

## ARTÍCULO ORIGINAL

### Consumo excesivo de cafeína y eventuales poblaciones de riesgo Excessive caffeine consumption and eventual risk populations

Carnevali de Falke, Susana\*; Degrossi, María Claudia

Instituto Universitario de Ciencias de la Salud. Fundación H.A. Barceló

\*[ascarnevali@gmail.com](mailto:ascarnevali@gmail.com)

Recibido: 6 de julio de 2017

Aceptado: 5 de diciembre de 2017

**Resumen.** La cafeína (1,3,7-trimetilxantina), es uno de los componentes alimentarios más consumidos y estudiados. Aunque un consumo moderado no implica riesgos para la salud, un ingesta excesiva puede conducir a efectos adversos, tales como ansiedad, irritabilidad, palpitaciones e insomnio. Con el propósito de caracterizar el riesgo para la salud en mujeres adultas de 18 a 70 años en Argentina, se abordaron los siguientes objetivos: determinar el contenido de cafeína en cinco bebidas disponibles en el mercado argentino y con estos datos y otros de fuentes bibliográficas estimar la ingesta media diaria de esta sustancia en dicha población para establecer si existen grupos en riesgo, estudiar la relación de dicha ingesta con el lugar de residencia y determinar el aporte de cada bebida y alimento a la ingesta diaria total. La determinación de cafeína se realizó por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). A través de un cuestionario distribuido en la web, se obtuvieron datos de consumo de cafeína de 1947 mujeres que cumplieron el criterio de inclusión. Se encontraron contenidos más altos de cafeína en café expreso (1300 mg/L) y mate cebado (950 mg/L). En el total de la muestra el consumo promedio de cafeína fue de 340 mg/día (5,5 mg/kg/día), excediendo, el 31% de las participantes la ingesta recomendada de 400 mg/día. De las mujeres en edad fértil, el 37% excedió la ingesta de 300 mg/día y el 52% la de 200 mg/día, recomendadas durante la gestación y la lactancia. En el percentil 90 estas mujeres consumieron 851 mg/día y 775 mg/día de cafeína, respectivamente. El mate cebado y el café resultaron los mayores contribuyentes a la ingesta diaria de cafeína en este grupo de mujeres y en la muestra total. Se encontraron diferencias regionales en el consumo del mate cebado, resultando Misiones y Corrientes las provincias de mayores ingestas. Si bien el 68% de las personas entrevistadas consumieron dosis moderadas de cafeína, más de un cuarto de las mujeres en edad reproductiva excedió las ingestas recomendadas para el embarazo y la lactancia.

**Palabras claves:** Cafeína; Ingesta diaria; Mate; Riesgo

**Abstract.** Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) is one of the most consumed and studied food ingredients. Although moderate consumption does not imply health risks, excess intake may lead to adverse effects, such as anxiety, irritability, palpitations and insomnia. In order to characterize the health risk in adult women aged 18 to 70 in Argentina, the following objectives were addressed: to determine the caffeine content in five beverages available in the Argentine market and with these data and others from bibliographic sources estimate the daily intake of caffeine in this population to establish if there are groups at risk; to study the relation of this intake with the place of residence and to determine the contribution of each beverage and food to the total daily intake. The determination of caffeine was performed by high performance liquid chromatography (HPLC). Through a questionnaire distributed on the web, caffeine consumption data were obtained from 1947 women who met the inclusion criteria. Higher caffeine contents were found in espresso coffee (1300 mg/L) and mate "cebado" (950 mg/L). In the sample, mean caffeine intake was 340 mg/day (5.5 mg/kg/day), with 31% of the participants exceeding the recommended intake of 400 mg/day. Of the women of childbearing age, 37% exceeded the intake of 300 mg/day and 52% the intake of 200 mg/day recommended during gestation and lactation. In the 90th percentile, these women consumed 851 mg/day and 775 mg/day of caffeine, respectively. Mate "cebado" and coffee were the major contributors to daily caffeine intake in this group of women and in the total sample. Regional differences were found in the consumption of mate "cebado", being Misiones and Corrientes the provinces with the highest intakes. Although 68% of the people interviewed consumed moderate doses of caffeine, more than a quarter of the women of reproductive age exceeded the recommended intakes for pregnancy and lactation.

**Keywords:** Caffeine; Daily intake; Mate; Risk

#### Introducción

La cafeína (1,3,7-trimetilxantina), un componente natural de muchos alimentos y uno de los ingredientes alimentarios más estudiados y consumidos a nivel mundial, se encuentra

naturalmente en hojas, frutos y semillas de varias plantas, como *Coffea arabica*, *Coffea robusta*, *Camellia sinensis*, *Theobroma cacao*, *Cola acuminata*, *Paullinia cupana* e *Ilex*

*paraguariensis* (Moratalla 2008; Heckman y col. 2010; Barrera-Abascal y col. 2012).

La mayor fuente de cafeína proviene del consumo de bebidas, como café, té, mate, bebidas energizantes, bebidas cola y bebidas chocolatadas. Otros alimentos que la contienen son, el chocolate y productos elaborados a base de éste (snacks) que contribuyen con pequeñas cantidades de cafeína a la dieta (Knight y col. 2004; Heckman y col. 2010).

La cantidad de cafeína contenida en bebidas y alimentos varía dependiendo de la porción, el tipo de producto y el método de preparación. En el té, el mate y el café, la variedad de la planta, las condiciones de crecimiento y del ambiente, el proceso o el método de elaboración utilizado, afectan el contenido de cafeína (IFIC 2008; Heckman y col. 2010).

En cuanto a los efectos de la cafeína sobre la salud humana, según las evaluaciones de riesgo, dosis moderadas de hasta 400 mg/día en adultos sanos, no causa efectos adversos en el sistema cardiovascular y no aumenta el riesgo de cáncer u osteoporosis. A su vez por sus efectos estimulantes sobre el Sistema Nervioso Central, facilita el trabajo intelectual, la capacidad de concentración, la atención y la vigilia, mejora la coordinación psicomotora y reduce la sensación de fatiga (Nawrot y col. 2003). Datos epidemiológicos sugieren que el consumo regular de cafeína puede ayudar a reducir los síntomas asociados con la enfermedad de Parkinson, tiene un efecto favorable sobre la función hepática, aumenta la tasa metabólica y disminuye el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer (endometrial, de colon, de hígado) (Cano-Marquina y col. 2013; González de Mejía y Ramírez-Mares 2014).

La cantidad de cafeína necesaria para producir efectos adversos varía de persona a persona dependiendo del peso, sexo, edad y susceptibilidad individual. Una alta exposición se asocia con un aumento de efectos adversos como náuseas, mareos, disnea, ansiedad, irritabilidad, palpitaciones, insomnio, temblores y depresión (IFIC 2008; Heckman y col. 2010; González de Mejía y Ramírez-Mares 2014). Varios organismos gubernamentales y de evaluación de riesgos, en diferentes países, han establecido valores recomendados para la ingesta diaria de cafeína en diferentes grupos de población. Según las recomendaciones canadienses (Health Canada 2013) y de otras agencias gubernamentales

(Conseil Supérieur de la Santé de la Belgique 2012; Hamburg y Taylor 2014), la ingesta diaria de cafeína no debe superar los 400 mg en la población adulta sana, excepto en las mujeres embarazadas. Otros autores (Thomson y Schiess 2011) han adoptado valores más conservadores (210 mg/día), valor por debajo del cual no se observan efectos relacionados con la ansiedad. Durante el embarazo, por sus potenciales efectos adversos sobre éste y el feto, existen discrepancias en los valores adoptados, desde menos de 200 mg/día (Norwegian Food Safety Authority 2011; ACOG 2016), a menos de 300 mg/día (Health Canada 2013).

Si bien la evaluación de la ingesta de cafeína en otros países reveló que el mayor aporte proviene de la ingesta de café (Penolazzi y col. 2012; Fitt y col. 2013; Zucconi y col. 2013; Mitchell y col. 2014), en nuestro país debido al consumo de yerba mate, además del café, se pueden mostrar otros patrones de consumo en la población adulta, tales como los encontrados por revisión de la literatura en los trabajos de Olmos y col. (2009), Onzari y col. (2010) y Giovanini de Oliveira Sartori y Vieira da Silva (2016). Por lo tanto, para actualizar los datos existentes sobre la exposición a esta sustancia y establecer un precedente clave para la caracterización del riesgo para la salud de esta población, se abordaron los siguientes objetivos: describir el perfil de los participantes en el estudio y las características del consumo de cafeína a través de distintas fuentes dietarias, determinar el contenido de cafeína en cinco bebidas disponibles en el mercado argentino, estimar la ingesta diaria media de cafeína en una población de mujeres adultas y describir a aquellas que exceden las ingestas recomendadas, estudiar la relación de dicha ingesta entre los grupos etarios y el lugar de residencia y determinar el aporte de cada fuente dietaria a la ingesta diaria de cafeína.

## **Materiales y métodos**

### *Selección de la muestra e instrumento de recolección de datos*

Mediante un estudio cuantitativo, descriptivo, observacional y transversal, se recogieron los datos entre agosto de 2015 hasta abril de 2016, utilizando un cuestionario previamente validado y aprobado por el Comité de Ética del Instituto Universitario de Ciencias de la

Salud de la Fundación Barceló, desarrollado sobre la base de un cuestionario similar obtenido por revisión bibliográfica (Zucconi y col. 2013).

La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, cuyo criterio de inclusión fue: adultos entre 18 y 80 años, de ambos sexos, residentes en Argentina, que, independientemente de su nacionalidad o nivel educativo respondieran voluntariamente al cuestionario administrado en la web. Se obtuvieron 2974 respuestas, con una tasa de respuesta del 89%, de las cuales se excluyeron aquellas que no cumplían el criterio de inclusión. Una vez excluidas aquellas respuestas que no cumplían el criterio de exclusión o resultaron incompletas, la muestra quedó conformada por 2690 participantes.

El cuestionario, de tipo personal y administración a través de la aplicación de Google Drive (versión libre), garantizó el anonimato de los participantes. El instrumento indagaba sobre: las características socio-demográficas de los participantes (edad, género, nacionalidad, nivel educativo, peso), y sobre la cantidad y frecuencia del consumo de bebidas y alimentos conteniendo cafeína. Las bebidas se agruparon en siete categorías: café (por ejemplo, filtrado, instantáneo), té, bebidas colas, bebidas chocolatadas, bebidas energizantes, mate cocido y mate cebado. Los alimentos consistieron en chocolate y productos elaborados a base de éste (por ejemplo Shot, Block).

#### *Contenido de cafeína en bebidas y alimentos*

Se realizó la determinación analítica de cafeína en cinco bebidas, que los participantes señalaron como las más consumidas, de modo de reflejar la concentración de cafeína de estos productos en nuestro mercado. Las bebidas analizadas fueron: café expreso e instantáneo, té, mate cebado y mate cocido.

Para el café expreso se analizaron: muestras tomadas de tres distintas cápsulas utilizadas en la máquina Nespresso con distinto tenor de cafeína y una muestra de café comprado en un bar.

Para el café instantáneo, té, mate cocido y mate cebado se seleccionaron 3 marcas comerciales disponibles en el mercado, preparando las infusiones según las instrucciones del fabricante.

En el caso del mate cebado se realizó una

simulación de las porciones ingeridas por los consumidores, tomando finalmente la concentración media que surge de la recolección de 500 mL, correspondientes a 10 mates grandes conteniendo 50 g de yerba.

La determinación de cafeína se realizó mediante cromatografía líquida de alta performance (HPLC), utilizando un método previamente validado, empleado para cuantificar esta sustancia en bebidas. Se utilizó un Cromatógrafo marca Agilent (Agilent Technologies, Inc) modelo 1200, equipado con una columna ZORBAX Eclipse XDB-C18 (tamaño de partícula 5,0  $\mu\text{m}$ , diámetro 4,6 mm, longitud 150,0 mm), un inyector automático Termo Agilent 1100/1200, un detector DAD Agilent 1200. Se empleó el software del sistema Rev. B.02.01-SR2 [260] Copyright© Agilent Technologies. El flujo fue de 1,0 mL/min y el volumen de inyección 10  $\mu\text{L}$ .

Para realizar la curva de calibración se utilizó un estándar de cafeína de Sigma Aldrich (St. Louis, MO, USA) trazable a USP Reference Standard. Las concentraciones de cafeína en las muestras, se calcularon utilizando la ecuación de la recta de regresión (promedio de las áreas vs. concentración de cafeína).

Cada estándar y cada muestra se procesaron por duplicado. Intercaladas, con cada muestra se corrió un estándar interno de cafeína.

Para las bebidas cola, capuchino, chocolate y productos a base de éste, el contenido de cafeína se tomó de fuentes bibliográficas (Olmos y col. 2009; Zucconi y col. 2013). Para las bebidas energizantes se obtuvo información de las etiquetas de los productos. Se utilizó un valor por defecto de 0,3 mg/ml en los casos en que los participantes no se especificaron ninguna marca (Zucconi y col. 2013).

#### *Ingesta diaria de cafeína*

Para obtener la ingesta diaria de cafeína (mg/día) de cada participante, se siguió el lineamiento empleado por Zucconi y col. (2013), multiplicando el consumo diario de bebidas o alimentos (en mL ó g) por la concentración media de cafeína en éstos (en mg/mL ó mg/g), obtenida de la determinación analítica en café expreso, café instantáneo, té, mate cebado y mate cocido y de fuentes bibliográficas para el café de filtro, las bebidas cola, las bebidas chocolatadas (Olmos y col. 2009), cappuccino, chocolates y snacks (Zucconi y col. 2013). Luego se sumaron los aportes de todas las fuentes de cafeína y se expresó la ingesta dia-

ria media de cafeína en mg/día y en mg/kg/día teniendo en cuenta el peso corporal informado por cada participante. La ingesta media total de la muestra se obtuvo teniendo en cuenta los datos de todos los participantes.

Asimismo, se calculó la proporción de los participantes que consumen cada fuente de cafeína y la contribución de éstas a la ingesta media total.

#### Análisis estadístico

Todos los datos recogidos fueron examinados con el programa Excel para Windows® y analizados estadísticamente utilizando el programa Info-stat® para Windows (versión libre, Córdoba, Argentina).

Para la estadística descriptiva se utilizaron frecuencias y porcentajes, utilizando la prueba del Chi-cuadrado de Pearson, con un nivel de confianza del 95%, para comparar diferencias entre grupos etarios y género. Para la ingesta media diaria de cafeína, se utilizaron como medidas de resumen la media, el percentil 90, utilizadas en otras evaluaciones de riesgo (Zucconi y col. 2013; Mitchell y col. 2014). Para comprobar la distribución de un conjunto de datos con el propósito de aplicar los test estadísticos adecuados, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Dada la distribución asimétrica de la variable, se utilizó la prueba de Mann-Whitney, para comparar las diferencias entre dos grupos y el análisis de la varianza no paramétrica (prueba de Kruskal-Wallis) para comparar diferencias entre más de dos grupos, ambos con un nivel de confianza del 95%.

## Resultados

### Contenido de cafeína en las bebidas y alimentos

La curva de calibración mostró una excelente linealidad con un coeficiente de correlación de 1,000 en el intervalo de la concentración seleccionada. La precisión expresada como coeficiente de variación (CV%) fue del 0,13%. Los resultados de la determinación analítica de cafeína se muestran en la *Tabla 1*. Se encontró que los valores más altos correspondieron al café expreso y mate cebado.

### Perfil y características de consumo de la muestra de mujeres

De 2690 encuestados que cumplieron el criterio de inclusión, 1947 (72,4%) fueron mujeres entre 18 a 70 años. De éstas, el 98% declaró

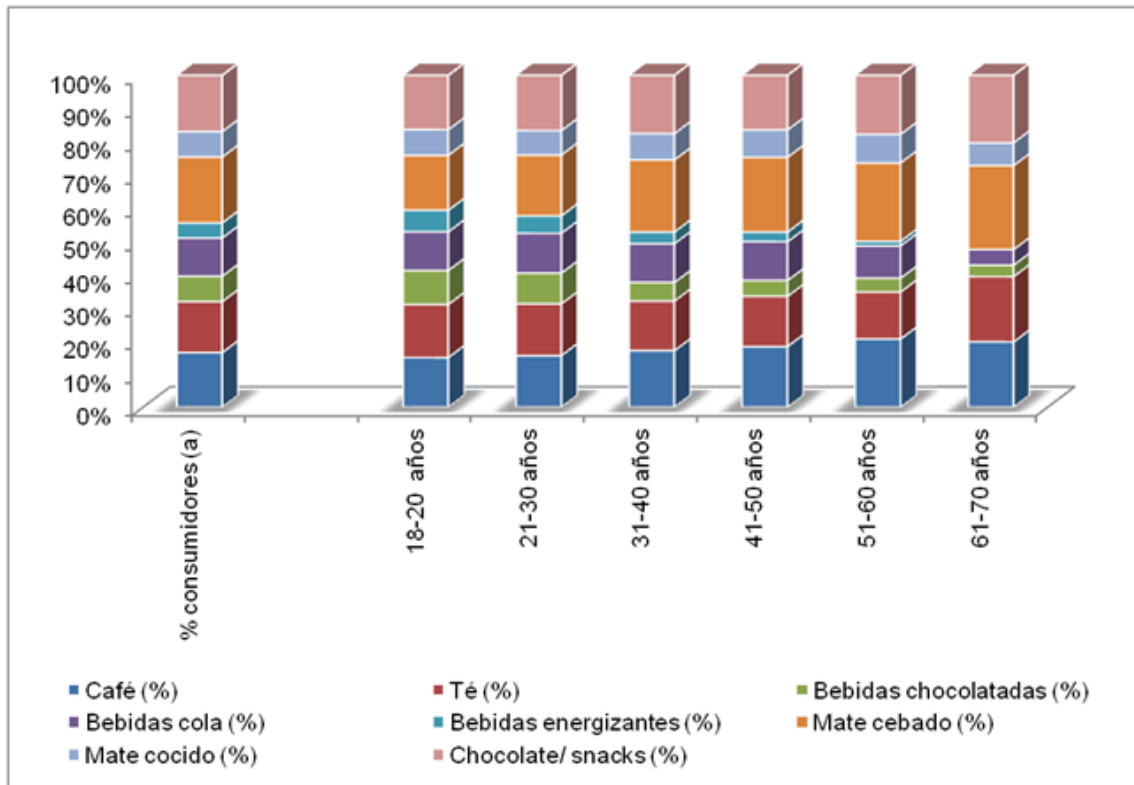
**Tabla 1.** Contenido de cafeína en alimentos y bebidas según categorías utilizadas en el estudio

Categoría alimentos/ bebidas	Contenido de cafeína (mg/L o mg/100g)		Fuente de los datos
	promedio	Rango	
Café			
Expreso	1300	1110-1650	Análisis por HPLC
Instantáneo	570	440-750	Análisis por HPLC
de Filtro	390	260-530	Olmos y col.(2009)
Cappuccino	250	---	Zucconi y col.(2013)
Té	124	90-150	Análisis por HPLC
Bebidas chocolatadas	40	37-42	Olmos y col.(2009)
Bebidas cola	110	90-120	Olmos y col.(2009)
Bebidas energizantes	---	80-320*	Rótulo del producto
Mate cebado	950	810-1050	Análisis por HPLC
Mate cocido	180	170-200	Análisis por HPLC
Chocolate	18		Zucconi y col.(2013)
Snacks	14		Zucconi y col.(2013)

\*Concentración correspondiente a las bebidas energizantes declaradas por el participante en el cuestionario

ser de nacionalidad argentina, el 44% residir en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el conubarno bonaerense, el resto residir en localidades del interior de la Provincia de Buenos Aires y en otras 21 provincias. El 45% expresó haber completado estudios secundarios y el 48% estudios terciarios/universitarios, el 44% estar empleada, el 27% ser estudiante y las restantes dedicarse a otras ocupaciones tales como profesionales, comerciantes, amas de casa, docentes y jubiladas.

Consumo de cafeína e ingesta media diaria  
Considerando las diferentes fuentes de cafeína, el 72,8% de toda la muestra consume café, el 67,7% té, el 33,6% bebidas chocolatadas, el 51,0% bebidas cola, el 19,5% bebidas energizantes, el 87,6% de mate cebado, el 33,8% mate cocido y el 75,0% chocolate y snacks. En *la Figura 1* se muestra el porcentaje de consumidoras de las distintas fuentes de cafeína y la distribución de frecuencia de consumo dentro de cada grupo etario, considerando sólo a los consumidores. Analizando estos datos se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en el consumo de bebidas chocolatadas y bebidas cola donde la proporción más alta de consumidoras se encuentra entre los 18 a 30 años. Para las bebidas energizantes la mayor proporción se encuentra en el grupo de 18 a 20 años. Para el resto de las bebidas y alimentos



(a) Porcentaje de mujeres que consumen cada fuente de cafeína.

(b) Considerando la proporción de consumidores de bebidas y alimentos con cafeína dentro de cada grupo etario.

**Figura 1.** Variación de peso de todos los grupos de animales a lo largo del periodo de estudio.

no se encontraron diferencias significativas entre los grupos etarios.

La ingesta media de cafeína en el total de las mujeres fue de 340 mg/día y de 5,5 mg/kg/día, tal como se muestra en la *Tabla 2*, que también incluye las ingestas por grupo etario. En el grupo etario de 18 a 40 años la ingesta media diaria fue de 346 mg/día (percentil 90, 680 mg/día). En relación a los grupos etarios, se observó que el grupo de 31 a 40 años presentó ingestas más altas que los de 51 a 70 años y los de 18 a 30 años ( $p < 0,05$ ). Sin embargo entre el grupo mencionado en primer término y el de 41 a 50 años no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). Al expresar las ingestas en mg/kg/día, esta observación se mantiene excepto para los más jóvenes (18 a 30 años) que difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ) de los de 51 a 60 años, presentando los primeros las ingestas más altas.

En el total de las mujeres encuestadas el mayor consumo de cafeína provino de las bebidas (99%), siendo los mayores contribuyentes a la ingesta media diaria el mate cebado (55%) y el café (28%), seguidos por las bebidas colas

(7%), el té (6%) y el mate cocido (3%). El aporte de otras bebidas, tales como las bebidas energizantes (0,5%) y alimentos resultó muy bajo (datos no mostrados).

#### *Ingestas medias diarias de cafeína que exceden las ingestas recomendadas*

Del total de 1947 mujeres, 605 (31,1%) excedieron la ingesta diaria recomendada de cafeína de 400 mg/día para personas adultas sanas. 716 (36,8%) y 1013 (52,0%) mujeres entre los 18 a 40 años, excedieron las ingestas recomendadas para mujeres en edad fértil de menos de 300 mg/día y 200 mg/día, respectivamente. En la *Tabla 3* se presentan dichas ingestas categorizadas según las distintas fuentes de cafeína. Para aquellas mujeres que excedieron los 400 mg/día, no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el consumo de cafeína a partir de café, mate cebado y mate cocido. Sin embargo las mujeres más jóvenes (18 a 20 años) presentaron ingestas más altas que las de 31 a 60 años para el té y las bebidas energizantes, que las de 31 a 70 años para

**Tabla 2.** Ingesta diaria media de cafeína a partir de todas sus fuentes, según grupo etario (n=1947)

	Ingesta media de cafeína (mg/día)					Ingesta media de cafeína (mg/kg/día)				
	n	media	percentil 90	percentil 95	percentil	p	media	percentil 90	percentil 95	p
Total	1947	340	653	814	-		5,5	10,3	12,9	-
<b>Grupo etario (años)</b>										
18-20	164	341	716	1092	(a) (b)		5,8	12,4	19,1	(b)
21-30	858	337	690	845	(a) (b)		5,5	10,4	13,6	(b)
31-40	488	364	658	795	(c)		5,8	10,7	12,6	(c)
41-50	239	330	604	692	(b) (c)		5,1	9,1	10,8	(b) (c)
51-60	144	299	625	807	(a)		4,4	9,3	11,4	(a)
61-70	54	305	624	827	(a) (b)		4,5	10,0	11,7	(a) (b)

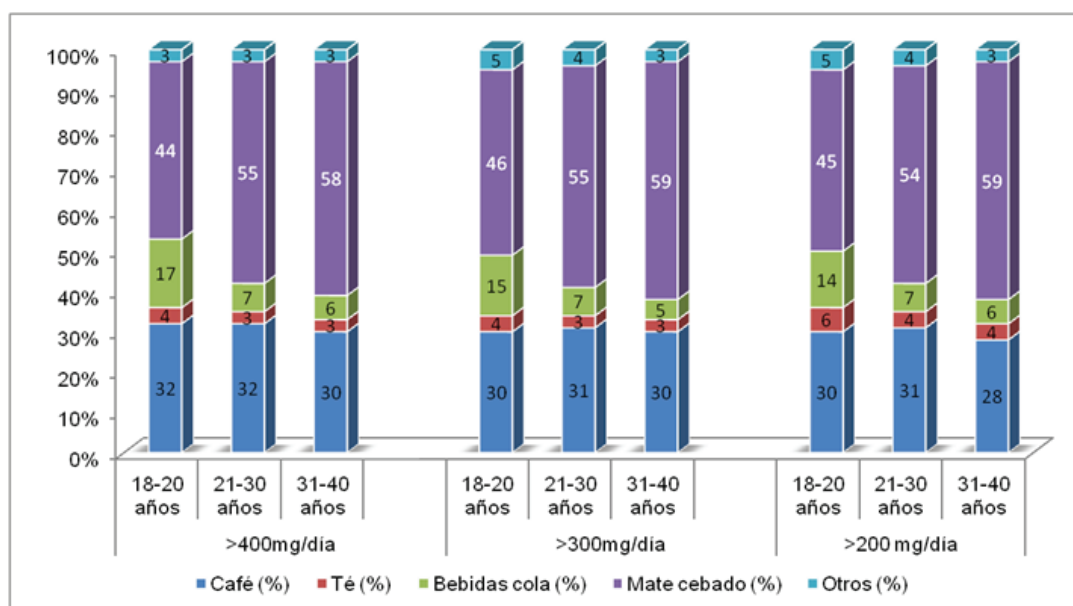
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

las bebidas chocolatadas y snacks y que el resto de los grupos para las bebidas cola. Entre las mujeres en edad fértil que excedieron las ingestas recomendadas, no se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) para el consumo de cafeína proveniente del café, mate cebado y mate cocido. Sin embargo se diferencia ( $p < 0,05$ ) el grupo de 18 a 30 años por presentar ingestas más altas que las mujeres de 31 a 40 años para el té, las bebidas cola, las bebidas energizantes y los chocolates/snacks. Para las bebidas chocolatadas el grupo más joven (18 a 20 años)

presenta las ingestas más altas, difiriendo estadísticamente de los otros dos.

*Contribución de cada fuente de cafeína a la ingesta media diaria en mujeres en edad fértil que sobrepasan las ingestas recomendadas*

En la *Figura 2* se muestra la contribución de las distintas fuentes de cafeína a la ingesta media en los grupos de mujeres de 18 a 20 años, 21 a 30 años y 31 a 40 años. En todos ellos, el mayor aporte a la ingesta media de cafeína correspondió al mate cebado, seguido por el café y las bebidas cola en tercer lugar.



Nota: Otros incluye los aportes de las bebidas chocolatadas, las bebidas energizantes, el mate cocido y chocolate/snacks.

**Figura 2.** Contribución (%) de cada fuente de cafeína a la ingesta media diaria para las mujeres de 18 a 40 años que sobrepasan las ingestas recomendadas, según grupo etario

**Tabla 3.** Ingesta diaria media de cafeína total y por fuente dietaria en mujeres que exceden las ingestas recomendadas según grupo etario

Grupo etario (años)	Ingesta media de cafeína (mg/día)																		
	Total		Café		Té chocolátadas		Bebidas cola		Bebidas energizantes		Bebidas cebado		Mate cocido		Mate		Chocolate/Snacks		
	n	m	P90	m	P90	m	P90	m	P90	m	P90	m	P90	m	P90	m	P90	m	P90
Total	605	630	921	194	520	18	55	1,8	7,1	44	110	2,3	6,1	355	570	11,4	36	4,1	9,1
18-20	51	703	1199	228	638	27 <sup>c</sup>	55	3,1 <sup>c</sup>	8,6	118 <sup>c</sup>	457	5,1 <sup>b</sup>	11,4	307	499	8,8	26	6,0 <sup>b</sup>	13
21-30	258	647	970	206	528	18 <sup>b,c</sup>	55	2,4 <sup>b,c</sup>	8,6	44 <sup>b</sup>	94	2,6 <sup>a,b</sup>	8,1	358	594	11,5	36	4,5 <sup>a,b</sup>	11
31-40	171	612	854	185	445	14 <sup>a</sup>	55	1,2 <sup>a,b</sup>	1,4	37 <sup>b</sup>	110	1,7 <sup>a</sup>	5,7	357	570	12,7	36	3,4 <sup>a</sup>	9,1
41-50	75	561	750	137	342	17 <sup>a,b</sup>	55	0,8 <sup>a</sup>	0,7	30 <sup>b</sup>	70	1,3 <sup>a</sup>	5,7	361	570	11,3	36	3,0 <sup>a</sup>	8
51-60	36	624	889	206	620	17 <sup>a,b</sup>	55	0,3 <sup>a</sup>	1,4	16 <sup>a</sup>	19	2,4 <sup>a</sup>	0	370	760	9,1	31	3,0 <sup>a</sup>	9,1
61-70	14	630	897	228	775	21 <sup>a,b,c</sup>	55	0,8 <sup>a,b</sup>	1,4	1,7 <sup>a</sup>	2	0	0	368	736	7,2	36	3,4 <sup>a</sup>	13
<b>Mujeres en edad fértil que sobrepasan ingesta recomendada de 300 mg/día</b>																			
Total	716	544	851	166	421	18	55	2	7,1	39	110	2,4	6,1	301	570	11	36	4,2	9,1
18-20	67	620 <sup>b</sup>	1150	187	582	25 <sup>b</sup>	55	3,0 <sup>c</sup>	8,6	95 <sup>b</sup>	447	6,1 <sup>b</sup>	22,9	287	475	11,1	36	5,7 <sup>b</sup>	13
21-30	382	549 <sup>a</sup>	873	172	456	18 <sup>b</sup>	55	2,2 <sup>b</sup>	8,6	37 <sup>a</sup>	85	2,3 <sup>a,b</sup>	6,4	302	570	11,4	36	4,3 <sup>b</sup>	9,3
31-40	267	518 <sup>a</sup>	789	153	352	15 <sup>a</sup>	55	1,0 <sup>a</sup>	1,4	29 <sup>a</sup>	110	1,7 <sup>a</sup>	5,7	304	570	10,7	36	3,6 <sup>a</sup>	9,1
<b>Mujeres en edad fértil que sobrepasan ingesta recomendada de 200 mg/día</b>																			
Total	1013	458	775	135	348	19	55	1,8	4,3	32	79	2,4	6,1	253	475	10,4	36	4,2	10
18-20	95	509	1036	151	389	29 <sup>c</sup>	58	3,1 <sup>c</sup>	8,6	71 <sup>b</sup>	242	5,9 <sup>b</sup>	16,2	232	475	12	51	5,0 <sup>b</sup>	11
21-30	565	452	776	138	378	19 <sup>b</sup>	55	2,0 <sup>b</sup>	8,6	31 <sup>b</sup>	71	2,0 <sup>b</sup>	6,1	246	475	10	36	4,0 <sup>b</sup>	10
31-40	353	454	713	127	315	16 <sup>a</sup>	55	1,0 <sup>a</sup>	1,4	25 <sup>a</sup>	66	1,7 <sup>a</sup>	5,7	269	522	10,7	36	3,6 <sup>a</sup>	9,1

n: número de participantes

m: media

P90: percentil 90

Nota: medias con una letra común no son significativamente diferentes (Kruskal-Wallis,  $p > 0,05$ )**Distribución de las ingestas diarias de cafeína según lugar de residencia en el total de la muestra (n=1947)**

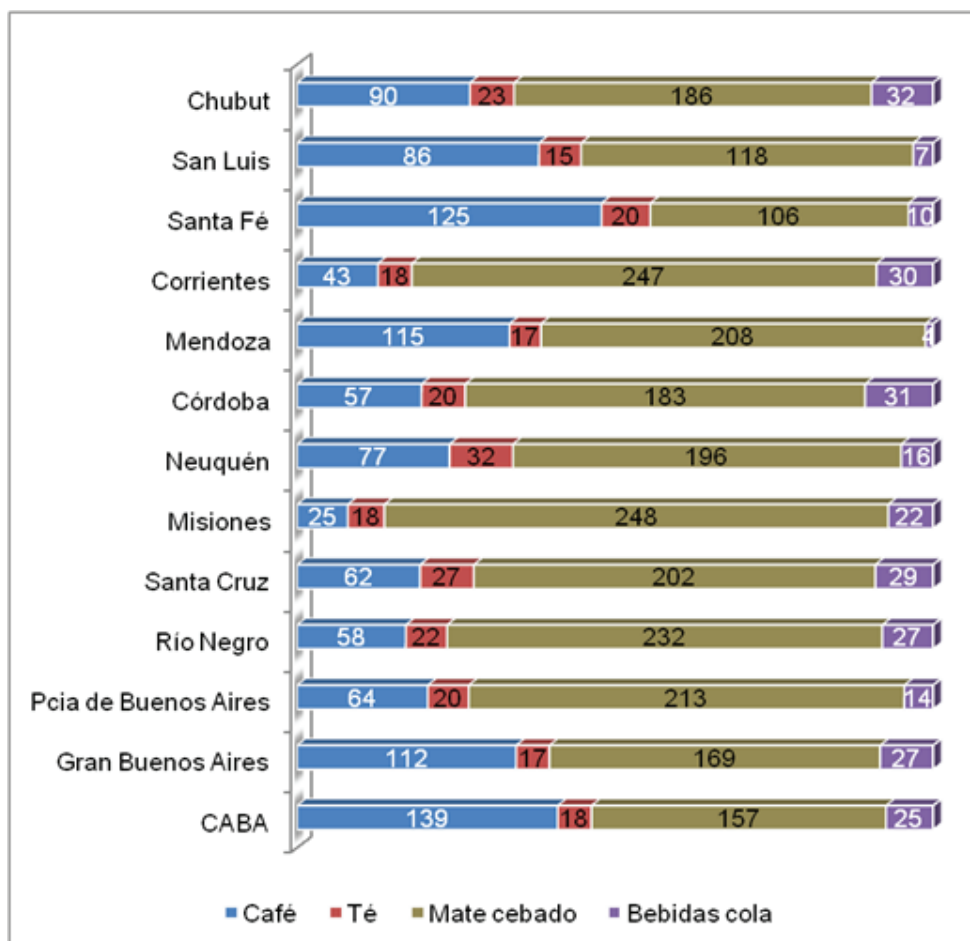
Se excluyó del análisis de la varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis a diez provincias que presentaron un número muy bajo de participantes ( $\leq 10$ ). Teniendo en cuenta las distintas localidades, no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) para las ingestas medias diarias y para aquellas provenientes del té, las bebidas chocolátadas, las bebidas cola, las bebidas energizantes, el mate cocido y el grupo chocolate/snacks.

Sin embargo la diferencia fue significativa ( $p < 0,05$ ) para el café y el mate cebado. Para el café, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

(CABA) y Mendoza difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) de las provincias de Misiones, Córdoba y Santa Cruz, presentando las primeras las ingestas más altas.

Para el mate cebado las provincias de Misiones y Corrientes difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) de CABA, Gran Buenos Aires y las provincias de San Luis, Santa Fe y Córdoba, presentando las dos primeras las ingestas más altas. La *Figura 3* muestra las ingestas medias diarias de cafeína para cuatro de las bebidas que más contribuyeron a la ingesta media de cafeína para cada lugar de residencia.

El mate cebado fue el mayor contribuyente a la ingesta de cafeína (desde 44% en CABA



**Figura 3.** Distribución de la ingesta media diaria de cafeína (mg/día), entre lugares de residencia, para las cuatro principales bebidas que presentan el mayor aporte.

hasta 67% en Corrientes y 74% en Misiones), excepto para la provincia de Santa Fe (38%) donde este lugar lo ocupó el café (45%).

### Discusión

La cafeína es uno de los componentes alimentarios más ampliamente consumidos y estudiados. Numerosos estudios abordaron su determinación analítica en distintas infusiones y otras bebidas (McCusker y col. 2003; McCusker y col. 2006; Chin y col. 2008; Rudolph y col. 2012). Los resultados en este estudio mostraron que los valores más altos se encontraron en café expreso y en mate cebado (*Tabla 1*). Para el café expreso, té y mate cocido en saquitos, los valores encontrados estuvieron dentro del rango (460 a 1590 mg/L, 80 a 170 mg/L y 120 a 180 mg/L, respectivamente) reportado por Olmos y col. (2009) en Argentina, quienes analizaron café expreso comprado en diferentes cafeterías,

cinco muestras de té y 3 muestras de mate cocido de diferentes marcas del mercado argentino. La variabilidad observada en el contenido de cafeína del café, té y mate cocido, puede deberse a la diversidad de marcas disponibles en el mercado, que pueden utilizar diferentes variedades de plantas, disímiles métodos de producción y distintas formas de elaboración (McCusker y col. 2003; Chin y col. 2008; Rudolph y col. 2012). En cuanto al contenido de cafeína encontrado en el mate cebado, es mayor que el reportado por Olmos y col. (2009), probablemente debido a la diferente forma de preparar los extractos para la cuantificación. Sin embargo Colpo y col. (2016), quienes utilizaron un método similar al aplicado en este estudio para preparar los extractos, encontraron en tres marcas argentinas una concentración de cafeína de 966 mg/L, 1081 mg/L y 659 mg/L, teniendo en cuenta el promedio que surge de cebar 10



mates. Según estos autores las marcas uruguayas contienen las mayores concentraciones de cafeína, seguidas por las argentinas y en tercer lugar las brasileñas.

El porcentaje de participantes de este estudio que ingirió cafeína a través de las distintas fuentes, excepto el mate y chocolate/snacks, fueron similares a los presentados por Penolazzi y col. (2012) en una población de adultos de 18 a 60 años en Italia. Sin embargo, el porcentaje de consumidores de bebidas energizantes en el presente estudio resultó superior al informado por otros autores (Penolazzi y col. 2012; Mitchell y col. 2014).

La ingesta diaria media de cafeína encontrada en la muestra total de mujeres, fue similar (301 mg/día) a la reportada por Somogyi (2010) en adultos de 22 años en adelante. Sin embargo, resultó superior al informado en otros estudios en ambos géneros (Olmos y col. 2009; Penolazzi y col. 2012; Fitt y col. 2013; Mitchell y col. 2014). En los estudios de Fitt y col. (2013) y Mitchell y col. (2014), las ingestas más altas se dieron en los grupos de mayor edad (mayor a 65 años y de 50 a 64 años, respectivamente), a diferencia de lo encontrado en el presente trabajo.

El mayor aporte al consumo de cafeína provino de las bebidas en un porcentaje similar encontrado en otros estudios (Somogyi 2010; Fulgoni 2014). A diferencia de éstos, en el presente estudio el mate cebado resultó su principal contribuyente (55%). Cabe notar que en aquellos estudios realizados en Europa y Estados Unidos (Penolazzi y col. 2012; Fitt y col. 2013; Mitchell y col. 2014) no se incluyó al mate. La diferencia en el consumo de cafeína con el estudio realizado en Argentina por Olmos y col. (2009), podría deberse a la naturaleza y composición de la muestra y a que, para calcular la ingesta se utilizó una concentración de cafeína, especialmente en el mate cebado que fue su mayor contribuyente, distinta a la del presente estudio.

El aporte de las bebidas energizantes fue muy bajo, en contraposición con lo informado por Zucconi y col. (2013), en adultos de 18-65 años de varios países europeos, donde dicha contribución fue de un 8%.

Si bien el consumo moderado de cafeína no se asocia a ningún efecto adverso para la salud en adultos sanos, las ingestas superiores a 400 mg/día pueden conducir a diversos trastornos que dependen de la sensibilidad individual (Heckman y col. 2010). Algunos autores

consideran que ingestas por encima de 500-600 mg/día representan un riesgo significativo para la salud y puede ser considerado como un consumo abusivo (Nawrot y col. 2003; Hamburg y Taylor 2014).

En este estudio más del 30% superó esta ingesta recomendada, con un porcentaje similar (33%) al encontrado en Dinamarca por algunos autores (EFSA 2015). En Estados Unidos, Mitchell y col. (2014), informaron ingestas para adultos mayores de 35 años, en el percentil 90, entre 420-467 mg/día, menores a las encontradas en el presente estudio (Tabla 3). En otro estudio se encontraron para adultos de 18 a 65 años, ingestas diarias, en el percentil 95, entre 414-742 mg/día en siete países europeos (EFSA 2015). En las mujeres, una ingesta superior a la señalada puede aumentar el riesgo de sufrir de vejiga hiperactiva y está asociada con un leve deterioro del balance de calcio y de la salud ósea (Nawrot y col. 2003). Durante el embarazo, existen discrepancias en las ingestas recomendadas (Norwegian Food Safety Authority 2011; Conseil Supérieur de la Santé de la Belgique 2012; Health Canada 2013; Hamburg y Taylor 2014; ACOG 2016). A través de la revisión de la literatura, distintos estudios epidemiológicos han reportado conclusiones inconsistentes sobre los efectos de la ingesta de cafeína durante el embarazo, probablemente y entre otras, debido a las dificultades en la estimación de la ingesta de cafeína y, a la evaluación de asociaciones basadas en trimestres individuales más que durante todo el embarazo. Debido a esto, el nivel exacto de ingesta por encima del cual el riesgo es significativamente más alto no está bien caracterizado (Sengpiel y col. 2013; Chen y col. 2014; Chen y col. 2015; Rhee y col. 2015). Muchas mujeres consumen bebidas y alimentos que contienen cafeína durante el embarazo. Esta sustancia, tras la ingestión, se absorbe rápidamente y se transmite fácilmente a través de la placenta al feto. El citocromo P450 1A2, la principal enzima implicada en el metabolismo de la cafeína está ausente en la placenta y el feto. Por otro lado, la tasa de metabolismo de la cafeína disminuye desde el primer al tercer trimestre y la vida media de la cafeína se duplica en la madre durante el embarazo. Esto puede conducir a una mayor exposición del feto a la cafeína ingerida por la madre (CARE Study Group 2008; Jarosz y col. 2012; Chen y col. 2014; Chen y col. 2015; ACOG 2016).

Si bien en este estudio no se consultó a los

participantes sobre su estado de embarazo, la identificación de aquellas mujeres en edad fértil que superan las ingestas recomendadas para el período de gestación y lactancia, puede contribuir a identificar grupos potenciales en riesgo.

El porcentaje de las participantes de 18 a 40 años de este estudio, que excede la ingesta recomendada 300 mg/día, difiere de la reportada por Fitt y col. (2013) donde un 4% de mujeres mayores a 19 años excedieron dicha ingesta. A su vez Mitchell y col. (2014), encontraron que mujeres en edad fértil consumían, en el percentil 90, 228 y 284 mg/día de cafeína, en los grupos de 18 a 24 años y de 25 a 34 años, respectivamente. Knight y col. (2004) informaron que en mujeres en edad reproductiva las ingestas medias fueron de 91-109 mg/día (percentil 90, 228-247 mg/día). Estas ingestas difieren de las encontradas en este estudio para mujeres en edad reproductiva. Esto probablemente se deba a que el mate cebado, que tiene un alto contenido de cafeína, contribuyó con más del 50% a su ingesta media. El mate cebado es una de las infusiones más populares en Argentina, Uruguay, Paraguay y Sur de Brasil y es preparado a partir de las hojas secas de la yerba mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire), cuyo peculiar método de preparación permite una extracción continua de los compuestos presentes en las hojas secas. Su consumo se ha extendido a otros países, donde se exporta, debido a sus propiedades nutricionales y funcionales atribuidas a la presencia de compuestos bioactivos como polifenoles, xantinas, alcaloides purínicos, aminoácidos, flavonoides, minerales y vitaminas, algunas de las cuales están asociadas con muchas propiedades relevantes, tales como antialérgicas, diuréticas, hipocolesterolemicas y por su actividad antioxidante (Bracesco y col. 2011; Dartora y col. 2011; Holowaty y col. 2014; Valduga y col. 2016).

De acuerdo al análisis realizado por Lysiak (2016) sobre el consumo de yerba mate y su distribución según regiones y provincias de nuestro país, ésta tiene una alta representación sobre el total de bebidas consumidas con una participación del 34% al 50% desde el nivel de ingresos más alto al más bajo. La yerba mate es la bebida por litro más barata, por lo que a participación sobre el total de gasto en bebidas en los hogares va del 9% al 5% para los hogares de ingresos bajos

y altos respectivamente. En el consumo de esta infusión tiene alto impacto las diferencias regionales, donde la región del Noreste es la de mayor consumo. Éste disminuye en los sectores de ingresos altos de las regiones del Gran Buenos Aires y CABA, Noroeste y Cuyo donde el café instantáneo y molido se acercan en participación a la yerba mate. Estas diferencias regionales coinciden con las encontradas en este estudio donde las ingestas más altas para el café se ubicaron en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y Mendoza, mientras que para el mate cebado el mayor consumo de cafeína se encontró en las provincias de Misiones y Corrientes.

El presente estudio permitió caracterizar la ingesta diaria media de cafeína en la muestra, a partir de diferentes fuentes dietéticas, así como la contribución de cada una de ellas a la ingesta total, actualizando los datos existentes en Argentina. En cuanto a las fuentes de cafeína en la dieta, el estudio muestra que el mate cebado y el café son consumidos por la mayoría de los participantes, incluidas las mujeres en edad fértil. Una de las características de las evaluaciones de riesgo, es precisamente identificar grupos poblacionales específicos que pueden estar en un mayor riesgo de efectos adversos relacionados con una ingesta excesiva de cafeína. A este respecto el 68,3% de las mujeres entrevistadas consumieron dosis moderadas de cafeína por debajo de las ingestas recomendadas para una población adulta sana, por lo que no se detectó riesgo significativo para este grupo. Sin embargo más de un cuarto de las mujeres en edad reproductiva excedió las ingestas recomendadas para mujeres embarazadas.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra la distribución del cuestionario a través de la web, ya que sólo participarán en él aquellos que tienen acceso a Internet, limitando el número y la calidad de los participantes. Sin embargo, esta modalidad, que es reconocida como un método eficiente para la recolección de datos, permitió la inclusión de diferentes áreas geográficas de nuestro país y llegar a un gran número de personas, con una alta tasa de respuesta. Esto hace que la información recogida sea extremadamente útil para detectar diferentes patrones de consumo, lo cual es esencial para implementar acciones y estrategias de reducción del riesgo.

Una de las fortalezas de este trabajo fue estimar la ingesta de cafeína mediante los da-

tos obtenidos de su determinación analítica en varias bebidas disponibles en el mercado argentino, teniendo en cuenta, especialmente en el mate cebado, la forma de preparación habitualmente utilizada en nuestro país y la ingerida por las participantes.

Una de las dificultades encontradas, fue comparar los resultados con otros estudios, ya que estos o bien se realizaron sobre muestras diferentes o en poblaciones específicas. Asimismo en dichos estudios los grupos etarios fueron catalogados de distinta forma y la evaluación del consumo de cafeína resultó diferente, ya que en algunos casos se utilizó un recordatorio de 24 h y en otros un cuestionario de frecuencia de consumo.

Por último, los resultados obtenidos en este estudio constituyen un antecedente relevante sobre la base del cual los gestores de riesgos pueden identificar el problema, tomar decisiones y proponer acciones para su gestión. Esto proporcionará a los comunicadores de riesgo información valiosa para proponer estrategias que adviertan a los consumidores, especialmente a los grupos vulnerables, sobre los probables efectos adversos derivados de una ingesta excesiva de cafeína de modo de disminuir la exposición a esta sustancia. Asimismo, sería sumamente útil para la comunidad científica y los gestores de riesgo extender este estudio a poblaciones de mujeres embarazadas para obtener una estimación de la real ingesta de cafeína y ampliar los resultados de estudios previos en Argentina.

### Bibliografía citada

Barreda-Abascal R., Molina L., Haro-Valencia R., Alford C., Verster J.C. Actualización sobre los efectos de la cafeína y su perfil de seguridad en alimentos y bebidas. *Revista Médica del Hospital General de México*. 2012;75(1):60-67.

Bracesco N., Sanchez A.G., Contreras V., Menini T., Gugliucci A. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview. *J Ethnopharmacol*. 2011;136:378-384.

Cano-Marquina A., Tarín J.J., Cano A. The impact of coffee on health. *Maturitas*. 2013; 75:7– 21.

CARE Study Group: Maternal caffeine intake during pregnancy and risk of fetal growth restriction: a large prospective observational stu-

dy. *BMJ*. 2008;337:a2332. Corrections. *BMJ*. 2010;340:c2331.

Chen L.W, Wu Y., Neelakantan N., Foong-Fong Chong M., Pan A., van Dam R.M. Maternal caffeine intake during pregnancy and risk of pregnancy loss: a categorical and dose-response meta-analysis of prospective studies. *J Public Health Nutr*. 2015;19(7):1233–1244.

Chen L.W., Wu Y., Neelakantan N., Foong-Fong Chong M., Pan A., van Dam R.M. Maternal caffeine intake during pregnancy is associated with risk of low birth weight: a systematic review and dose-response meta-analysis. *BMC Medicine*. 2014;12:174.

Chin, J.M., Merves, M.L., Goldberger, B.A., Sampson-Cone, A., Cone, E.J. Caffeine Content of Brewed Teas. *J Anal Toxicol*. 2008;32:702-704.

Colpo A.C., Hemerson R., Lima M.E., Pazzini C.E.F., de Camargo V.B., Bassante F.E.M., Puntel R., Silva Ávila D., Mendez A., Folmer V. Yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.)-based beverages: How successive extraction influences the extract composition and its capacity to chelate iron and scavenge free radicals. *Food Chem*. 2016;209:185–195.

Colpo A.C., Hemerson R., Lima M.E., Pazzini C.E.F., de Camargo V.B., Bassante F.E.M., Puntel R., Silva Ávila D., Mendez A., Folmer V. Unpublished observations. Data associated with the article Yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.)-based beverages: How successive extraction influences the extract composition and its capacity to chelate iron and scavenge free radicals. Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brazil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil.

Conseil Supérieur de la Santé de la Belgique (CSS). [en línea]. Avis du Conseil supérieur de la Santé N° 8689. Utilisation de la caféine dans les denrées alimentaires. Avis du 11 janvier 2012. [consulta 2 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.west-info.eu/files/cafeina.pdf>.

Dartora N., De Souza L.M., Santana-Filho A.P., Lacomini M., Valduga A.T., Gorin P.A.J., Sasaki G.L. UPLC-PDA-MS evaluation of

bioactive compounds from leaves of *Ilex paraguariensis* with different growth conditions, treatments and ageing. Food Chem. 2011; 129: 1453–14.

European Food Safety Authority (EFSA) Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA Panel). Scientific Opinion on the safety of caffeine. EFSA Journal. 2015;13(5):4102, 120 pp.

Fitt E., Pell D., Cole D. Assessing caffeine intake in the United Kingdom diet. Food Chem. 2013;140(3):421-426.

Fulgoni V. Various Aspects of Caffeine Intake in America: Analysis of NHANES. In Institute of Medicine (IOM). Caffeine in Food and Dietary Supplements: Examining Safety: Workshop Summary. Washington, DC: The National Academies Press. 2014.

Giovanini de Oliveira Sartori A., Vieira da Silva M. Caffeine in Brazil: intake, socioeconomic and demographic determinants, and major dietary sources. Nutrire. 2016;41:11.

González de Mejía E., Ramírez-Mares M.V. Impact of caffeine and coffee on our health. Trends Endocrin Metabol. 2014;25(10):489-554.

Hamburg M., Taylor M.R. The past, present and future of Caffeine regulation in the United States. En: Caffeine in Food and Dietary Supplements: Examining Safety: Workshop Summary. Washington, DC: The National Academies Press. 2014.

Health Canada, Government of Canada. [en línea]. Health Canada Reminds Canadians to Manage Their Caffeine Consumption. Identification number: RA-34021. [consulta: 2 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://healthy-canadians.gc.ca/recall-alert-rappel-avis/hc-sc/2013/34021a-eng.php>.

Heckman M.A., Weil J., Gonzalez de Mejia E. Caffeine (1, 3, 7- trimethylxanthine) in foods: A comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. J Food Sci. 2010;75(3):77–87.

Holowaty S.A., Surkan S.A., Trela V.D., Byczko G.D, Schmalko M.E. Variation of Phy-

sicochemical and Sensory Properties during the Aging of Yerba Mate. International J Food Studies. 2014;3:228-2.

International Food Information Council Foundation (IFIC). Caffeine & Health: Clarifying the controversies. IFIC Review. 2008;7(98):1-8.

Jarosz M., Wierzejska R., Siuba M. Maternal caffeine intake and its effect on pregnancy outcomes. Eur J Obstet Gynaecol Reprod Biol. 2012;160(2):156-60.

Knight C.A., Knight I., Mitchell D.C., Zepp J.E. Beverage caffeine intake in U.S. consumers and subpopulations of interest: estimates from the Share of Intake Panel survey. Food Chem Toxicol. 2004;42:1923–1930.

Lysiak E. Participación de la yerba mate en el consumo argentino de bebidas. INTA Ediciones. Colección Investigación, desarrollo e innovación. Miscelánea N° 74. E.E.A INTA Cerro Azul. 2016.

McCusker R.R., Goldberger B.A., Cone E.J. Caffeine Content of Energy Drinks, Carbonated Sodas and Other Beverages. J Anal Toxicol. 2006;30:112-114.

McCusker R.R., Goldberger B.A., Cone E.J. Caffeine Content of Specialty Coffees. J Anal Toxicol. 2003;27:520-522.

Mitchell D.C., Knight C.A., Hockenberry J., Teplansky R., Hartman T.J. Beverage caffeine intakes in the U.S. Food Chem Toxicol. 2014;63:136–142.

Moratalla R. Neurobiología de las metilxantinas. Trastornos Adictivos. 2008;10(3):201-207. Nawrot P., Jordan S., Eastwood J., Rotstein J., Hugenholtz A., Feeley M. Effects of caffeine on human health. Food Addit Contam. 2003;20:1–30.

Norwegian Food Safety Authority. [en línea]. Dietary advice for pregnant women [Kostråd til gravide, in Norwegian]. [consulta 2 de febrero de 2017]. Disponible en: [http://www.matportalen.no/rad\\_til\\_spesielle\\_grupper/tema/gravide/](http://www.matportalen.no/rad_til_spesielle_grupper/tema/gravide/).

Olmos V., Bardoni N., Ridolfi A.S., Villaamil Lepori E.C. Caffeine levels in beverages from

Argentina's market: application to caffeine dietary intake assessment. *Food Addit Contam.* 2009;26(3):275-281.

Onzari M., Krupitzky H., Cillo F., Cámara K. Consumo de cafeína en deportistas. *Revista electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte.* 2010;3(11):1-9.

Penolazzi B., Natale V., Leone L., Russo P.M. Individual differences affecting caffeine intake. Analysis of consumption behaviours for different times of day and caffeine sources. *Appetite.* 2012;58:971-977.

Rhee J., Kim R., Kim Y., Tam M., Lai Y., Keum N., et al. Maternal Caffeine Consumption during Pregnancy and Risk of Low Birth Weight: A Dose-Response Meta-Analysis of Observational Studies. *PLoS ONE.* 2015;10(7):e0132334.

Rudolph E., Färbing A., König J. Determination of the caffeine contents of various food items within the Austrian market and validation of a caffeine assessment tool (CAT). *Food Addit Contam.* 2012;29(12):1849-1860.

Sengpiel V., Elind E., Bacelis J., Nilsson S., Grove J., Myhre R., Haugen M., Meltzer H.M., Alexander J., Jacobsson B: Maternal caffeine intake during pregnancy is associated with birth weight but not with gestational length: results from a large prospective observational cohort study. *BMC Medicine.* 2013;11:42.

Somogyi L.P. Caffeine Intake in the U.S. Population. [en línea]. 2010 [consulta 11 de marzo 2017]. Disponible en: <http://www.fda.gov/downloads/AboutFDA/CentersOffices/OfficeofFoods/CFSAN/CFSANFOIAElectronicReadingRoom/UCM333191.pdf>.

The American Congress of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Committee Opinion No. 462 (Reaffirmed 2016): moderate caffeine consumption during pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2010;116:467-468.

Thomson B., Schiess S. Risk Profile: Caffeine in Energy Drinks and Energy Shots. Institute of Environmental Science & Research Limited, New Zealand Food Safety Authority. 2011 Project CFS/09/04.

Valduga A.T, Gonçalves I.L, Piovezan Borges A.C, Mielniczki-Pereira A.A, Picolo A.P. Cytotoxic/antioxidant activity and sensorial acceptance of yerba mate development by oxidation process. *Acta Scientiarum. Technology.* 2016;38(1):115-121.

Zucconi S., Volpato C., Adinolfi F., Gandini E., Gentile E., Loi A., Fioriti L. Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks. European Food Safety Authority Supporting Publications [en línea]. 2013 [consulta 11 de mayo 2016]; EN-394: [190 p.]. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/394e.htm>.