

YERBA MATE Y SALUD

Bracesco N, Blanc I, Donangelo C, Falconi A, Garau M, Giménez A, Iade B, Migliaro E, Rufo C, Rodríguez A, Sánchez AG, Siciliano J, Sosa V

Grupo Interdisciplinario de yerba Mate y Salud. UdelaR . Montevideo – Uruguay

nbracesco@fmed.edu.uy – www.infoverbamate.com

El consumo de la yerba mate *Ilex paraguariensis* es uno de los hábitos más característicos de los uruguayos, siendo consumida por el 85% de la población mayor de 15 años por lo menos una vez a la semana (STEPS- MSP, 2007).

En Uruguay, el Núcleo Interdisciplinario sobre “*Yerba Mate y Salud*” tiene por objetivo contribuir a esclarecer los efectos sobre la salud humana del consumo de la infusión de la yerba mate *Ilex paraguariensis*, tal como se consume en Uruguay, con un abordaje interdisciplinario generando nueva información que permita a los profesionales de la salud tomar decisiones sobre lo adecuado de su ingesta. Las áreas de estudio del núcleo interdisciplinario Yerba mate y Salud son:

1. Caracterización de los patrones de consumo de yerba y de la ingesta de mate tal cual se consume en Uruguay. El mate no es una bebida de composición homogénea y constante, no solo varía en cada preparación sino que lo hace dentro de una mateada. Por lo tanto, qué tomamos cuando tomamos mate es una gran interrogante. Por otro lado, el mate es consumido en el contexto de una dieta y un estilo de vida, los cuales tienen también un efecto directo sobre la salud de los individuos; no podemos entonces estudiar los efectos del mate sin tener en cuenta estos aspectos. Por ello, contar con una herramienta que permita caracterizar los hábitos de consumo de esta infusión resultará de utilidad para explorar la incidencia sobre la salud de quienes la consumen.

2. Percepción del consumidor uruguayo de la relación entre el consumo de yerba mate y salud. El consumidor se expone a información variada proveniente tanto del ámbito científico como popular en lo que respecta al consumo de mate y su efecto sobre la salud, siendo necesario explorar si el consumo de mate es percibido o no como saludable. Trabajos de investigación recientes realizados por diversos autores demuestran que estas creencias dan lugar a normas que condicionan qué, dónde, cuándo, cuánto y con qué frecuencia es adecuado consumir un determinado alimento.

Por lo tanto, conocer la percepción del consumidor de yerba mate proporcionará información que puede servir para generar herramientas de cambio en los patrones de consumo de determinados grupos poblacionales objeto de estudio de este núcleo.

3. Composición química de la infusión de yerba mate. En la literatura científica se encuentran varios reportes sobre composición de hoja de yerba mate *Ilex paraguariensis* extraídas por una diversos de métodos. En los diversos extractos se han encontrado compuestos con actividad biológica como los alcaloides purinicos (metil xantinas), flavonoides, taninos, ácido clorogénico y sus derivados y numerosas saponinas triterpénicas derivados del ácido ursólico. Las metil xantinas (cafeína y teobromina) son los compuestos que se encuentran en mayor porcentaje. Los niveles de polifenoles, compuestos antioxidantes son equivalentes a los del vino tinto y mayores a los encontrados en el té verde.

4. Identificación de grupos de riesgo frente al consumo de la infusión de la yerba mate.

El consumo de mate en la población nacional se da en las distintas etapas del ciclo vital. En determinadas situaciones y frente a determinadas patologías es común que el médico tratante sugiera discontinuar su consumo. Sin embargo, no siempre hay evidencia científica que avale esta decisión.

5. Identificación de los procesos metabólicos y fisiológicos asociados a los efectos del mate. Los efectos del consumo de mate sobre la salud son controvertidos. Los estudios epidemiológicos disponibles describen aumento de riesgo de ciertos tipos de cáncer (orofaringe, laringe, esófago y vejiga), de problemas cardiovasculares y de otras patologías relacionados al consumo de cafeína. Por otro lado, existen diversos estudios donde se reporta que el mate es hipocolesterolémico, hepatoprotector, estimulante del sistema nervioso central, diurético, y antioxidante. En cuanto a los efectos sobre el sistema nervioso central se ha demostrado que es un producto natural posee claros efectos promotores de la vigilia y útil para el tratamiento de la somnolencia excesiva. También se han evidenciado beneficios para el sistema cardiovascular, y se presenta como protector de la oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL). Se han publicado resultados *In vitro* mostrando la capacidad radioprotectora y antimutagenica de la infusión de yerba mate y alguno de sus derivados bioactivos en forma aislada, estos estudios fueron realizados utilizando agentes genotóxicos (ej. radiación gamma, peróxido de hidrogeno y Benzo[a]pireno), mostrando incremento en la sobrevida celular y disminución de la mutagenesis inducida no explicable solamente por su efecto como antioxidante sino que se plantea la capacidad de estos compuestos bioactivos de modular ciertas vías de control del ciclo y reparación del ADN.

En suma, el compromiso del grupo de investigación de *Yerba Mate y Salud* para con todos los actores involucrados en el cultivo, producción, venta y consumo, es el de seguir profundizando en estas líneas de investigación para así poder difundir con mayor claridad de que manera incide el consumo de yerba mate en la salud de la población.

AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES Y FUNCIONALES DE LA YERBA

Ing Oco. Miguel E. Schmalko -

Universidad Nacional de Misiones

RESUMEN

Los nutrientes son las sustancias químicas que se encuentran en los alimentos y que el cuerpo utiliza para obtener su energía y para ayudar en el crecimiento, mantenimiento y reparación de los tejidos. En la yerba mate, estos componentes fueron estudiados, ya sea en el producto sólido y en el extracto acuoso encontrándose grandes diferencias entre ambos.

Para estudiar los compuestos nutricionales del extracto, se simuló el consumo de mate en el laboratorio. Se utilizaron 50 g de yerba mate y agua a 70 °C. La misma se vertía en porciones de 30 ml y aplicando vacío, se realizaba la extracción hasta obtener 500 ml.

En el sólido, se encontraron las vitaminas C, B₁, B₆ y la niacina y los minerales calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro y sodio en baja cantidad. Cuando se realizaba la extracción simulando la mateada las cantidades extraídas de estos componentes fueron muy bajas, encontrándose aportes de las vitaminas B₁ y B₆ y los minerales hierro y magnesio. También se planteó fortificar a la yerba mate utilizando minerales entrampados para retardar su liberación durante el consumo como mate. Se encontraron buenos resultados con el magnesio. El hierro y el calcio eran retenidos en gran porcentaje por el sólido.

Los compuestos funcionales son aquellos que contribuyen a mantenernos saludables. Previenen y ayudan a tratar algunas enfermedades y producen un mejoramiento del estado nutricional. La yerba mate tiene tres grupos de compuestos funcionales: a) Las xantinas, b) Los polifenoles y c) las saponinas.

Las xantinas presentes en la yerba mate son la cafeína (0,8 a 2% %) y la teobromina (0,3 a 0,9%). A las mismas se les atribuyen las siguientes propiedades: energizante, anticarcinogénico, evita la obesidad y diurético.

Los polifenoles presentes en la yerba mate son los derivados cafeoilquínicos (entre el 8 a 10%, principalmente el ácido clorogénico) y en menor proporción los flavonoides (principalmente la rutina). Se le atribuyen las siguientes propiedades: antioxidante, antibacteriano, antidiabético, diurético, colerético y anticarcinogénico.

Las saponinas están en proporciones menores (0,3 a 0,4 %) y se les atribuyen de ser antiinflamatorias, hipocolesterolémica y de tener efecto protector contra el cáncer.

En los últimos 5 años se realizaron numerosos trabajos sobre la actividad biológica de la yerba mate, encontrándose en la literatura cerca de 80 trabajos realizados en más de 10 países otorgándosele 11 propiedades benéficas.

ENCAPSULACIÓN DE EXTRACTOS ANTIOXIDANTES DE YERBA MATE PARA LA GENERACIÓN DE ALIMENTOS FUNCIONALES

Alex López Córdoba, Lorena Deladino, Alba Navarro y Miriam Martino*

CIDCA, CONICET, Fac. de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata

* e-mail: mmartino2009@gmail.com

La encapsulación es fuente de nuevos ingredientes con propiedades únicas. Su objetivo es preservar compuestos con actividad biológica, química, sensorial, etc. por aislamiento total o parcial del entorno hasta su liberación en tiempo y lugar adecuados. Además, permite enmascarar sabores, reducir problemas de aglomeración y volatilidad de líquidos, facilitar la dosificación de aditivos y por lo tanto mejorar la relación costo-efectividad. Entre los vehículos usados se destacan los polímeros naturales como hidratos de carbono (almidones y derivados, quitosanos, alginatos) y proteínas (gelatina, sueros lácteos, etc.). Existen varios métodos para obtener sistemas encapsulados; la técnica más utilizada es el secado spray, además se utilizan la formación de liposomas, la coacervación, la gelación iónica, la inclusión molecular y la cocrystalización, entre otros.

En el presente trabajo, con la encapsulación se pretende reducir la higroscopicidad de los extractos puros de yerba mate para prolongar su vida útil, enmascarar su sabor característico para poderlo incorporar a otros alimentos manteniendo su actividad antioxidante. Específicamente, se han encapsulado extractos antioxidantes de yerba mate por gelación iónica con refuerzo de la matriz de encapsulación y cocrystalización con sacarosa.

La gelación iónica se produce por el entrecruzamiento de unidades de ácidos urónicos de distintas cadenas de alginato con cationes multivalentes (Ca^{+2} , Zn^{+2} , $\text{Fe}^{+2/+3}$, Ba^{+2} , Al^{+3}). Las cápsulas más utilizadas son las de alginato de Ca por su facilidad de obtención. Son muy versátiles, virtualmente cualquier compuesto puede ser encapsulado con este sistema, ya sea hidrofóbico o hidrofílico, líquido o sólido, sin embargo presentan alta porosidad. En el laboratorio se está desarrollando la encapsulación de extractos de yerba mate en sistemas complejos de alginato de calcio con el agregado de gránulos de almidón como carga o relleno. Estas cargas a su vez pueden contener otros compuestos bioactivos. En nuestro caso se adicionaron sales de zinc, metal que interviene en numerosos procesos metabólicos. Este sistema de encapsulación múltiple tiene el objetivo de preservar las propiedades antioxidantes de la yerba mate y suplementarla con minerales también beneficiosos para la salud.

Se obtuvieron extractos acuosos de yerba mate comercial con alto contenido de compuestos fenólicos y una elevada actividad antioxidante frente al radical DPPH•. Los extractos líquidos se encapsularon con alginato de calcio y se adicionaron distintas concentraciones de gránulos de almidón de maíz (0-10%). Los sistemas se caracterizaron por calorimetría diferencial de barrido (DSC) para conocer su estabilidad térmica, espectroscopía de infrarrojo (FTIR) para determinar posibles interacciones de los polifenoles con la matriz de encapsulación, porosidad por intrusión de mercurio, microscopía, contenido de polifenoles y actividad antioxidante frente a los radicales libres. La incorporación de relleno de almidón al 2% resultó la cantidad más adecuada, ya que incrementó la eficiencia respecto al contenido de polifenoles, manteniendo la

forma esférica de las cápsulas después del secado y disminuyendo la porosidad del sistema. Se estudió la cinética de liberación de los polifenoles de la yerba mate tanto de cápsulas húmedas como secas. La presencia de gránulos de almidón moduló la velocidad de liberación de los polifenoles en fluido gástrico simulado, principalmente en las cápsulas secas.

Por otra parte, se seleccionó la concentración más adecuada de zinc a agregar a los gránulos de almidón para vehicular dentro de los sistemas previamente optimizados. Estos sistemas fueron caracterizados por su contenido de zinc, polifenoles y actividad antioxidante. Así, fue posible obtener cápsulas conteniendo extracto de yerba mate y zinc simultáneamente, al emplear el almidón cargado con el mineral. En estos sistemas compartimentalizados se mantuvieron las propiedades individuales de cada compuesto activo.

El otro mecanismo de encapsulación estudiado fue la cocrystalización de los extractos de yerba mate en una matriz de sacarosa. Este proceso permite la inclusión de compuestos activos entre los huecos de los aglomerados cristalinos generados durante la cristalización rápida de soluciones de sacarosa sobresaturadas. Se prepararon soluciones sobresaturadas de sacarosa (71 °Brix) en extractos acuosos de yerba mate de distintas concentraciones (3, 5 y 10%), se calentaron, bajo agitación constante, hasta aparición de los primeros cristales y se dejaron enfriar para completar la cristalización. Los aglomerados de sacarosa conteniendo los extractos se enfriaron rápidamente manteniendo la agitación y se secaron en una estufa de convección forzada. La distribución de tamaño de los cocrystalizados fue determinada por tamizado a través de un juego de mallas con aperturas entre 2 – 0.250 mm. Se determinó el contenido de polifenoles de los cocrystalizados y se calculó la eficiencia de la encapsulación. La actividad antioxidante del extracto de yerba mate cocrystalizado se comparó con la actividad esperada para la misma cantidad de extracto sin encapsular. Se determinaron el contenido de humedad y la actividad acuosa de los polvos. La estabilidad térmica de los productos se analizó por DSC y la fluidez de los cocrystalizados fue evaluada mediante el ángulo de reposo. Se obtuvieron valores de eficiencia de encapsulación mayores al 80% para todas las concentraciones de extracto de yerba mate estudiadas. Sin embargo, el contenido de polifenoles en los cocrystalizados fue mayor empleando el extracto preparado al 10 %. El extracto encapsulado mantuvo su actividad antioxidante frente al radical DPPH• en un 88% respecto del extracto sin encapsular. Los cocrystalizados mostraron valores bajos de contenido de humedad y actividad acuosa propicios para una buena estabilidad. Así mismo, presentaron un pico típico de fusión característico de la sacarosa, sin evidencias de zonas amorfas. El producto obtenido presentó un ángulo de reposo equivalente al del control sin extracto con valores de alrededor de 40°, característicos de polvos con buena fluidez.

Los sistemas desarrollados proponen distintas alternativas efectivas para proteger los extractos de yerba mate manteniendo sus características beneficiosas para la salud, e incluso potenciadas al incorporar compuestos complementarios. Estos encapsulados constituyen aditivos versátiles para múltiples aplicaciones desde golosinas a formulaciones en polvo como sopas, bebidas, postres, etc.

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES EN DISTINTAS FORMAS DE CONSUMO DE YERBA MATE PRODUCIDAS EN ARGENTINA

BRUMOVSKY^a, Luis A; HARTWIG^a, Vanessa G. y FRETES^a, Raquel M.

^aFacultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones - Félix de Azara 1552 (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: lab@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar y comparar el contenido de polifenoles totales en yerba mate elaborada producida en la República Argentina en sus diferentes formas de consumo: el “mate tradicional” que es la forma principal de consumo, el “tereré” que es la forma de consumo como mate frío, y su tercer forma, la yerba en saquitos conocida como mate cocido y como Control de extracción se utilizó la metodología de la norma ISO/FDIS 14502-1:2004 para determinación de polifenoles totales en té. Se usaron muestras de diferentes marcas comerciales de yerba mate elaborada con palo (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) y de saquitos de yerba mate elaborada obtenidos en distintos comercios de la provincia de Misiones. Se determinó el contenido de polifenoles totales (CPT) mediante el método de Folin-Ciocalteu, el contenido de cafeína por HPLC (IRAM 20512), el % de palos y hojas, el extracto acuoso (EA) (IRAM 20510) y los sólidos solubles (SS). Los datos se expresan en g de polifenoles totales equivalentes a ácido clorogénico (EAC) y ácido gálico (EAG) por cada 100 g de muestra seca. Se encontró una fuerte asociación lineal directa entre CPT y los SS cuando los métodos de extracción son mate frío ($r_{\text{Pearson}} = 0,96$, $p \leq 1,5 \times 10^{-5}$) y mate caliente ($r_{\text{Pearson}} = 0,85$, $p < 0,01$) y entre CPT y el EA de YM elaborada cuando el método de extracción es mate caliente. No se encontró una asociación importante entre CPT y % hojas probablemente debido a que el % de hojas es muy homogéneo entre las diferentes marcas, ya que sólo varía entre 74,8 y 82,3 %.

Considerando una humedad promedio de 7 % en base húmeda y con un nivel de confianza del 99 %, se puede ingerir, como mate tradicional entre 4,6 y 5,7 g EAC y entre 2,5 g y 3,3 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 y 2,3 g EAC y 0,9 y entre 1,3 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 0,5 y 0,6 g EAC y entre 0,28 g y 0,31 g EAG considerando un peso neto por saquito de 3 g, en una infusión preparada con 200 mL de agua a ebullición. Este trabajo contribuye a afirmar que las infusiones de yerba mate en sus formas habituales de consumo constituyen una fuente importante de polifenoles totales, sobre todo en su forma de consumo tradicional (mateada) que es la forma en que aporta la mayor cantidad de estos compuestos.

Palabras clave: Polifenoles totales, Yerba Mate, Formas de consumo, *Ilex paraguariensis*

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DEL PLASMA HUMANO DEBIDO A LOS POLIFENOLES DE LA YERBA MATE

SANCHEZ BOADO¹, Lucila; FRETES¹, María R.; HARTWIG, Vanessa G. y BRUMOVSKY¹, Luis A.

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.*

E-mail: lsboado@hotmail.com

RESUMEN:

En el organismo permanentemente se forman compuestos oxidantes o radicales libres debido a las reacciones metabólicas, infecciones, exposición a radiación solar, humo de tabaco, contaminantes ambientales, etc. Estos compuestos son altamente reactivos y producen daños a nivel de membrana celular, en las proteínas, también producen la oxidación de lípidos y ADN. Este exceso de radicales libres puede llevar a un estado de estrés oxidativo al cual están asociadas enfermedades cardiovasculares y otras como Alzheimer, Parkinson y artritis. Se sabe que las infusiones de yerba mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hil.) poseen gran capacidad antioxidante (CAO) debido a su elevada concentración de polifenoles. Las infusiones de yerba mate se consumen por gran parte de la población de Argentina, Paraguay, Brasil y Uruguay, principalmente en su forma tradicional de mate cebado caliente, como así también de mate cebado frío (tereré) y de mate cocido en saquitos. Existe mucha información acerca del contenido de polifenoles de las infusiones de yerba mate de pero es difícil la comparación e interpretación de los resultados ya que los autores utilizan diferentes formas de extracción de los polifenoles y de preparación de los extractos acuosos. En otras bebidas como el té, café y vinos está muy bien caracterizado *in vivo* su efecto sobre la capacidad antioxidante del plasma luego de una ingesta aguda, no así en el caso de consumo de una infusión de yerba mate en su forma tradicional de mate caliente. El objetivo del presente trabajo fue evaluar *in vivo* como varía la capacidad antioxidante y la concentración de polifenoles del plasma humano luego de una ingesta aguda de 300 mL de una infusión de yerba mate, preparada simulando el consumo de una mateada tradicional, durante los primeros 120 minutos. Para ello se trabajó con 10 voluntarios y se realizaron determinaciones de concentración de polifenoles totales (CPT) y de capacidad antioxidante del plasma antes de ingerir la infusión, a los 20, 40, 50, 60 80, 100 y 120 minutos luego de la ingesta. El CPT se midió con el método 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 determinó que la CPT 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 la prueba. 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.

Palabras claves: *Ilex paraguariensis*, plasma, capacidad antioxidante, polifenoles

ENSAYOS PRELIMINARES *IN VITRO* DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE *Ilex paraguayensis* St.Hilarie

MEDVEDEFF, Martha G.; VEDOYA, María C.; KRAMER Fernando L.; SEÑUK, Isabel A.; BENITEZ, Liliana B.; LORENZÓN, Pablo

Laboratorio de Micología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM)
Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina

RESUMEN

Entre los usos terapéuticos, las plantas pueden ser fuente de antibióticos naturales que son aquellos remedios capaces de inhibir el crecimiento de microorganismos o de eliminarlos. La importancia de la yerba mate en la cultura de los países de América del Sur, ha llevado a que se investigue aun más sobre su composición, comportamiento en el organismo, importancia en la salud del hombre, utilidad como antibiótico, etc.

Una vez que las frutas y hortalizas son cosechadas, comienza de inmediato la senescencia, haciéndolo más sensible al deterioro microbiano. Los hongos filamentosos, causantes de este deterioro, aislados de las hortalizas con más frecuencia son *Fusarium*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Mucor*, *Rhizopus*, entre otros y en menor proporción *Aspergillus*, *Acremonium*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, etc. El género *Fusarium* comprende 70 especies descritas, que a su vez están agrupadas en 12 secciones. Cada sección es un conjunto de especies relacionadas entre sí. Más de la mitad de las especies son parásitas de plantas y entre ellas se encuentran algunos de los más serios patógenos del mundo agrícola.

El objetivo general del proyecto fue determinar la actividad antifúngica de extractos acuosos de *Ilex paraguariensis* frente a hongos contaminantes de frutas y hortalizas de producción zonal.

En este resumen se presentan los primeros resultados obtenidos en el proyecto. Los extractos de yerba mate fueron obtenidos a partir de muestras recolectadas en yerbales cultivados en la provincia de Misiones, utilizando el método de decocción según Farmacopea Argentina.

Dichos extractos fueron utilizados para los ensayos *in vitro* sobre la actividad antifúngica frente a la cepa de *Fusarium oxysporum* aislado de plantas y fruto de ananá. Las placas de Petri testigos contenían únicamente APD con el hongo ensayado. Para obtener el porcentaje de inhibición micelial se utilizó el método de inhibición propuesto por Bautista - Baños.

Se observó inhibición de 21,42% para la concentración de 10 mg/ml, 35,7% en la concentración de 20 mg/mL, 68,5% para la concentración de 30 mg/mL, 64,28% en la concentración de 50 mg/mL y 78,57% para la concentración de 60 mg/mL.

Estos resultados preliminares permiten inferir la posible utilización de extractos de hojas verdes *I. paraguariensis* en la industria farmacéutica y alimenticia como inhibidores fúngicos.

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DE EXTRACTOS ACUOSOS DE YERBA MATE *ILEX PARAGUARIENSIS* ST. HILAIRE

MEDVEDEFF, Martha G.; KRAMER Fernando L.; SEÑUK, Isabel A.; BENITEZ, Liliana B.; LORENZÓN, Pablo

Laboratorio de Micología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM)
Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina

RESUMEN

El uso de extractos vegetales y fitoquímico con fines medicinales es una de las más antiguas formas de práctica medicinal de la humanidad. Los vegetales superiores son capaces de sintetizar metabolitos con capacidad de producir sustancias con propiedad antibiótica, utilizadas como mecanismo de defensa contra la prelación de microorganismos.

Ilex paraguariensis St. Hilaire pertenece a la clase de las dicotiledóneas, dialipétalas, corolianas, familia de las Aquifoliáceae. La planta es originaria de América del Sur, abunda en estado silvestre y en cultivo. El perfil fitoquímico de *Ilex paraguariensis* presenta varias clases de moléculas incluidas flavonoides, terpenoides, metilxantinas, saponinas, taninos, carotenoides, aminoácidos, ácidos grasos, carbohidratos, proteínas, glúcidos, vitaminas y minerales.

El conocimiento de la composición bioquímica de las diferentes estructuras bacterianas, junto al conocimiento del metabolismo bacteriano, permite hoy la comprensión del mecanismo de acción de los diferentes antibióticos.

El objetivo del presente proyecto fue determinar la actividad antibacteriana de los extractos de *Ilex paraguariensis*, obtenidos de hojas verdes y elaborada, frente a bacterias Gram positivas, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Enterococcus cloacae* ATCC 202, *Bacillus subtilis* ATCC 66300 y Gram negativas, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella* ATCC 87500, *Salmonella* spp, *Shigella* spp.

Los extractos crudos se lograron por el método de decocción según la Farmacopea Argentina, y a partir de ellos se obtuvieron extractos secos.

Para determinar la actividad antimicrobiana se utilizó el método de difusión en disco según Kirby-Bauer, en cada disco se depositaron 15 µl de extractos rehidratados en las concentraciones de 50 mg/mL, 100 mg/mL, 200 mg/mL, 300 mg/mL, 400 mg/mL, 500 mg/mL. El procedimiento fue realizado por triplicado. Como control negativo se utilizó agua destilada estéril y como control positivo antibiótico comercial de amplio espectro. Las placas fueron incubadas a 37°C (+/- 1), luego de 24 h se realizó la lectura de los resultados por medio de la medición del diámetro en cm de los halos de inhibición.

Los resultados fueron analizados mediante el programa de análisis estadístico Statgraphics Centurión XVI, teniendo en cuenta los extractos obtenidos a partir de hojas verdes de las diferentes estaciones y zonas de la provincia de Misiones.

Inicialmente se compararon las etapas primavera-verano y otoño-invierno; cuyas muestras fueron obtenidas y evaluadas a partir de extractos de hojas verdes de yerba mate en las diferentes estaciones y zonas de la provincia de Misiones.

En el análisis estadístico aplicado, la variable dependiente fue el halo de inhibición que representa la actividad inhibitoria del extracto de yerba mate, y los factores independientes considerados fueron: bacterias, concentraciones, estaciones y zona.

Se observó que el comportamiento de las bacterias frente a las diferentes concentraciones de extractos ensayados, fue proporcional al tamaño del halo de inhibición con respecto a las cepas *B. subtilis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *Klebsiella*, *P. auruginosa*, *Salmonella*, *Shigella* sp. Las cepas *S. aureus* y *E. faecalis* presentaron un comportamiento semejante y aun con mayor halo de inhibición del crecimiento frente al extracto obtenido de hojas verdes, (Figura 1).

Las estaciones del año influyeron significativamente en el tamaño del halo de inhibición, presentando mayor actividad inhibitoria la temporada otoño-invierno, (gráfico 2).

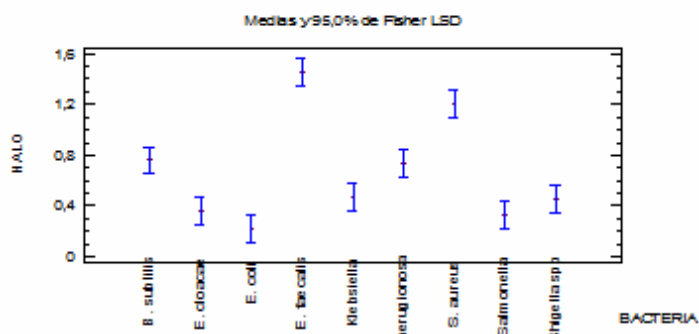


Figura 1. Influencia del extracto sobre el halo de inhibición para las diferentes bacterias

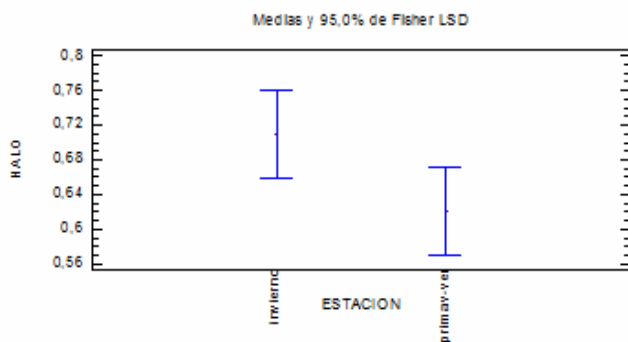
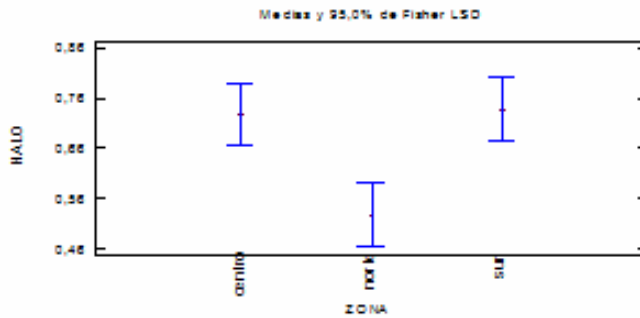


Figura 2. Influencia del extracto sobre el halo de inhibición para las diferentes estaciones

Jornada de Divulgación Científica sobre Yerba Mate y Salud.
Presentación de Resultados de Investigaciones Financiadas por el INYM.
Campus Universitario - UNaM – 23 de Agosto 2013 – Posadas - Misiones.



En relación con la zona de muestreo, las que presentaron mayor actividad inhibitoria de forma homogénea fueron las zonas centro y sur y en menor medida, la zona norte, (Figura 3).

Se tuvo un comportamiento semejante en las cepas Gram negativas: *B. subtilis* y *P. aeruginosa*; entre *E. cloacae*, *E.coli*, *Klebsiela* sp., *Salmonella*, *Shigella* sp. Con mayor inhibición también tuvieron un comportamiento semejante las bacterias Gram positivas: *E. faecalis* y *S. aureus*. Dichos microorganismos procariotas presentan diferencias en la estructura y composición de la pared celular; a lo que podría atribuirse su mayor susceptibilidad frente al extracto de yerba mate.

Los resultados obtenidos de extractos de hoja verde y de yerba mate elaborada no presentaron mayores diferencias frente a las cepas bacterianas ensayadas, lo que demuestra que el proceso de industrialización no afecta la capacidad antibacteriana de *Ilex paraguariensis*.

OBTENCIÓN DE BEBIDAS SALUDABLES CON ALTO CONTENIDO DE POLIFENOLES DE YERBA MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*); OPTIMIZACIÓN DEL SABOR Y DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

M. C. Lanari y M.C. Zamora

RESUMEN

- I. Desarrollo de bebidas saludables en polvo a base de extractos de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) y jugo de Cassis (*Ribes nigrum*).

La yerba mate (YM) posee propiedades antioxidantes y hepatoprotectoras, así como la capacidad de mejorar el sistema cardiovascular y el sistema nervioso central. Algunas de estas características están relacionadas con su alto contenido de antioxidantes polifenólicos y flavonoides .

El cassis (CA) es una baya de color morado rica en compuestos bioactivos como las antocianinas responsables de su color, flavonoides, procianidinas y ácidos fenólicos. El desarrollo de bebidas en polvo a partir de mezclas de extractos antioxidantes de yerba solo o combinado con cassis sería una forma efectiva de que las ventajas nutricionales de estos productos lleguen a un gran número de consumidores.

Dada la inusual mezcla de ingredientes se consideró necesario estudiar el efecto de familiaridad causado al probar reiteradamente un alimento, ya que este podría aumentar el grado de aceptación, así como las emociones positivas asociadas a un producto desconocido. Por lo tanto, se analizó el efecto de familiaridad sobre el nivel de aceptación de los consumidores, el estatus emocional ocasionado, la intención de compra y el nivel óptimo de los atributos sensoriales de estas bebidas.

Obtención de bebidas en polvo

Se prepararon bebidas saludables en polvo con alto contenido de antioxidantes a partir de extractos acuosos de yerba mate (Y1 80g/L; Y2 160g/L) sola o combinada con cassis en una relación 1:1 (M1 Y1/cassis; M2 Y2/cassis) usando maltodextrina (MD) como coadyuvante de la liofilización. Para caracterizar los polvos liofilizados se midió (a) contenido de humedad , (b) actividad de agua (a_w), (c) sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix; SS), (d) polifenoles totales (PT; mg GAE/g polvo), (e) capacidad de secuestro del DPPH expresada como % de inhibición (AA) y (f) temperatura de transición vítrea (T_g) por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC).

Los contenido de SS en las soluciones de YM y de YM/CA sin liofilizar fueron 8-12 y de 33-34 $^{\circ}$ Brix respectivamente. El a_w de los polvos de yerba fue 0.06 - 0.084 y el de las mezclas yerba/cassis 0.231- 0.276. Las T_g fueron 51.19 $^{\circ}$ C (Y1); 73.21 $^{\circ}$ C (Y2), 39.47 $^{\circ}$ C (M1) y 43.28 $^{\circ}$ C (M2).

El “free flowing” de los polvos almacenados herméticamente a 38 $^{\circ}$ C durante 20 días se mantuvo, este resultado es consistente con los valores de T_g obtenidos.

Los polvos de las mezclas YM/CA presentaron menor contenido de polifenoles totales y mayor actividad antioxidante que los provenientes de extractos de yerba.

Análisis Sensorial

Se analizó el efecto de la familiaridad sobre el nivel de aceptación de los consumidores, el estatus emocional ocasionado, la intención de compra y el nivel óptimo de los atributos sensoriales de bebidas elaboradas a partir de polvos liofilizados de mezclas de yerba mate y cassis.

A partir de una infusión de 120 g/L se prepararon tres formulaciones (% p/p) de YM/CA:

YM 50 / CA 30/ azúcar 4.99 (S1); YM 60 / CA 20/ azúcar 4.99 (S2); YM 60/ CA 20/ azúcar 4.94 / edulcorante 0.05 (S3). Todas las muestras contenían 15% MD y 0.01% de un aroma comercial.

100 voluntarios (70 mujeres, 30 hombres) de 25 a 63 años integrantes del Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología (CIDCA), evaluaron las bebidas (S1, S2 and S3) durante 4 sesiones tomando la primera sesión como control.

El grado de aceptación global y la intención de compra se determinaron con una escala hedónica de 9 puntos y una de 5 puntos respectivamente mientras que los 5 atributos de diagnóstico (acidez, dulzor, astringencia, aroma y cuerpo) se midieron con una escala de punto justo (just about right scale, JAR; 9-puntos).

Para describir el estatus emocional luego de probar las muestras se seleccionaron 3 términos de una lista de 12 palabras (bienestar, desagrado, familiaridad, tristeza, miedo, frescura, angustia, simplicidad, relajación, enojo, alegría y sorpresa).

57% de los panelistas calificaron S3 con valores 6, 7, 8 y 9 sobre la escala hedónica mientras que solo 37% y 40% de los consumidores le dieron puntajes similares a S2 y S1, respectivamente. S3 también presentó el mejor perfil de atributos de diagnóstico. 52% de los participantes estimó que esta bebida presentó el punto óptimo de acidez, 46% para dulzor y 34% para astringencia mientras que 42% y 53% de los panelistas concluyeron en forma similar para el aroma y cuerpo respectivamente. Para mejorar S3 habría que aumentar el dulzor y el aroma y reducir la astringencia.

48% de los panelistas “ciertamente o probablemente comprarían” S3 (valores máximos 4 y 5), pero escasamente 30% y 31% de los consumidores dieron la misma opinión para S2 y S1, respectivamente.

El análisis del efecto de la familiaridad sobre las preferencias a través de las 4 sesiones indicó que en las condiciones experimentales utilizadas S3 tenía la mejor combinación de ingredientes. El efecto de familiaridad se evidenció en un aumento de la preferencia en la última sesión, la aceptabilidad de S1, S2 y S3 aumentó 12.2, 9.3 y 5.1%, respectivamente pero no modificó la intención de compra.

No se detectaron cambios en las evaluaciones de los atributos de diagnóstico a través de las 4 sesiones, la opinión de los panelistas acerca del punto óptimo de las evaluaciones de los atributos de diagnóstico fue la misma en todas las sesiones. Los participantes seleccionaron la palabra “familiaridad” solo para S3 mientras que en la 4ª sesión, este término se aplicó a todas las bebidas confirmando el mencionado efecto e indicando el nivel de exposición necesario para desarrollarlo.

CONTENIDO DE FLUORURO IODURO Y CLORURO EN EXTRACTO ACUOSO DE YERBA MATE

1Miño J., 1Serdiuk S., 1Tannuri T., 2Pisani H., 34Cantero M., 34Tannuri C.

1Laboratorio de Química - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Misiones, Argentina

2Departamento de Odontología - Subsecretaría de Salud - Ministerio de Salud Pública de Misiones, Argentina

3Laboratorio de Alimentos - Dirección de Saneamiento Ambiental - Ministerio de Salud Pública de Misiones

4Becarios del Prasy - Instituto Nacional de la Yerba Mate, Argentina

RESUMEN

Los objetivos del trabajo fueron valorar la presencia de iones fluoruros ioduros y cloruros solubilizados en el extracto acuoso de la yerba mate elaborada, y calcular que porcentaje de la dieta diaria recomendada (% DDR) cubriría cada mineral con la ingesta de 2 mateadas diarias completas; cada infusión se preparó con 50 g yerba y 500 mL de agua. De un supermercado de Posadas Misiones, se tomaron muestras de 35 marcas diferentes de *Ilex paraguariensis* Saint Hilaire elaboradas en Argentina. Las muestras para analizar se prepararon agregando cada 20 segundos 20 mL de agua tri-distilada fría (5-10°C) o caliente (70-82°C) a un mate de vidrio con 50 g de yerba, y a través de una bombilla conectada a un kitasato, cada 20 segundos se extrajo aire con una trampa de vacío, para trasladar el extracto acuoso desde el mate cebado al kitasato hasta completar 500 mL. Para medir las concentraciones de estos minerales, se utilizaron electrodos selectivos Weiss Research catálogo 1-888-44-weiss Really Flow TM conectados a un equipo Bench Meter Mi 160 pH/mV/ISE/°C Altronix de Martini Instruments. Todas las muestras de extractos acuosos preparados en frío o en caliente presentaron iones fluoruros ioduros y cloruros solubilizados. Las mayores concentraciones se detectaron en los extractos calientes respecto de los fríos, los valores fueron: para el fluoruro 0,45 y 0,30 ppm, para el ioduro 0,015 y 0,011 ppm, y para el cloruro 99,4 y 83,7 ppm respectivamente. El rango en % DDR que cubrió 2 mateadas calientes diarias para consumidores de 4 a 99 años fue: de 45,5 a 11,2 para el fluoruro, de 16,6 a 10 para el ioduro y de 6,6 a 5,5 para el cloruro. Los % DDR cubiertos en función de las edades de los consumidores disminuyeron hasta: los 18 años para el fluoruro, los 13 años para el ioduro y los 65 años para el cloruro, y a partir de estas edades, los % DDR cubiertos, se mantuvieron constante hasta los 99 años. También en función de las edades del consumidor el rango de cobertura en % DDR fue mayor para el fluoruro respecto del ioduro y el cloruro. La ingesta diaria de mate ayuda a prevenir enfermedades endémicas causadas por la carencia del ioduro y el fluoruro.

Palabras clave: yerba mate, fluoruro, ioduro, cloruro, nutrición

INCIDENCIA DEL CONSUMO DE YERBA MATE SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO EN HUMANOS

Rafael Pérez Elizalde, Diego Nicolás Messina

Laboratorio de Enfermedades Metabólicas y Cáncer. Facultad de Ciencias de la Nutrición.

Universidad Juan Agustín Maza. Acceso Este Lateral Sur 2245, Guaymallén, Mendoza, Argentina.

investigacioncap@umaza.edu.ar

Introducción:

El mate es la infusión más popular de nuestro país y sus propiedades en la salud humana no han sido totalmente aclaradas 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 hipolipemiente. Las líneas de investigación actuales tienden a dilucidar el efecto que produce el consumo del mate sobre los marcadores bioquímicos tanto en individuos dislipidémicos como normolipémicos, con el fin de diseñar recomendaciones que permitan incluir al mate como medida auxiliar en el tratamiento y prevención de dislipidemias y patologías asociadas.

Objetivos:

Evaluar las modificaciones en el perfil lipídico en pacientes suplementados con yerba mate.

Metodología:

Se estudiaron 158 individuos (103 mujeres y 55 varones), con edades comprendidas entre 40 y 60 años, sin tratamiento hipolipemiente. Fueron excluidos aquellos pacientes tratados con cirugías bariátricas para la reducción de peso y quienes hubieran participado en intervenciones nutricionales en los últimos tres meses. Todos los individuos firmaron un consentimiento informado aprobado por un comité de ética, aceptando participar de la investigación.

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), glucemia, ácido úrico e insulina y se calculó el índice aterogénico de Castelli (IA). 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 consumo de energía, nutrientes y grupos de alimentos.

Posteriormente, los pacientes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos de estudio: grupo 1 y grupo 2. 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.

El análisis estadístico se realizó mediante prueba T de Student o prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, según la normalidad de las variables ($p < 0,05$).

Resultados:

De los 158 pacientes admitidos para participar en la investigación, 126 completaron la primera etapa de seis semanas y 91 completaron las doce semanas de intervención. La mayoría de las variables se modificó en las primeras seis semanas de consumo sostenido de mate, aunque de manera heterogénea.

En la totalidad de la muestra, y al finalizar las doce semanas de intervención, el CT descendió 8% (15mg/dL; IC95%: 10 – 21; $p < 0,001$), el LDL descendió 9% (11mg/dL; IC95%: 6 – 16; $p < 0,001$), el HDL no varió significativamente, los TG descendieron 12% (14mg/dL; IC95%: 6 – 22; $p < 0,001$) y el IA descendió un 7% (0,28 puntos; IC95%: 0,18 – 0,37; $p < 0,001$).

En individuos del Grupo 1 (N: 101), el CT descendió 11% (14mg/dL; IC95%: 9 – 19; $p < 0,001$), el LDL descendió 14% (9mg/dL; IC95%: 3 – 14; $p = 0,003$), el HDL no varió significativamente, los TG descendieron 14% (16mg/dL; IC95%: 6 – 26; $p = 0,001$) y el IA descendió 9% (0,29 puntos; IC95%: 0,18 – 0,39; $p < 0,001$).

En individuos del Grupo 2 (N: 57), el CT descendió 8,5% (17mg/dL; IC95%: 6 – 29; $p = 0,005$), el LDL descendió 11% (15mg/dL; IC95%: 5 – 25; $p = 0,005$), el HDL descendió 3% (1,31mg/dL; IC95%: 0,12 – 2,5; $p = 0,031$), los TG descendieron 12% (11mg/dL; IC95%: 0 – 25; $p = 0,035$) y el IA descendió 7% (0,26 puntos; IC95%: 0,07 – 0,45; $p = 0,008$).

Las variables antropométricas, glucemia, insulina y ácido úrico no se modificaron significativamente a lo largo de la intervención.

Conclusiones:

El consumo habitual de mate produce un descenso significativo en colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos tanto en dosis de 50g como de 100g diarios de yerba.

Recomendaciones:

A partir de estos datos, es prudente recomendar el consumo diario de mate preparado con 50g o 100g de yerba, como medida preventiva o auxiliar en el tratamiento de las dislipidemias.