

La yerba mate como fuente segura de polifenoles durante la lactancia humana

Yerba mate as a safe polyphenolic source during human lactation

Ana Verónica Scotta^{1a}, Mariela Valentina Cortez^{1b}, Luciana Orosz^{2c}, Agustín Ramiro Miranda^{3d}, Elio Andrés Soria^{2e}

Resumen

Introducción: el consumo de yerba mate está condicionado por supuestos sobre sus beneficios y riesgos para la lactancia materna, los cuales carecen de evidencia sólida.

Objetivo: evaluar la seguridad de las infusiones de yerba mate durante la lactancia.

Material y métodos: estudio transversal con 279 mujeres lactantes adultas de Argentina (años 2013-2020), en los primeros seis meses postparto, sin embarazo ni patologías activas. Se recopilaron datos sociales, reproductivos y alimentarios, índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal. Se estimó adherencia a patrones alimentarios, consumo de mate y sus fitoquímicos. Se analizaron marcadores nutricionales, oxidativos y tisulares en leche. Por la prueba de Wilcoxon, se compararon las medias de consumo según las variables recopiladas y por regresión no paramétrica de Kernel múltiple se evaluaron los efectos corporales y lácteos.

Resultados: se encontró un amplio rango en la ingesta de infusiones y el mate cebado fue la principal forma consumida. Respecto a sus condicionantes, el mate cocido fue más bebido por mujeres sin pareja, mientras que el mate cebado fue más consumido por puérperas tardías, con empleo y nivel educativo ≥ 12 años. Además, estas infusiones constituyeron una fuente relevante de 18 ácidos hidroxycinámicos y flavonoides, que proveyeron diariamente más del 35% de los polifenoles dietarios. No se encontraron efectos corporales ni cambios en los niveles de los nutrientes y en los biomarcadores lácteos.

Conclusiones: la yerba mate fue una fuente polifenólica segura que no comprometió la lactancia ni el estado nutricional materno.

Abstract

Background: Yerba mate intake is conditioned by assumptions about its benefits and risks for breastfeeding, with a lack of solid evidence.

Objective: To evaluate the safety of yerba mate teas during human lactation.

Material and methods: Cross-sectional study with 279 adult lactating women from Argentina (years 2013-2020), during the first six months postpartum, without current pregnancy or active pathologies. Social, reproductive, and food data were compiled. Body mass index and percentage of body fat were also established. The adherence to dietary patterns, intake of yerba mate and its phytochemicals were estimated. Milk biochemistry included nutritional, oxidative and tissue markers. Intake means were compared using the Wilcoxon's test depending on the data recorded, while the multiple nonparametric Kernel regression was used to evaluate the effects on body and milk.

Results: It was found a wide range of intake, and tube-sipped tea was the main way of consumption. Concerning its constraints, in-cup tea was more used by women without a partner, whereas tube-sipped tea was consumed mainly by employed women, during late postpartum, and with 12 or more years of formal education. Additionally, these teas were an important source of 18 hydroxycinnamic acids and flavonoids. Moreover, yerba mate provided more than 35% of dietary polyphenols. No anthropometric effects or changes in milk nutrients and biomarkers were found.

Conclusions: Yerba mate was a safe source of polyphenols, as it did not compromise lactation and maternal nutritional status.

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Fonoaudiología. Ciudad de Córdoba, Córdoba, Argentina

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas, Instituto de Biología Celular, Cátedra de Biología Celular, Histología y Embriología. Ciudad de Córdoba, Córdoba, Argentina

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro Científico-Tecnológico Córdoba, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación y Desarrollo en Ecosalud y Fitoquímicos. Ciudad de Córdoba, Córdoba, Argentina

ORCID: [0000-0003-2269-582X^a](https://orcid.org/0000-0003-2269-582X), [0000-0003-3124-2240^b](https://orcid.org/0000-0003-3124-2240), [0000-0002-5588-2878^c](https://orcid.org/0000-0002-5588-2878), [0000-0001-6673-606X^d](https://orcid.org/0000-0001-6673-606X), [0000-0003-2373-2493^e](https://orcid.org/0000-0003-2373-2493)

Palabras clave
Leche Humana
Lactancia Materna
Ilex paraguariensis
Nutrición Materna
Salud de la Mujer

Keywords
Milk, Human
Breast Feeding
Ilex paraguariensis
Maternal Nutrition
Women's Health

Fecha de recibido: 04/02/2022

Fecha de aceptado: 31/05/2022

Comunicación con:

Elio Andrés Soria

 easoria@fcm.unc.edu.ar

 54 351 433 4021

Cómo citar este artículo: Scotta AV, Cortez MV, Orosz L, Miranda AR, Soria EA. La yerba mate como fuente segura de polifenoles durante la lactancia humana. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022; 60(5):524-32.

Introducción

El consumo de infusiones de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) está condicionado por numerosos supuestos sobre sus beneficios y riesgos para la salud humana,¹ por lo que carece en algunos casos de soporte científico. Esto es particularmente notorio con la práctica de la lactancia materna, cuando la ingesta de esta bebida puede verse modificada por mitos y recomendaciones empíricas.² En consecuencia, es necesario establecer si el consumo de mate impacta sobre el estado nutricional de la mujer que amamanta y la composición de su leche.

La alimentación responde a múltiples factores, tales como los entornos de accesibilidad, el nivel socioeconómico y las preferencias subjetivas, los que convergen en diferentes patrones de consumo de alimentos y bebidas.³ Por su parte, las mujeres puérperas muestran patrones propios definidos por sus realidades particulares y su consumo de yerba es característico,⁴ cuyas implicaciones nutricionales y sanitarias merecen atención.

Dentro de este contexto, se plantea como pregunta si el consumo de mate se debe continuar, discontinuar o iniciar durante el amamantamiento, pero no hay evidencias científicas que permitan responder certeramente esta pregunta. Existen datos variables acerca del efecto de la nutrición femenina sobre la composición de la leche humana y la salud materna,⁵ que deben ser confirmados para esta bebida de enorme valor social para los países del Cono Sur. Para ello, se propone estudiar los efectos de la yerba mate sobre la composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal [IMC]) y la composición láctea (nutrientes, oxidantes, interleucina 6 y marcadores enzimáticos) de mujeres durante el puerperio, utilizando indicadores antropométricos y bioquímicos, respectivamente, a fin de establecer si su consumo es seguro.

Se hipotetiza que la ingesta de yerba en forma de sus infusiones más frecuentemente consumidas, tales como el mate cebado (en recipiente con yerba y tomado con bombilla) y el mate cocido (en taza con yerba en bolsita de material poroso) es una práctica alimenticia segura para las mujeres que amamantan durante el puerperio, además de que es una fuente de compuestos polifenólicos con efectos sobre la salud.⁶ En consecuencia, se exploran enfoques originales y escasamente estudiados sobre las características de la leche y su condicionamiento dietario. Esto busca dar bases sólidas sobre el rol del consumo de mate en una etapa vital importante.

Material y métodos

Se desarrolló un estudio observacional, en el cual se registraron múltiples variables (multifactorial) de manera simultánea en una sola instancia (transversal), en 279 mujeres adultas (≥ 18 años), residentes de la provincia de Córdoba (Argentina), que transitaban los primeros seis meses del puerperio durante los años 2013 a 2020 y practicaban la lactancia materna. Fueron excluidas quienes estaban embarazadas o tenían una patología activa (diagnóstico de enfermedad aguda o crónica descompensada según la Clasificación Internacional de Enfermedades —10° revisión—). Las participantes aceptaron voluntariamente ser incluidas en el estudio, luego de la firma de un consentimiento informado.

Se registró la siguiente información por autorreporte: edad (años), nivel educativo (con < 12 o ≥ 12 años de educación formal), empleo (con o sin empleo formal), pareja (sí o no), paridad (primípara o múltipara), práctica de lactancia (exclusiva o no exclusiva), tiempo de puerperio (< 43 o ≥ 43 días) y nivel de actividad física (equivalentes metabólicos diarios: MET/día). Se calculó el índice de masa corporal a partir del peso (kg) y la talla (m), mientras que el porcentaje de grasa corporal se determinó por bioimpedancia.

Profesionales de la salud realizaron una entrevista en la cual se registró la frecuencia de consumo alimentario general y de las infusiones de yerba mate durante los últimos doce meses. A partir de esta frecuencia (diaria, semanal o mensual, según correspondiera) y del tamaño de la porción (pequeña, mediana o grande, según un atlas fotográfico de alimentos basado en porciones estándar para la población argentina), se calcularon el peso de cada alimento o volumen de bebida ingeridos por día, con lo cual se obtuvo el consumo diario de mate cebado y mate cocido.⁴ Además, con los datos obtenidos, se estableció el nivel de adherencia de cada mujer a los siguientes patrones alimentarios: patrón macronutricional (PM: caracterizado por alimentos tales como carnes procesadas, leguminosas, lácteos, quesos, granos enteros, botanas y golosinas), patrón fitoquímico (PF: alimentos vegetales, frutas, grasas y semillas) y patrón energético (PE: vegetales amiláceos, granos refinados, bebidas azucaradas, grasas animales y aceites vegetales), descritos previamente junto a sus determinantes para esta población particular.⁴ Esto fue necesario para los análisis estadísticos posteriores, ya que no puede establecerse el rol del mate sin considerar al resto de la dieta. Además, se estimó el aporte diario de diferentes compuestos del tipo polifenólico aportados por yerba mate según los datos sobre su composición.⁷

Las participantes otorgaron una muestra de 10 mL de leche extraída de forma manual o con extractor, que fue conservada a -80 °C hasta su procesamiento. Las muestras

fueron obtenidas en días hábiles, en el rango horario comprendido entre las ocho y las 20 horas. Luego, se realizó un estudio bioquímico con un multilector espectrofotométrico Glomax (Promega, EEUU), con el que se analizaron:

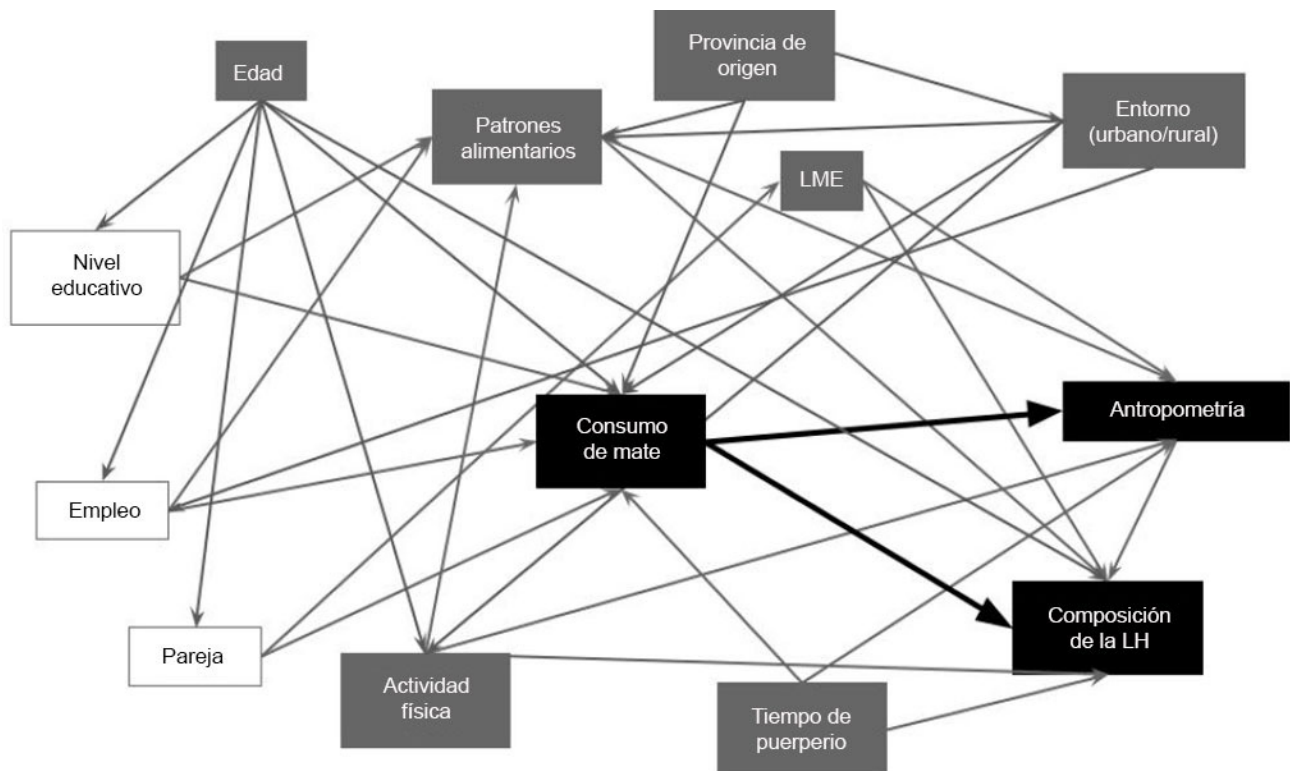
- Nutrientes (proteínas, triglicéridos y glucosa),⁸ que son los componentes esenciales para el normal crecimiento y desarrollo infantil.
- Oxidantes (lipoperóxidos, hidroperóxidos, anión superóxido y nitritos),^{5,8} como moléculas marcadoras de estrés oxidativo y capaces de dañar tanto al organismo materno como al infantil.
- Enzimas: gamma-glutamiltanspeptidasa (participa en el metabolismo de aminoácidos y en la recuperación celular por estrés oxidativo),⁸ fosfatasa alcalina (tiene actividad antiinflamatoria y sobre el metabolismo mineral y la composición láctea)⁹ y lactato-deshidrogenasa (indicadora de lisis celular).¹⁰
- Interleucina 6, como indicadora de inflamación.¹⁰

Las variables continuas se expresaron como medias (error estándar) y medianas (rango intercuartílico), mientras que las variables categóricas se presentaron como frecuencias y porcentajes. Luego de evaluar la distribución de las variables de interés, se optó por el uso de pruebas no paramétricas. Por ello, se utilizó la prueba de Wilcoxon para comparar las medias de consumo de mate de acuerdo con distintos condicionantes. El efecto del consumo de mate sobre la antropometría y la composición láctea fue determinado mediante análisis de regresión multivariada de Kernel, utilizando las siguientes covariables para lograr el ajuste mínimo suficiente según la confección de un grafo acíclico dirigido (figura 1):¹¹ actividad física, tiempo de puerperio, práctica de lactancia materna exclusiva (LME) y adherencia a patrones alimentarios. Los análisis fueron realizados con el programa STATA 17 (StataCorp) y se consideraron significativos valores con una $p < 0.05$.

Resultados

Las participantes del estudio mostraron consumos dia-

Figura 1 Grafo acíclico dirigido de la relación causal entre el consumo de mate, la antropometría materna y la composición láctea



LME: lactancia materna exclusiva; LH: leche humana

Los cuadros negros señalan la variable independiente (consumo de mate) y las variables dependientes (antropometría y composición de la LH); los cuadros blancos indican las variables necesarias para el ajuste mínimo suficiente; los cuadros grises indican otras covariables; las flechas negras indican las relaciones entre la variable dependiente y las variables independientes; las flechas grises señalan otras relaciones causales

rios variables de mate cebado y mate cocido, con rangos de 0 a 5040 mL (media = 901.71 mL; mediana = 583 mL) y de 0 a 600 mL (media = 50.02 mL; mediana = 0 mL), respectivamente. Esto fue afectado por diferentes características de las mujeres, tales como el nivel educativo, la situación ocupacional y la situación de pareja (cuadro I). Al respecto, se halló mayor consumo de mate cebado en aquellas con ≥ 12 años de educación formal y empleo formal. Por otro lado, quienes no tenían pareja presentaban mayor consumo de mate cocido. Además, una menor ingesta de mate cebado se halló durante el puerperio temprano, mientras que no se encontraron diferencias significativas según el tipo de lactancia practicada (cuadro II).

El aporte de polifenoles provistos por la yerba mate varió en función de los amplios rangos del consumo de ambas infusiones. De los 18 compuestos reconocidos, 15 fueron ácidos hidroxicinnámicos (predominando los ácidos cafeoilquínicos) y tres flavonoides (principalmente quercetin-3-O-rutinósido) (figura 2c). En su conjunto, aportaron una mediana de 382.21 (5.73-955.53) mg/día (figura 2a). Además, más del 35% de la ingesta diaria de los compuestos

fue provista por el consumo de mate (figura 2b).

Las medianas de IMC y grasa corporal fueron 23.99 (17.88-27.34) kg/m² y 27.55% (23.7-33.1), respectivamente. No se hallaron efectos significativos sobre las variables antropométricas estudiadas y el consumo de ambos tipos de infusión (cuadro III).

Respecto a los macronutrientes lácteos, se determinaron medianas de 8.24 (1.62-16.62) g/L de proteínas, 2.90 (2.06-4.48) g/L de glucosa, 30.40 (22.47-37.93) g/L de triglicéridos y 101.48 (64.21-174.90) mg/L de colesterol. Estos compuestos no fueron afectados por el consumo de mate (cuadro IV). En cuanto a los oxidantes medidos en la leche humana, la ingesta de mate no mostró inducción de estrés oxidativo. Esto significa que las medianas de anión superóxido (5493 [3865-8045] DO/L), hidroperóxidos (6450 [5110-8480] DO/L), lipoperóxidos (5980 [3940-8520] DO/L) y nitritos (3.75 [0.70-8.62] mg/L) no se asociaron significativamente con el consumo de mate (cuadro V).

En cuanto a las enzimas, se detectaron 97.73 (42.12-219.05) UI/L de lactato-deshidrogenasa, 0.73 (0.30-4.05) UI/L de gamma-glutamiltanspeptidasa, y 92.82 (35.49-166.53) UI/L de fosfatasa alcalina (detectable en el 44.15% de las muestras). Por su parte, el nivel del marcador inflamatorio interleucina 6 fue detectado en el 37.5% de las muestras, con una mediana de 7.17 (3.82-38.03) ng/L. El consumo de las infusiones no modificó significativamente la concentración de estos compuestos (cuadro V).

Cuadro I Condicionantes sociodemográficos del consumo de mate (mL/día) en 279 mujeres lactantes de Córdoba (Argentina; periodo 2013-2020), expresado como media (error estándar)

	Mate cebado	Mate cocido
Nivel educativo		
< 12 años	782.85 (133.78)	69.85 (17.12)
≥ 12 años	955.65 (69.53)*	42.35 (7.70)
Empleo formal		
Sin empleo formal	783.79 (81.89)	66.68 (11.55)
Con empleo formal	1073.06 (95.41)*	29.41 (7.64)
Situación de pareja		
Sin pareja	600.67 (128.52)	117.13 (29.19)
Con pareja	938.02 (67.68)	42.49 (7.36)*

* $p < 0.05$: diferencia significativa establecida por la prueba de Wilcoxon, para cada tipo de infusión de yerba mate: cebado y cocido

Cuadro II Condicionantes reproductivos del consumo de mate (mL/día) en 279 mujeres lactantes de Córdoba (Argentina; periodo 2013-2020), expresado como media (error estándar)

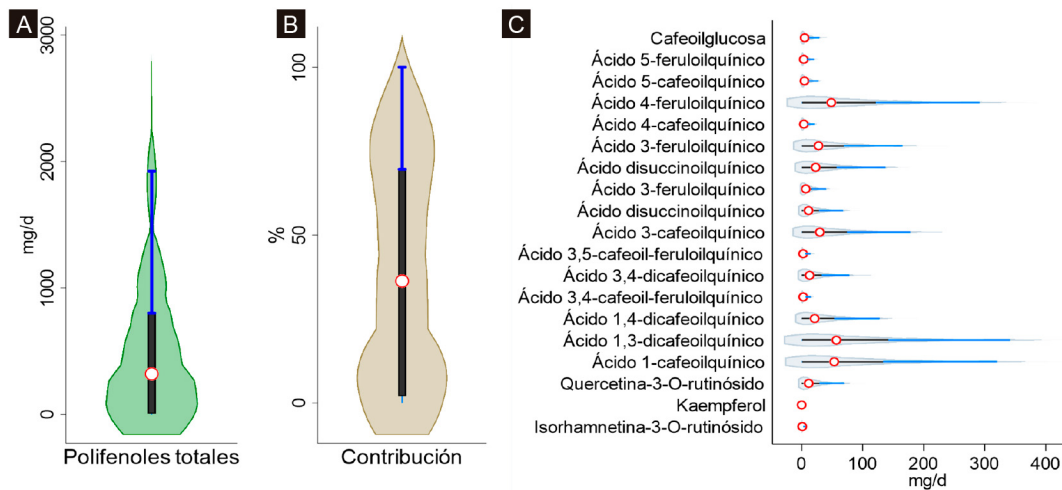
	Mate cebado	Mate cocido
Duración del puerperio		
< 43 días	681.88 (104.96)	51.84 (13.81)
≥ 43 días	994.84 (75.05)*	49.34 (8.73)
Práctica de lactancia materna		
No exclusiva	1011.72 (108.21)	47.66 (11.46)
Exclusiva	860.70 (76.86)	49.39 (9.34)

* $p < 0.05$: diferencia significativa establecida por prueba de Wilcoxon, para cada tipo de infusión de yerba mate: cebado y cocido

Discusión

El presente estudio cuantificó la ingesta de yerba en las formas de mate cocido y cebado, siendo esta última la principal infusión consumida. El volumen del consumo de mate cebado hallado fue similar al encontrado por un estudio previo⁷ y superior a la media de consumo poblacional.¹² En cuanto al mate cocido, el consumo diario fue bajo, ya que solo alcanzaba la cuarta parte de una porción estándar.¹³ La amplitud de los rangos de consumo estaría sujeta a una multiplicidad de factores, tales como diferentes criterios de elección alimentaria.⁴ En este sentido, la historia personal, los vínculos y el estilo de vida crean diferentes perfiles con preferencias alimentarias propias y definidas por una subjetividad compleja, en función de valores y actitudes para con la salud y la nutrición. Más aún, esto podría verse acentuado por las tensiones generadas entre los hábitos alimentarios culturales y las recomendaciones sanitarias durante el puerperio. De hecho, la presencia de una pareja tuvo efecto en el consumo de la forma cocida, lo cual se puede relacionar con que el mate cebado es una forma compartida como parte de la comensalidad nacional.¹⁴ Por

Figura 2 Polifenoles totales (A: ingesta diaria; B: contribución porcentual) y compuestos individuales (C) provistos por el consumo de yerba mate, en mujeres lactantes de Argentina (n = 279). Se presentan medianas (círculos rojos), rangos intercuartílicos (cajas negras) e intervalos de confianza del 95% (líneas azules)



Cuadro III Efecto corporal del consumo de mate en 279 mujeres lactantes de Córdoba (Argentina) durante el periodo 2013-2020

Variable antropométrica	EMM	EE	IC 95%	p	R ²
Mate cebado					
Índice de masa corporal (kg/m ²)	-0.001	0.001	-0.003-0.001	0.358	0.77
Porcentaje de grasa corporal (%)	-0.003	0.003	-0.004-0.001	0.262	0.74
Mate cocido					
Índice de masa corporal (kg/m ²)	0.006	0.105	-0.268-0.122	0.956	0.62
Porcentaje de grasa corporal (%)	-0.12	0.11	-0.32-0.11	0.274	0.64

Se usaron modelos de regresión de Kernel múltiple ajustados por el nivel de adherencia a patrones alimentarios, nivel de actividad física (MET/día), práctica de lactancia materna (exclusiva o no) y tiempo de puerperio (< 43 o ≥ 43 días) EMM: efecto marginal medio; EE: error estándar; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; R²: coeficiente de determinación

Cuadro IV Efecto sobre los nutrientes lácteos del consumo de mate en 279 mujeres lactantes de Córdoba (Argentina) durante el periodo 2013-2020

Componente lácteo (por litro)	EMM	EE	IC 95%	p	R ²
Mate cebado					
Proteínas (g)	-0.001	0.002	-0.007-0.002	0.510	0.71
Triglicéridos (g)	0.0002	0.0017	-0.0032-0.0037	0.925	0.76
Colesterol (mg)	0.033	0.032	-0.026-0.054	0.302	0.82
Glucosa (g)	-0.00005	0.0003	-0.0006-0.0005	0.860	0.78
Mate cocido					
Proteínas (g)	-0.091	0.102	-0.384-0.026	0.369	0.70
Triglicéridos (g)	-0.014	0.330	-0.115-1.207	0.967	0.74
Colesterol (mg)	-0.217	0.648	-1.539-0.907	0.737	0.81
Glucosa (g)	0.0002	0.0321	-0.0289-0.0894	0.995	0.72

Se usaron modelos de regresión de Kernel múltiple ajustados por el nivel de adherencia a patrones alimentarios, nivel de actividad física (MET/día), práctica de lactancia materna (exclusiva o no) y tiempo de puerperio (< 43 o ≥ 43 días) EMM: efecto marginal medio; EE: error estándar; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; R²: coeficiente de determinación

Cuadro V Efecto sobre los oxidantes, enzimas e interleucinas lácteas del consumo de mate en 279 mujeres lactantes de Córdoba (Argentina) durante el periodo 2013-2020

Componente lácteo (por litro)	EMM	EE	IC 95%	ρ	R ²
Mate cebado					
Gamma-glutamyltranspeptidasa (UI)	-0.002	0.002	-0.002-0.004	0.220	0.84
Lipoperóxidos (DO)	0.37	0.55	1.03-1.09	0.500	0.74
Hidroperóxidos (DO)	-0.63	0.43	-1.13-0.67	0.141	0.70
Anión superóxido (DO)	0.37	0.52	-0.45-1.63	0.478	0.82
Nitritos (mg)	-0.0002	0.0123	-0.0010-0.0110	0.986	0.94
Lactato-deshidrogenasa (UI)	0.01	0.03	-0.05-0.10	0.653	0.87
Fosfatasa alcalina (UI)	0.05	0.07	-0.13-0.15	0.536	0.64
Interleucina 6 (ng)	11.11	16.96	0.78-68.05	0.512	0.95
Mate cocido					
Gamma-glutamyltranspeptidasa (UI)	0.001	0.341	-0.093-1.032	0.997	0.77
Lipoperóxidos (DO)	-15.51	88.11	-60.92-278.42	0.860	0.66
Hidroperóxidos (DO)	-19.97	40.90	-58.97-101.84	0.625	0.60
Anión superóxido (DO)	3.28	93.54	-285.47-30.22	0.972	0.73
Nitritos (mg)	0.26	3.82	-1.03-2.80	0.946	0.94
Lactato-deshidrogenasa (UI)	0.56	1.48	-3.94-1.52	0.707	0.78
Fosfatasa alcalina (UI)	-0.64	4.81	-2.95-2.72	0.894	0.53
Interleucina 6 (ng)	13.44	75.54	0-269.96	0.859	0.95

Se usaron modelos de regresión de Kernel múltiple ajustados por el nivel de adherencia a patrones alimentarios, nivel de actividad física (MET/día), práctica de lactancia materna (exclusiva o no) y tiempo de puerperio (< 43 o ≥ 43 días) EMM: efecto marginal medio, EE: error estándar, intervalo de confianza 95%, R²: coeficiente de determinación

ello, fue necesario comparar los consumos entre diferentes facciones muestrales y encontramos que algunos factores efectivamente modificaban el consumo. En este sentido, los rituales en relación con el consumo de alimentos y bebidas y las condiciones laborales son factores psicosociales^{14,15} que explicarían el mayor consumo de mate cebado en mujeres con mayor nivel educativo y empleo formal, en detrimento del consumo de la forma cocida, lo cual ha sido descrito antes.¹² Más aún, la educación es un determinante mayor sobre las elecciones alimentarias,⁴ tal como lo indican las diferencias de consumo en las mujeres según hubieran logrado o no el nivel mínimo obligatorio de 12 años de educación formal en Argentina. Aunque el tipo de lactancia materna practicada no tuvo efectos, el momento del puerperio en el que se encontraban sí lo hizo, lo cual mostró una menor ingesta de mate cebado al principio de dicha etapa reproductiva. Esta reducción está en consonancia con las recomendaciones perinatológicas vigentes sobre la dieta.¹⁶ Dado que la alimentación es una resultante conductual, esto puede deberse a las variaciones cognitivas que caracterizan a la mujer puérpera en función de sus cambios estructurales, funcionales, psicológicos y sociales.¹⁷

El predominio de los ácidos mono- y dicafeoilquínicos, dentro de los ácidos hidroxycinámicos de ambas infusio-

nes, estuvo en concordancia con evidencia previa.¹⁸ Por su parte, quercetin-3-O-rutinósido fue el principal flavonoide aportado por el mate. Esta rutina es un componente común de la dieta humana y de suplementos alimenticios, cuyo consumo no implica riesgos para la salud y ejerce efectos antioxidantes, antimutagénicos e inmunomoduladores.¹⁹ Cabe destacar que la yerba mate proveyó más de un tercio de todos los polifenoles de la dieta y fue el mate cebado la fuente principal de los compuestos estudiados. Esto implica que además de proveer ciertos nutrientes,²⁰ fue una fuente importante de fitoquímicos. Más aún, su aporte diario de casi 500 mg de polifenoles sería suficiente para tener efectos sobre la salud por sí solo, independientemente de otros alimentos y bebidas dependientes de su acción individual y conjunta derivada de la sumatoria de bioactividades.⁶

La exposición dietética al mate evaluada aquí en términos de mililitros diarios depende de un consumo sostenido de acuerdo con otro trabajo del grupo, el cual estableció una frecuencia de consumo de cinco días a la semana en una muestra de mayor tamaño ($n = 619$), con una mediana diaria similar a la reportada (500 mL/d) y rangos intercuartílicos amplios. Además, dicho trabajo explica incrementos en la media de consumo debidos a las condiciones sociosanitarias derivadas de la pandemia por COVID-19 (datos no

publicados). Por otro lado, la forma de consumo reportada sigue los criterios estándares para la preparación de mate e ingesta, según las investigaciones reunidas por la IARC (*International Agency for Research on Cancer*), que además ha establecido que la ingesta está dentro de los niveles seguros de exposición crónica para seres humanos.¹ Tras su ingesta, los polifenoles de la yerba mate, entre los que se identifican más de 34 metabolitos en fluidos biológicos, son parcialmente biodisponibles y ampliamente metabolizados. De los hallados en orina, 13.1% parten de la absorción en el intestino delgado (ejemplo sulfoconjugados de ácidos fenólicos y sus formas no metabolizadas), con rápida aparición y aclaramiento plasmático. Por otro lado, 81.2% son de origen microbiano y absorción colónica (ejemplo sus metabolitos de fase II de ácidos dihidrocafeoilquínicos y flavonol —rutina—), entre otros de cinética más retardada y formas no metabolizadas. Una excreción fenólica total de 147.6 micromoles representa al 13.2% de los fenoles ingeridos.²¹

Se abordó primero el efecto antropométrico y no hallamos asociación entre el volumen de mate cebado ingerido y el porcentaje de grasa corporal y el IMC. Aunque se ha reportado un efecto antiobesidad, los estudios al respecto utilizan diseños controlados y en otro tipo de población.²²

Si bien la seguridad de la yerba mate sobre la salud reproductiva ha sido establecida en condiciones de laboratorio y principalmente durante la gestación,²³ esto ha sido cuestionado en el caso de la lactancia humana.¹⁶ En consecuencia, se evaluó la composición de la leche materna, ya que cambios eventuales tendrían impacto sobre la salud materna e infantil. El contenido promedio de nutrientes fue similar a los valores de referencia en función de las características poblacionales,^{8,24} con los niveles de proteínas, lípidos y glucosa sin ser afectados por el consumo de mate, sobre lo cual no se dispone de bibliografía para contrastar.

Los diferentes agentes oxidantes medidos, tales como el anión superóxido, los hidroperóxidos, los lipoperóxidos y los nitritos, cuya presencia fue establecida en la leche humana anteriormente,⁸ no respondieron significativamente a la ingesta de mate en el presente estudio. Esto es relevante para la salud materno-infantil, dado que pueden dañar la glándula mamaria, los compuestos de la leche y al recién nacido, en especial al prematuro, que es más susceptible a sufrir estrés oxidativo.²⁵ En línea con esto, se han reportado efectos beneficiosos del consumo de esta bebida durante la lactancia sobre el tejido mamario, lo cual mejora las defensas antioxidantes y el metabolismo,²⁶ además de que previene enfermedades.²⁷

Se estudiaron las enzimas lactato-deshidrogenasa, fosfatasa alcalina y gamma-glutamyl-transpeptidasa. La ausen-

cia de efectos sobre la primera como indicadora de daño mamario,¹⁰ junto con la falta de cambios nutricionales y oxidativos en la leche, apoyan la seguridad del consumo de mate. Respecto a la fosfatasa y a la interleucina 6, moléculas con roles metabólicos e inmunológicos,²⁸ la ausencia de efectos permitiría desestimar un riesgo de inflamación, aunque no se observó el efecto antiinflamatorio neto del mate descrito bajo otras condiciones.²⁹

Respecto a las limitaciones del presente trabajo, el tamaño muestral podría ser mayor. No obstante, los amplios rangos de consumo de mate no parecen estar ligados a esto, ya que otros estudios con diferentes diseños, mayor tamaño muestral y en diferentes geografías reportan rangos también amplios.^{18,27} Se debe destacar que los alcances de este trabajo son exclusivamente sobre los parámetros estudiados y que la salud femenina, así como la composición de la leche humana son dimensiones complejas que incluyen numerosos aspectos para motivar futuros estudios y profundizaciones.

Conclusiones

Con los resultados discutidos, junto al uso de biomarcadores y grafos que permiten estimaciones certeras con niveles de confianza y potencia adecuados, concluimos que la ingesta de infusiones de yerba mate, caracterizada por el alto consumo de mate cebado, es una práctica alimentaria condicionada por lo social y lo reproductivo, que es segura al no comprometer la composición de la leche humana en sus aspectos nutricionales, defensivos y enzimáticos, y potencialmente útil como una fuente relevante de polifenoles bioactivos.

Agradecimientos

Estos centros permitieron cordialmente el muestreo: Sanatorio Aconcagua, Sanatorio Francés, los centros de atención primaria de la municipalidad de Córdoba, el Hospital “Dr. G. Sayago” de Villa Carlos Paz, el Hospital Materno Neonatal “Dr. R. Carrillo” (Ministerio de Salud de la provincia de Córdoba), la Facultad de Ciencias Médicas y el Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología (Universidad Nacional de Córdoba). Los autores AVS, MVC y ARM recibieron becas doctorales de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, la cual otorgó fondos para investigación (Resol. n° 411/2018). Otros fondos fueron provistos por el Instituto Nacional de la Yerba Mate (Resol. n° 1/2017) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT-2016-2846 RESOL-2017-285-APN-DANPCYT#MCT). La autora LO contó con una beca de investigación del Consejo Interuniversitario Nacional.

Estas instituciones no participaron en el diseño del estudio, el procesamiento de datos, la redacción del manuscrito ni el envío del mismo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Drinking Coffee, Mate, and Very Hot Beverages. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2018. 508 pp. Report No. 116.
- Marques ES, Cotta RM, Priore SE. Mitos e crenças sobre o aleitamento materno. *Cien Saude Colet*. 2011;16(5):2461-8. doi:10.1590/S1413-81232011000500015
- Páez DA. Pensando una epidemiología para la alimentación: Una genealogía de los estudios nutricionales en Ecuador. *Salud Colect*. 2018;14(3):607-22. doi: 10.18294/sc.2018.1538
- Cortez MV, Miranda AR, Scotta AV, Aballay LR, Soria EA. Patrones alimentarios de mujeres argentinas durante el puerperio en relación con factores socioeconómicos y sanitarios. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2021;59(1):7-16. doi: 10.24875/RMIMSS.M21000047
- Miranda AR, Cortez MV, Scotta AV, Soria EA. Dietary intake of polyphenols enhances executive/attentional functioning and memory with an improvement of the milk lipid profile of postpartum women from Argentina. *J Intell*. 2022;10:e33. doi: org/10.3390/jintelligence10020033
- Gan RY, Zhang D, Wang M, Corke H. Health benefits of bioactive compounds from the genus *Ilex*, a source of traditional caffeinated beverages. *Nutrients*. 2018;10(11):1682. doi: 10.3390/nu10111682
- Orosz L. Efecto del consumo de *Ilex paraguariensis* (yerba mate) sobre la composición bioquímica de la leche materna de mujeres de Córdoba (Argentina) [tesis]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2017. 66 pp.
- Cortez MV, Soria EA. The Effect of Freeze-Drying on the Nutrient, Polyphenol, and Oxidant Levels of Breast Milk. *Breastfeed Med*. 2016;11:551-4. doi:10.1089/bfm.2016.0102
- Yang Y, Rader E, Peters-Carr M, Bent RC, Smilowitz JT, Guillemain K, et al. Ontogeny of alkaline phosphatase activity in infant intestines and breast milk. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):2. doi: 10.1186/s12887-018-1379-1
- Poniedziałek B, Rzymiski P, Pięt M, Gąsecka M, Stroińska A, Niedzielski P, et al. Relation between polyphenols, malondialdehyde, antioxidant capacity, lactate dehydrogenase and toxic elements in human colostrum milk. *Chemosphere*. 2018;191:548-54. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.10.098
- Werlinger F, Cáceres DD. Aplicación de grafos acíclicos dirigidos en la evaluación de un set mínimo de ajuste de confusores: un complemento al modelamiento estadístico en estudios epidemiológicos observacionales. *Rev Med Chile*. 2018;146(7):907-13. doi: 10.4067/s0034-98872018000700907
- Bertollo M, Martire Y, Robirosa A, Zapata ME. Patrones de consumo de alimentos y bebidas según los ingresos del hogar de acuerdo a los datos de la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo) del año 2012-2013. *Diaeta*. 2015;33(153):7-18.
- Navarro A, Cristaldo PE, Díaz MP, Eynard AR. Atlas fotográfico de alimentos para cuantificar el consumo de alimentos y nutrientes en estudios nutricionales epidemiológicos en Córdoba, Argentina. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba*. 2000;57(1):67-74.
- Levrant NE, Tessio Conca S, Metivié M, Staffolani CM, Alcáñal LG. Prácticas culturales inmateriales en tiempos de coronavirus. Cambios en las modalidades de la ronda del mate y su consumo. *Rev Hermeneutic*. 2021;20:48-67. doi: 10.22305/hermeneutic-unpa.n20.a2021.822
- Ratcliffe E, Baxter WL, Martin N. Consumption rituals relating to food and drink: A review and research agenda. *Appetite*. 2019;134:86-93. doi: 10.1016/j.appet.2018.12.021
- Martín I, López-Vílchez MA, Mur A, García-Algar O, Rossi S, Marchei E, et al. Neonatal withdrawal syndrome after chronic maternal drinking of mate. *Ther Drug Monit*. 2007;(1):127-9. doi: 10.1097/FTD.0b013e31803257ed.
- Workman J, Barha C, Galea L. Endocrine substrates of cognitive and affective changes during pregnancy and postpartum. *Behav Neurosci*. 2012;126(1):54-72. doi: 10.1037/a0025538
- Gebara KS, Gasparotto-Junior A, Santiago PG, Cardoso CAL, Morand C, Costa TA, et al. Daily Intake of Chlorogenic Acids from Consumption of Maté (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) Traditional Beverages. *J Agric Food Chem*. 2017;65(46). doi: 10.1021/acs.jafc.7b04093
- Valentová K, Šíma P, Rybková Z, Křížan J, Malachová K, Křen V. (Anti)mutagenic and immunomodulatory properties of quercetin glycosides. *J Sci Food Agric*. 2016;96(5):1492-9. doi: 10.1002/jsfa.7251
- Olivari I, Paz S, Gutiérrez AJ, González-Weller D, Hardisson A, Sagratini G, et al. Macroelement, trace element, and toxic metal levels in leaves and infusions of yerba mate (*Ilex paraguariensis*). *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020;27(17):21341-52. doi: 10.1007/s11356-020-08681-9
- Gómez-Juaristi M, Martínez-López S, Sarria B, Bravo L, Mateos R. Absorption and metabolism of yerba mate phenolic compounds in humans. *Food Chem*. 2018;240:1028-38. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.08.003
- Kim SY, Oh MR, Kim MG, Chae HJ, Chae SW. Anti-obesity effects of Yerba Mate (*Ilex Paraguariensis*): a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *BMC Complement Altern Med*. 2015;15:338. doi: 10.1186/s12906-015-0859-1
- De Sousa WR, Lourenço BHLB, Reis MP, Donadel G, Marques MA, Cardozo Junior EL, et al. Evaluation of reproductive toxicology of aqueous extract of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.), a traditional South American beverage. *J Med Food*. 2019;22(1):97-101. doi: 10.1089/jmf.2018.0060
- Yang Z, Jiang R, Li H, Wang J, Duan Y, Pang X, et al. Human milk cholesterol is associated with lactation stage and maternal plasma cholesterol in Chinese populations. *Pediatr Res*. 2021. doi: 10.1038/s41390-021-01440-7
- Lembo C, Buonocore G, Perrone S. Oxidative stress in pre-term newborns. *Antioxidants (Basel)*. 2021;10(11):1672. doi:

- 10.3390/antiox10111672
26. Conceição EP, Kaezer AR, Peixoto-Silva N, Felzenszwalb I, De Oliveira E, Moura EG, et al. Effects of *Ilex paraguariensis* (yerba mate) on the hypothalamic signalling of insulin and leptin and liver dysfunction in adult rats overfed during lactation. *J Dev Orig Health Dis.* 2017;8(1):123-2. doi: 10.1017/S2040174416000519
 27. Ronco AL, Espinosa E, Calderon JM, Lasalvia-Galante E. 'Mate' Intake, Hormone-Based Risk Factors and Breast Cancer: a Case-Control Study. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2017;18(4):941-8. doi: 10.22034/APJCP.2017.18.4.941
 28. Yang Y, Rader E, Peters-Carr M, Bent RC, Smilowitz JT, Guillemin K, et al. Ontogeny of alkaline phosphatase activity in infant intestines and breast milk. *BMC Pediatr.* 2019;19(1):2. doi: 10.1186/s12887-018-1379-1
 29. Lutomski P, Goździewska M, Florek-Łuszczki M. Health properties of Yerba Mate. *Ann Agric Environ Med.* 2020;27(2):310-3. doi: 10.26444/aaem/119994