

APORTE Y DISPONIBILIDAD POTENCIAL DE MINERALES EN PREPARACIONES TRADICIONALES DEL NOROESTE ARGENTINO

MINERAL CONTRIBUTION AND AVAILABILITY OF TRADITIONAL DISHES FROM THE ARGENTINE NORTHWEST

BINAGHI MARÍA J¹; GRECO CAROLA¹; SAMMARTINO GLORIA V²; GARDA RITA²;
PINOTTI LUISA²; RONAYNE PATRICIA¹

1Cátedra de Bromatología. Departamento de Sanidad, Nutrición, Bromatología y Toxicología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, 2° piso. C.P. 1113. Buenos Aires. Argentina. FAX: 541149648243.

2CISPAN, Escuela de Nutrición, Facultad de Medicina, UBA.

Correspondencia: María Julieta Binaghi - E-mail: jbinaghi@ffyb.uba.ar

RESUMEN

Introducción: En el NOA persisten hábitos alimentarios heredados de la cultura andina, con el maíz como ingrediente clave en diferentes platos tradicionales.

Objetivo: Evaluar el aporte, contenido y disponibilidad potencial de minerales en preparaciones tradicionales del NOA.

Materiales y métodos: Se analizaron preparaciones de consumo habitual: mote cocido con cáscara, pelado con cenizas, amarillo pelado hervido, con cebolla y huevo (PT1 a 4); guiso con mote y panza (PT5); sopa majada con: charqui, frangollo, arroz (PT6 a 8); guiso con: carne y arroz, fideos, charqui con papa verde (PT9 a 11); estofado de: llama, cordero (PT12 y 13) y pan de maíz (14). La concentración total de minerales se determinó por espectrometría de absorción atómica y su dializabilidad (D%) por un método *in vitro*. El aporte potencial se calculó en base a la concentración total y la dializabilidad. El análisis estadístico se realizó utilizando ANOVA.

Resultados: Las concentraciones totales del hierro estuvieron entre 1,82 y 12,6 mg% (PT14 y PT9). Para el zinc los valores variaron entre 0,2 y 1,52 mg%, (PT7 y PT6) y para el calcio entre 40 y 118 mg% (PT13 y PT5). Las preparaciones con mayor D% de Fe y Zn fueron la PT1, PT8, PT10 y la PT11, en el caso de la D% Ca las PT11, PT12 y PT13.

Conclusiones: El consumo de una a dos porciones diarias de las PT representa un aporte importante de hierro y moderado de zinc y calcio en la dieta de niños y mujeres en período de lactancia.

Palabras claves: aporte de minerales, alimentos regionales, déficit de micronutrientes, mote.

English

Português

MINERAL CONTRIBUTION AND AVAILABILITY OF TRADITIONAL DISHES FROM THE ARGENTINE NORTHWEST

SUMMARY

Introduction: In the Argentine Northwest (NOA, by its acronym in Spanish), many dietary Andean habits persist and, consequently, maize is one of the ingredients most frequently consumed.

Objective: To assess the content and availability of essential minerals in traditional dishes from the NOA.

Materials and methods: Usually consumed preparations were analyzed: whole "mote", dehusked ash-treated "mote", boiled yellow "mote", "mote" with onion and egg (PT1 to 4); stew with "mote" and tripe (PT5); soup with charqui (dried meat), "frangollo", rice (PT6 to 8); stew with

APORTE E DISPONIBILIDADE POTENCIAL DE MINERAIS NAS PREPARAÇÕES TRADICIONAIS DO NOROESTE ARGENTINO.

RESUMO

Introdução: No NOA persistem hábitos alimentícios herdados da cultura andina, com o milho como ingrediente chave em diferentes pratos tradicionais.

Objetivo: Avaliar o aporte, conteúdo e disponibilidade potencial de minerais em preparações tradicionais do NOA.

Materiais e métodos: Foram analisadas preparações de consumo habitual: milho cozido com casca, sem casca com cinzas, amarelo sem casca fervido, com cebola e ovo (PT1 a 4); ensopado com mote e bucho (PT5); sopa triturada com: charque, frango, arroz (PT6 a 8); ensopado com:

rice and beef, noodles, charqui with green potatoes (PT9 to 11); llama (*Lama glama glama*) or lamb stew (PT12 and 13); and maize bread (PT14). Total mineral concentrations were assessed by AAS. Potential mineral availability was assessed using an *in vitro* method. Potential contribution was calculated based on mineral concentration and availability values. Statistical analysis was performed by ANOVA.

Results: PT14 had the lowest iron concentration (1.82 mg%), and PT9 had the highest iron content (12.6 mg%). For Zn the lowest value was 0.2 mg% (PT7) and the highest was 1.52 mg% (PT6). In the case of Ca the obtained values were from 40 to 118 mg% for (PT13) and (PT5), respectively. The dishes with highest Fe and Zn availabilities were PT1, PT8, PT10 and PT11; dishes PT11, PT12 and PT13 had the highest Ca availability.

Conclusions: These preparations provide an important iron contribution and moderate zinc and calcium intakes in the diet of the native population of the Argentine Northwest.

Key words: traditional dishes, "mote", micronutrients intake, mineral deficiency.

carne e arroz, macarrão, charque com batata verde (PT9 a 11); refogado de lhama, cordeiro (PT12 e 13) e pão de milho (14). A concentração total de minerais foi determinada por espectrometria de absorção atômica e sua dialisabilidade (D%) por um método *in vitro*. O aporte potencial foi calculado com base na concentração total e na dialisabilidade. A análise estatística foi realizada utilizando ANOVA.

Resultados: As concentrações totais de ferro estiveram entre 1,82 e 12,6 mg% (PT14 y PT9). Para o zinco os valores variaram entre 0,2 e 1,52 mg%, (PT7 e PT6) e para o cálcio entre 40 e 118 mg% (PT13 e PT5). As preparações com maior D% de Fe e Zn fora a PT1, PT8, PT10 e a PT11, no caso da D% Ca as PT11, PT12 e PT13.

Conclusões: o consumo de uma ou duas porções diárias das PT representa um aporte importante de ferro e moderado de zinco na dieta de crianças e mulheres em período de lactância.

Palavras-chave: aporte de minerais, alimentos regionais, deficit de micronutrientes, milho.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha profundizado en el campo de la nutrición humana el estudio de las carencias específicas de micronutrientes en grupos vulnerables, más allá de los problemas de malnutrición calórico-proteica. Estas deficiencias pueden afectar el crecimiento y el desarrollo físico y cognitivo de lactantes y niños, aún en países desarrollados. Las carencias de micronutrientes no están determinadas solamente por bajas ingestas, sino también porque la cantidad disponible para su absorción y utilización a partir de ciertos alimentos suele ser insuficiente.

En distintos contextos socio-económicos y/o regionales se observan diferencias en el patrón alimentario que responden no sólo a la posibilidad de acceso a diversos tipos de alimentos en función de su precio y disponibilidad sino también a modelos culturales que suelen estar profundamente arraigados. Las prácticas de crianza en diversas situaciones también reflejan estas características y condicionan las pautas de alimentación de los niños tanto en lo que se refiere al tipo de alimento complementario que consumen como a las dietas a las cuales tienen acceso.¹⁻³

A partir del sexto mes de vida, la mayoría de los lactantes comienzan a incorporar papillas semisólidas como parte de la alimentación complementaria. Estos alimentos complementarios juegan un rol muy importante en la nutrición infantil. En el caso particular de los minerales, tanto la composición propia de cada alimento como de las dietas que los niños consumen,

afectan la absorción y la asimilación de estos micronutrientes.⁴

En la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYS) se pudo observar que el patrón alimentario del grupo de mujeres de 10 a 49 años encuestadas variaba según el nivel socioeconómico; si bien se encontraron diferencias significativas entre las mujeres de hogares pobres respecto de las no pobres, el perfil de carencia de nutrientes era similar, independientemente de las condiciones en las que vivían.⁵

En nuestro país los hábitos alimentarios varían de acuerdo tanto al nivel socioeconómico como a las costumbres regionales. Es así como en el norte argentino persisten hábitos alimentarios heredados de la cultura andina, que incluyen al maíz como un insumo culinario clave. Este aparece en la mayoría de las preparaciones: mote, frangollo, polenta, tamales, humitas, etc. El mote se prepara mediante la cocción y remojo de los granos en una solución alcalina (cal o cenizas). El frangollo es maíz blanco molido en mortero y pelado. También es común el consumo de carne de llama y de una variada cantidad de guisos.⁶⁻⁸ Estas dietas son ricas en alimentos con alta cantidad de inhibidores de la absorción mineral.

Los inhibidores son aquellos ligandos que unen a los minerales en forma de complejos insolubles o de muy alta afinidad y que, por lo tanto, no los liberan para la absorción, entre los que se encuentran los fitatos y los polifenoles.⁹

Es por ello que es importante evaluar el contenido, la disponibilidad y el aporte potencial de los minerales esenciales en estas preparaciones tradicionales de consumo frecuente en el noroeste argentino.

OBJETIVO

Evaluar el aporte, el contenido y la disponibilidad potencial de minerales en preparaciones tradicionales del NOA.

MATERIALES y MÉTODOS

En un estudio previo de nuestro grupo¹⁰ se efectuó una encuesta de recordatorio de 24 horas a un grupo de 48 familias del área sanitaria asistida por el Hospital de Maimará, repetida por lo menos tres veces en distintos días.

En base a los resultados de las encuestas, se analizaron catorce alimentos y/o preparaciones tradicionales (PT) de consumo habitual en las familias entrevistadas: mote cocido con cáscara (PT1); mote con cenizas pelado (PT2); mote amarillo pelado hervido (PT3); mote con cebolla y huevo (PT4); guiso con mote y panza (PT5); sopa majada con charqui (PT6); sopa con frangollo (PT7); sopa con arroz (PT8); guiso con carne y arroz (PT9); guiso de fideos (PT10); guiso de charqui con papa verde (PT11); estofado de llama (PT12); estofado de cordero (PT13); pan de maíz o bollo de grasa (PT14). Los ingredientes de las distintas preparaciones se detallan en el Anexo.

Las muestras de alimentos se obtuvieron a partir de las preparaciones elaboradas en los hogares donde se realizó observación participante, también se prepararon en el laboratorio reproduciendo las técnicas culinarias empleadas en los mismos. Los ingredientes regionales de las comidas fueron adquiridos en Jujuy, en el mercado de Tilcara y en Juella, en grupos domésticos de productores. Las comidas se mantuvieron a -20°C hasta ser analizadas. Previo a su análisis, los alimentos fueron homogeneizados en multiprocesadora y/o molinillo.

Las determinaciones se realizaron por sextuplicado.

Dializabilidad de minerales: La dializabilidad de los minerales (D%) como un indicador de la biodisponibilidad potencial se determinó por medio de un método *in vitro*¹¹, modificado.¹² El procedimiento involucra una digestión enzimática en condiciones que simulan las fisiológicas. Cada muestra se homogeneiza para facilitar su posterior análisis. Alícuotas de 50 g de los homogeneizados se incuban con 5 mL de una solución acuosa al 3% de α -amilasa, durante 30 minutos a 37° C con agitación. Luego, el pH se ajusta a 2 con solución valorada de HCl 6N, y se agregan 1,6 mL de pepsina-HCl (16 g/100 mL en HCl 0,1N), incubándose la mezcla a 37° C durante dos horas, con agitación (digestión

estomacal). Dos alícuotas de 15 g del digerido se colocan en erlenmeyers con bolsas de diálisis (Spectrapore Molecular Weight® cut-off 6000-8000) conteniendo 18,75 mL de buffer PIPES 0,15 M y pH variable. El pH del buffer a utilizar se establece luego de hacer ensayos previos en base a la matriz alimentaria en estudio¹³, para obtener un pH final uniforme de $6,5 \pm 0,2$, al final de la segunda incubación a 37° C. Después de una hora de incubación, cuando el pH alcanza un valor mínimo de 4,5, se agregan 3,75 mL de una mezcla de bilis-pancreatina (2,5% bilis y 0,4% pancreatina en NaHCO₃ 0,1N) prosiguiéndose la incubación durante dos horas a 37° C (digestión intestinal). Las bolsas de diálisis son removidas y enjuagadas con agua ultrapura y los dializados se transfieren a tubos tarados y se pesan. Los minerales dializados se determinaron por espectroscopia de absorción atómica.^{14,15}

La dializabilidad mineral fue calculada como el porcentaje del mineral dializado respecto de la concentración total de mineral presente en cada muestra.

$$\text{Dializabilidad \% del mineral} = \frac{\text{mg de mineral en el dializado} \times 100}{\text{mg de mineral en el digerido}}$$

Concentración total de hierro, zinc y calcio: las muestras fueron mineralizadas por vía húmeda con mezcla nitro-perclórica (50:50). Las determinaciones se realizaron por espectroscopia de absorción atómica en un equipo Perkin Elmer®.

Calculo del aporte potencial: Se estableció el aporte potencial de cada mineral (AP) en las distintas preparaciones teniendo en cuenta su concentración y su dializabilidad.¹⁶

$$\text{APFe} = \frac{[\text{Fe}] \times \text{D\%Fe}}{100}$$

$$\text{APZn} = \frac{[\text{Zn}] \times \text{D\%Zn}}{100}$$

$$\text{APCa} = \frac{[\text{Ca}] \times \text{D\%Ca}}{100}$$

Cálculo de la adecuación de la ingesta de minerales

Se calculó el porcentaje de cobertura de la ingesta diaria recomendada, para los tres minerales estudiados, en base a los valores de concentración total de los minerales en cada preparación para los 3 grupos etarios: niños entre 1-3 años, niños entre 4 y 7 años y madres en período de lactancia.¹⁷ Se tomó en cuenta el consumo de una o dos porciones diarias de cada preparación.

Como el aporte potencial representaría el mineral disponible para la absorción, también se comparó este valor con los requerimientos de cada mineral a fin de evaluar el porcentaje de cobertura del mismo.^{17,18}

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de contenido, dializabilidad (D%) y aporte potencial (AP) de hierro, calcio y zinc se agruparon en las tablas 1 a 3.

TABLA 1

Concentración total, dializabilidad porcentual y aporte potencial de hierro en las 14 preparaciones tradicionales (PT) del NOA

Preparación tradicional	Hierro (mg/100g)	D%Fe	AP (mg/100g)
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	7,7	12,6	0,97
PT2 Mote con cenizas pelado	7,5	7,6	0,57
PT3 Mote amarillo hervido	5,4	5,4	0,29
PT4 Mote con cebolla y huevo	5,9	1,9	0,11
PT5 Guiso con mote y panza	7	3,4	0,24
PT6 Sopa majada con charqui	9,2	2,7	0,25
PT7 Sopa frangollo	3,8	8,8	0,33
PT8 Sopa con arroz	4,4	14,2	0,62
PT9 Guiso con carne y arroz	12,6	7,8	0,98
PT10 Guiso con fideos	5,7	13,9	0,79
PT11 Guiso de charqui con papa verde	6,11	12	0,73
PT12 Estofado de llama	7,89	9,3	0,73
PT13 Estofado de cordero	8,13	8,6	0,70
PT14 Pan de maíz	1,82	6,7	0,12

TABLA 2

Concentración total, dializabilidad porcentual y aporte potencial de zinc en las 14 preparaciones tradicionales (PT) del NOA

Preparación tradicional	Zinc (mg/100g)	D%Zn	AP (mg/100g)
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	0,8	28,7	0,23
PT2 Mote con cenizas pelado	1,2	12,4	0,15
PT3 Mote amarillo hervido	1,23	11,8	0,15
PT4 Mote con cebolla y huevo	0,72	10,8	0,08
PT5 Guiso con mote y panza	0,66	3,9	0,03
PT6 Sopa majada con charqui	1,52	12,7	0,19
PT7 Sopa frangollo	0,2	15,8	0,03
PT8 Sopa con arroz	0,6	26,7	0,16
PT9 Guiso con carne y arroz	0,75	8,3	0,06
PT10 Guiso con fideos	0,69	18,1	0,12
PT11 Guiso de charqui con papa verde	0,95	21,6	0,21
PT12 Estofado de llama	0,98	14,9	0,15
PT13 Estofado de cordero	0,82	15,8	0,13
PT14 Pan de maíz	1,32	9,1	0,12

TABLA 3

Tabla 3. Concentración total, dializabilidad porcentual y aporte potencial de calcio en las 14 preparaciones tradicionales (PT) del NOA

Preparación tradicional	Calcio (mg/100g)	D%Ca	AP (mg/100g)
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	91	18,1	16
PT2 Mote con cenizas pelado	98	17,6	17
PT3 Mote amarillo hervido	57	13,6	8
PT4 Mote con cebolla y huevo	102	17,3	18
PT5 Guiso con mote y panza	118	18,3	22
PT6 Sopa majada con charqui	110	19	21
PT7 Sopa frangollo	111	16,7	19
PT8 Sopa con arroz	95	17,5	17
PT9 Guiso con carne y arroz	99	17,9	18
PT10 Guiso con fideos	98	18,4	18
PT11 Guiso de charqui con papa verde	49	28,5	14
PT12 Estofado de llama	53	23,3	12
PT13 Estofado de cordero	40	24	10
PT14 Pan de maíz	59	17,7	11

Para el caso del hierro las concentraciones obtenidas estuvieron entre 1,8 y 12,6 mg% correspondiendo el menor valor al pan de maíz, y el mayor contenido al guiso con carne y arroz; las demás preparaciones presentaron valores intermedios entre estas dos determinaciones. Los diferentes guisos oscilaron entre 5,7 y 12,6 mg%, mientras que las sopas dieron valores

menores, como era de esperar por su mayor contenido de agua. Respecto de las preparaciones con mote, se obtuvieron valores entre 5,5 y 7,7 mg%, siendo la de mote amarillo la de menor valor. Los estofados presentaron valores intermedios entre las sopas y los guisos. Respecto del zinc, los valores obtenidos estuvieron entre 0,6 y 1,52 mg%, a excepción de la sopa con frangollo que

mostró la menor concentración de este mineral.

Los valores de dializabilidad de hierro y zinc en general fueron más elevados en las preparaciones que contenían diferentes tipos de carne.

En relación al calcio se observó un amplio rango de concentraciones de 40 a 118 mg%. Las preparaciones con mote (a excepción del mote amarillo) se caracterizaron por valores elevados, entre 91 y 118 mg%, así como las sopas y guisos (salvo el de charqui con papa verde) con concentraciones entre 95 y 110 mg%.

La dializabilidad de calcio no difirió mucho entre las distintas preparaciones.

En cuanto al aporte potencial, en el caso del hierro los valores obtenidos se encontraron entre 0,11 y 0,98 mg%, siendo los guisos y estofados los de mayor AP (entre 0,70 y 0,98 mg%). En el caso del zinc, el AP osciló entre 0,03 y 0,23 mg%, sin una tendencia definida según el tipo de alimento, mientras que para el calcio, en la mayoría de las preparaciones varió entre 16 y 22 mg%, con un valor mínimo de 8mg% para el mote amarillo.

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

En la mayoría de la población persisten hábitos alimentarios tradicionales comunes a toda la región andina, que incluyen al maíz como un insumo culinario clave, bajo diferentes formas: maíz tostado y molido, frangollo, mote, polenta, humita, tamales, harina de maíz, fécula de maíz. En parte, la importancia del consumo del maíz radica en su fácil obtención, bajo costo, y disponibilidad en cualquier época del año. De aquí la importancia de estudiar el aporte de micronutrientes, específicamente de minerales, de estas dietas tan significativas para estas poblaciones del norte de nuestro país.

En general, aquellas preparaciones que tenían entre sus ingredientes carne o mote presentaban un mayor contenido de hierro y de zinc. En el caso del calcio, entre las preparaciones con mote sólo el mote amarillo tenía bajas concentraciones. Esta diferencia entre las distintas variedades de mote puede deberse a diferentes factores, más allá de la variedad en sí, tales como el tipo o modo de preparación. El contenido de minerales del grano varía según se utilice cal o cenizas.¹⁹ Por otra parte, la concentración de cal y el tiempo de cocción también influyen sobre el contenido de calcio del producto.²⁰ Asimismo, el origen del maíz utilizado para elaborar el mote también puede influir en el contenido final de minerales de las preparaciones.

En general, los valores más altos de dializabilidad de hierro se observaron en las preparaciones en las que se incluían diferentes tipos de carne, que aportan hierro hemínico, de mayor accesibilidad que el no hemínico. En el caso de la dializabilidad de zinc, se observó un comportamiento similar. Sin embargo, no siempre hubo paralelismo entre las concentraciones totales de hierro y zinc y la dializabilidad. Esto se debería a los

inhibidores de la absorción de minerales que se encuentran presentes también en estas preparaciones como, por ejemplo, los fitatos proveniente de arroz, maíz y trigo. El ácido fítico presente en estos cereales formaría complejos insolubles con el hierro y zinc e impediría su diálisis o su absorción en los humanos.^{21,22}

El efecto inhibitor de los fitatos, depende de su contenido en la dieta e impediría la absorción de hierro a nivel duodenal.^{23,24}

Respecto del aporte potencial para el hierro, en general, las preparaciones con mayor aporte correspondieron a las de mayor dializabilidad. Para el zinc se observó algo similar; por otra parte, los bajos aportes se asociaron a una baja dializabilidad. Para el calcio los valores fueron variables, dependientes tanto de la dializabilidad como de la concentración total del mineral.

Con el fin de evaluar la adecuación de la ingesta de minerales con estas preparaciones, se calculó el porcentaje de cobertura de las ingestas recomendadas en niños de 1-3 años, 4 a 8 años y madres en período de lactancia.

En el caso de los niños, una porción de 150 gramos de cualquiera de las preparaciones (excepto el pan de maíz) cubriría entre el 80 y el 100% de la IDR de hierro para el grupo entre 1 y 3 años, y entre el 60 y el 100% para los niños de 4 a 8 años. Para las madres, se cubriría entre el 60 y el 100%, con dos porciones de 150 gramos (Tabla 4).

Respecto del zinc, dos porciones de la mayoría de las preparaciones (excepto la sopa con frangollo) cubrirían entre el 70 y el 100% de la IDR para los niños de 1 a 3 años, entre el 40 y el 70% para los niños de 4 a 8 años y entre el 20 y el 50% para las madres (Tabla 5).

Para el calcio, con dos porciones se lograría una cobertura entre el 30 y el 60% de la IDR para los niños de 1 a 3 años, entre el 20 y el 40% para los niños de 4 a 8 años y entre el 10 y el 35% para las madres (Tabla 6). Es de destacar que el aporte principal de calcio proviene del mote blanco ya que ninguna de las preparaciones incluye ingredientes de origen lácteo.

Como el aporte potencial representaría el mineral disponible para la absorción, también se evaluó el porcentaje de cobertura de cada mineral en relación con los requerimientos.

Para el hierro, con una porción de la mayoría de las preparaciones se cubriría entre 60 y 100% de los requerimientos de los niños; en el caso de las madres se cubriría entre 60 y 100% con dos porciones (Tabla 7).

En el caso del zinc, con dos porciones de las preparaciones se cubriría menos de 20% de los requerimientos de los niños y entre 10 a 15% para las madres (Tabla 8). Con relación al calcio, dos porciones cubrirían entre el 10% y el 25% de los requerimientos de los niños y alrededor de sólo un 5% en el caso de las madres (Tabla 9).

TABLA 4

Porcentaje de cobertura de la IDR de hierro en las 14 preparaciones para los tres grupos etarios.

DIETA	Porción de 150g		
	Niños 1-3 IDR 7 mg/d	Niños 4-8 IDR 10 mg/d	Mujeres IDR 18 mg/d
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	>100	>100	64
PT2 Mote con cenizas pelado	>100	>100	63
PT3 Mote amarillo hervido	>100	81	45
PT4 Mote con cebolla y huevo	>100	89	49
PT5 Guiso con mote y panza	>100	>100	58
PT6 Sopa majada con charqui	>100	>100	77
PT7 Sopa frangollo	81	57	32
PT8 Sopa con arroz	94	66	37
PT9 Guiso con carne y arroz	>100	>100	>100
PT10 Guiso con fideos	>100	86	48
PT11 Guiso de charqui con papa verde	>100	92	51
PT12 Estofado de llama	>100	>100	66
PT13 Estofado de cordero	>100	>100	68
PT14 Pan de maíz	39	27	15

TABLA 5

Porcentaje de cobertura de la IDR de zinc en las 14 preparaciones para los tres grupos etarios.

DIETA	Porción de 150g		
	Niños 1-3 IDR 3 mg/d	Niños 4-8 IDR 5 mg/d	Mujeres IDR 8 mg/d
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	40	24	15
PT2 Mote con cenizas pelado	60	36	23
PT3 Mote amarillo hervido	62	37	23
PT4 Mote con cebolla y huevo	36	22	14
PT5 Guiso con mote y panza	33	20	12
PT6 Sopa majada con charqui	76	46	29
PT7 Sopa frangollo	8	5	3
PT8 Sopa con arroz	30	18	11
PT9 Guiso con carne y arroz	38	23	14
PT10 Guiso con fideos	35	21	13
PT11 Guiso de charqui con papa verde	48	29	18
PT12 Estofado de llama	49	29	18
PT13 Estofado de cordero	41	25	15
PT14 Pan de maíz	66	40	25

TABLA 6

Porcentaje de cobertura de la IDR de calcio en las 14 preparaciones para los tres grupos etarios.

DIETA	Porción de 150g		
	Niños 1-3 IDR 500mg/d	Niños 4-8 IDR 800 mg/d	Mujeres IDR 1000mg/d
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	27	17	14
PT2 Mote con cenizas pelado	29	18	15
PT3 Mote amarillo hervido	17	11	9
PT4 Mote con cebolla y huevo	31	19	15
PT5 Guiso con mote y panza	35	22	18
PT6 Sopa majada con charqui	33	21	17
PT7 Sopa frangollo	33	21	17
PT8 Sopa con arroz	29	18	14
PT9 Guiso con carne y arroz	30	19	15
PT10 Guiso con fideos	29	18	15
PT11 Guiso de charqui con papa verde	15	9	7
PT12 Estofado de llama	16	10	8
PT13 Estofado de cordero	11	7	6
PT14 Pan de maíz	18	11	9

TABLA 7

Porcentaje de cobertura del requerimiento diario de hierro en las 14 preparaciones para los tres grupos etarios.

DIETA	% de cobertura del requerimiento cada 150g		
	Niños 1-3 Req 0,6 mg/d	Niños 4-8 Req 0,7 mg/d	Mujeres Req 1,1 mg/d
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	>100	>100	>100
PT2 Mote con cenizas pelado	>100	>100	78
PT3 Mote amarillo hervido	73	62	40
PT4 Mote con cebolla y huevo	28	24	15
PT5 Guiso con mote y panza	60	51	33
PT6 Sopa majada con charqui	63	54	34
PT7 Sopa frangollo	83	71	45
PT8 Sopa con arroz	>100	>100	85
PT9 Guiso con carne y arroz	>100	>100	>100
PT10 Guiso con fideos	>100	>100	>100
PT11 Guiso de charqui con papa verde	>100	>100	>100
PT12 Estofado de llama	>100	>100	100
PT13 Estofado de cordero	>100	>100	95
PT14 Pan de maíz	31	26	17

TABLA 8

Porcentaje de cobertura del requerimiento diario de zinc en las 14 preparaciones para los tres grupos etarios.

DIETA	% de cobertura del requerimiento cada 150g		
	Niños 1-3 Req 2,8 mg/d	Niños 4-8 Req 3,8 mg/d	Mujeres Req 3,7 mg/d
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	12	9	9
PT2 Mote con cenizas pelado	8	6	6
PT3 Mote amarillo hervido	8	6	6
PT4 Mote con cebolla y huevo	4	3	3
PT5 Guiso con mote y panza	5	4	4
PT6 Sopa majada con charqui	10	8	8
PT7 Sopa frangollo	2	1	1
PT8 Sopa con arroz	9	6	6
PT9 Guiso con carne y arroz	7	5	6
PT10 Guiso con fideos	7	5	5
PT11 Guiso de charqui con papa verde	11	8	8
PT12 Estofado de llama	8	6	6
PT13 Estofado de cordero	7	5	5
PT14 Pan de maíz	6	5	5

TABLA 9

Porcentaje de cobertura del requerimiento diario de calcio en las 14 preparaciones para los tres grupos etarios.

DIETA	% de cobertura del requerimiento cada 150g		
	Niños 1-3 Req 240 mg/d	Niños 4-8 Req 440 mg/d	Mujeres Req 800 mg/d
PT1 Mote cocido suelto con cáscara	10	6	3
PT2 Mote con cenizas pelado	11	6	3
PT3 Mote amarillo hervido	5	3	1
PT4 Mote con cebolla y huevo	11	6	3
PT5 Guiso con mote y panza	13	7	4
PT6 Sopa majada con charqui	13	7	4
PT7 Sopa frangollo	12	6	3
PT8 Sopa con arroz	10	6	3
PT9 Guiso con carne y arroz	11	6	3
PT10 Guiso con fideos	11	6	3
PT11 Guiso de charqui con papa verde	9	5	3
PT12 Estofado de llama	8	4	2
PT13 Estofado de cordero	6	3	2
PT14 Pan de maíz	7	4	2

Comparando los porcentajes de cobertura de la IDR para los tres minerales estudiados con los porcentajes de cobertura del requerimiento de los mismos, podemos ver que siguen el mismo patrón, ya que el hierro es el mineral con mayor porcentaje de cobertura en ambos casos así como el calcio el que tiene menor porcentaje de cobertura.

La diferencia hallada entre los valores de IDR y los requerimientos, se debería a que si bien las preparaciones tienen una concentración de minerales bastante importante los inhibidores presentes entre sus ingredientes causarían efecto negativo sobre su diálisis / absorción, haciendo que estén menos disponibles para su utilización.

A pesar de ello, el aporte de estos minerales, particularmente el hierro, es importante. De acuerdo a las encuestas previamente realizadas, la frecuencia de consumo de las principales preparaciones, en orden decreciente, era la siguiente: sopas; preparaciones con

carne; guisos; preparaciones con arroz y preparaciones con cereales. Las ingestas variaban entre tres y cuatro comidas diarias, si bien la principal era el almuerzo. En la cena, se refería una repetición de la comida del mediodía o solamente un plato de sopa de verduras.²⁵

CONCLUSIONES

El consumo de una o dos porciones diarias de la mayoría de estas preparaciones tradicionales representa un aporte importante de hierro y moderado de zinc y calcio en la dieta de niños y mujeres lactantes.

Con una porción diaria de estas dietas se lograría cubrir casi el 100% de los requerimientos diarios de hierro de niños de la primera infancia y entre 40 y 100% de los requerimientos en mujeres lactantes.

En los casos del zinc y el calcio, con dos porciones diarias se lograría cubrir alrededor del 20% de los requerimientos diarios en niños y el 10% en mujeres lactantes.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se ha realizado dentro de la Programación UBACyT, Proyectos B063, M054 y 20020100100166. Agradecemos a las familias participantes, así como al equipo de Salud del Hospital Rural de Maimará, por su apoyo incondicional, en los trabajos de campo desarrollados en el área sanitaria.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- World Health Organization. Complementary feeding of young children in developing countries; a review of current scientific knowledge. Geneva, 1998
- 2- Agarie MA, Belli SE, González Dallera MX, Pezzutti AL, Reboni IG, Torresani ME. Alimentación complementaria en Oriente. Disponible en: <http://www.nutrinfo.com.ar> Consulta: 21/2/2005.
- 3- Lutter CK, Rivera JA. Nutritional Status of Infants and Young Children and Characteristics of Their Diets. *J Nutr*; 2003; 133: 2941S-2949S.
- 4- Olivares AB, Martínez C, López G, Ros G. Influence of the design of a product on in vitro mineral availability of homogenized weaning foods. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2001; 2: 181-187.
- 5- Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, ENNYS, Ministerio de Salud. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/html/site/ennys/site> Consulta: Junio 2010.
- 6- Santoni ME, Torres G. El sabor de los pucheros. Los patrones alimentarios del NOA: pasado, presente y futuro. Museo de Antropología de Salta 2001. Disponible en: <http://www.antropologico.gov.ar/puchero.htm> visitado 01/03/ 2011.
- 7- Torres GF, Santoni ME. Los efectos de la conquista: modificación de los patrones alimentarios de la región del NOA, siglos XVI al XVIII. En: Alvarez M, Pinotti LV. Procesos socioculturales y alimentación. Serie Antropológica, Ediciones del Sol, Buenos Aires, Argentina, 1997: 61-98.
- 8- Arcondo A. Historia de la alimentación en la Argentina. Desde los orígenes hasta 1920, Córdoba, Ferreira Editor, 2002.
- 9- Gillooly M, Bothwell TH, Torrance JD, MacPhail AP, Derman D, Bezwoda WR, Mills W, Charlton RW and Mayet F. The effects of organic acids, phytates and polyphenols on the absorption of iron from vegetables. *Br J Nutr* 1983; 49: 331-342.

- 10- Pinotti LV, Pinto RL, Díaz Córdova D. y col. Modalidades alimentarias en la Quebrada de Humahuaca patrimonializada. Libro de trabajos de las Jornadas de Arqueología de la Alimentación, manuscrito en revisión, 2011.
- 11- Miller D, Schrinken BR, Rassmussen RR. An in vitro method for estimation of iron availability from meals. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:248-56.
- 12- Wolfgor R, Drago SR, Rodriguez V, Pellegrino N, Valencia ME. In Vitro measurement of iron availability in fortified foods. *Food Res Int* 2002; 35: 85-90.
- 13- Drago SR, Binaghi MJ, Valencia ME. Effect of gastric digestion pH on iron, zinc, and calcium dializability from preterm and term starting infant formulas. *J Food Sci* 2005; 70:(2) 107-112.
- 14- Official Method of Analysis of AOAC International. 17th Edition. Washington DC, USA. Association of Official Analytical Chemists. 2000
- 15- Perkin-Elmer Corp. Calcio, Hierro y Zinc. Analytical Method for Atomic Absorption Spectrophotometry. Norwalk Ct. 1971.
- 16- Dyer L, Drago SR, Piñeiro A, Sanchez H, Gonzalez R, Villaamil E, Valencia ME. Composición y aporte potencial de hierro, calcio y zinc de panes y fideos elaborados con harinas de trigo y amaranto. *Arch Latinoam Nutr* 2007; 57 (1): 69-77.
- 17- Human vitamins and mineral requirements. Report of a Journal FAO-OMS expert consultation. Bangkok, Thailand. Food and Nutrition Division. FAO Rome. 2001.
- 18- Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, HB. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Del Valle, Editors; Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium; Institute of Medicine. ISBN: 0-309-16395-1. 2010.
- 19- Cravero, AP, Moron Jimenez, MJ y Ramon, AN. Composición Química y Digestibilidad del Mote. *ALAN*. 2003; 53 (4): 418-424. ISSN 0004-0622.
- 20- CastilloVKC, Ochoa MLA, Figueroa CJD, Delgado LE, Gallegos IJA, Morales CJ. Efecto de la concentración de hidróxido de calcio y tiempo de cocción del grano de maíz (*Zea mays* L.) nixtamalizado, sobre las características fisicoquímicas y reológicas del nixtamal. *Arch Latinoamer Nutr*. 2009; 59 (4): 425-432.
- 21- Kratzer FH and Vhora P. Consideration of specific chelating agents: role of phytic acid and other phosphates as chelating agents. 2000. Cap. 4. En: Chelates in Nutrition. 2º ed. Florida: CRC Press. P 49-61.
- 22- Gaitan DC, Olivares MG, Arredondo MO y Pizarro FA.. Biodisponibilidad de hierro en humanos. *Rev Chil Nutr*. 2006; 33 (2): 142-148.
- 23- Hurrell RF, Reddy MB, Juillerat MA and Cook JD. Degradation of phytic acid in cereal porridges improves iron absorption by human subjects. *Am J Clin Nutr*. 2003; 77 (5): 1213-1219.
- 24- Hurrell RF, Lynch S, Bothwell T, Cori H, Glahn R and Hertrampf E. Enhancing the absorption of fortification iron. A sustain task force report. *Int J Vit Nutr Res*. 2004 ; 74: 387-401.
- 25- Greco CB, Zuleta A, Aguirre CS, y col. Alimentos tradicionales del noroeste argentino: su composición química Actualización en Nutrición. 2011. (12), 3, p 194-201.

ANEXO

Pan de maíz o bollo de grasa: Grasa, harina de trigo, harina de maíz, levadura de cerveza seca, sal, agua.

Sopa majada con charqui: Charqui de oveja, pimiento, apio, cebolla morada, ajo, choclo, carne magra, sémola de maíz, habas, maíz blanco desgranado y sal.

Sopa con frangollo: Frangollo, acelga, tomate, morrón, cebolla, zapallo plomo con cáscara, habas, arvejas frescas, carne de puchero y sal.

Sopa con arroz: Carne, cebolla, zapallo, papa, arroz, morrón, acelga, zanahoria, perejil, orégano, ají molido, sal.

Mote con cebolla y huevo: Mote pelado con cenizas, cebolla y huevo.

Guiso con mote y panza: Mote, mondongo, zapallo, cebolla, morrón, aceite, sal, pimentón.

Guiso con carne y arroz: Tomate, carne vacuna, arroz, papa, zanahoria, cebolla, morrón, aceite, sal, pimentón.

Guiso de fideos: Fideos mostacholes, carne vacuna, zapallo, zanahoria, cebolla, aceite, perejil, sal, pimentón.

Guiso de charqui con papa verde: Cebolla, charqui, papines verdes, grasa vacuna, sal, pimentón.

Estofado de llama: Llama, arroz, papa, cebolla, zanahoria, aceite, sal, pimentón.

Estofado de cordero: Cordero, arroz, papa, cebolla, zanahoria, aceite, sal, pimentón.