröde TS, Sandjo LP, Dalmarco EM, Reginatto FH. Qualitative and quantitative analysis data of the major constituents of *Ilex paraguariensis* leaves by UPLC-PDA and QTOF-MS. *Data Brief*. 2016 May 20;8:295-9.
  8. Trinh K, Andrews L, Krause J, Hanak T, Lee D, Gelb M, Pallanck L. Decaffeinated coffee and nicotine-free tobacco provide neuroprotection in *Drosophila* models of Parkinson's disease through an NRF2-dependent mechanism. *J Neurosci*. 2010 Apr 21;30(16):5525-32.
  9. Fabiana K. Ludkaa,b, Lori de Fátima Tandlera, Gislaine Kuminek, Gislaine Olescowicza, Jonatha Jacobsena and Simone Molza. *Ilex paraguariensis* hydroalcoholic extract exerts antidepressant-like and neuroprotective effects: involvement of the NMDA receptor and the L-arginine-NO pathway *Behavioural Pharmacology* 2016, 27:384–392
  10. Maria E. Lima 1, Ana C. Colpo 1, Willian G. Salgueiro 2, Guilherme E. Sardinha 2, Daiana S. Ávila 1 and Vanderlei Folmer *Ilex paraguariensis* Extract Increases Lifespan and Protects Against the Toxic Effects Caused by Paraquat in *Caenorhabditis elegans* *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014, 11, 10091-10104; doi:10.3390/ijerph111010091

---

i Bracesco N, Sanchez AG, Contreras V, Menini T, Gugliucci A. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: minireview. *J Ethnopharmacol* 2011; 136:378-84.

ii Olmos V, Bardoni N, Ridolfi AS, Villaamil-Lepori EC. Caffeine levels in beverages from Argentina's market: application to caffeine intake assessment. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2009; 26:275-81.

iii Liu H, Yao W, Zhang W, Zhou J, Wu T, He C. Coffee consumption and risk of fractures: a meta-analysis. *Arch Med Sci* 2012; 8:776-83.

III Jornada de Divulgación Científica sobre Yerba Mate y Salud.  
Presentación de Resultados de Investigaciones Financiadas por el INYM.  
Escuela de Nutrición - Facultad de Ciencias Médicas UNC – 18 de Agosto 2016 –  
Córdoba.

---

iv Kiel DP, Felson DT, Hannan MT, Anderson JJ, Wilson PW. Caffeine and the risk of hip fracture: the Framingham Study. *Am J Epidemiol* 1990; 132:675–84.

v Harris SS, Dawson-Hughes B. Caffeine and bone loss in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1994; 60:573-8.

vi Hegarty VM, May HM, Khaw KT. Tea drinking and bone mineral density in older women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:1003-7.

vii Devine A, Hodgson JM, Dick IM, Prince RL. Tea drinking is associated with benefits on bone density in older women. *Am J Clin Nutr* 2007; 86:1243-7.

viii Conforti AS, Gallo ME, Saraví FD. Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) consumption is associated with higher bone mineral density in postmenopausal women. *Bone* 2012; 50:9-13.

ix Brun LR, Brance ML, Lombarte M, Maher MC, Di Loreto VE, Rigalli A. Effects of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) on histomorphometry, biomechanics, and densitometry on bones in the rat. *Calcif Tissue Int* 2015; 97:527-34.