

## **RELACIÓN FÓSFORO/PROTEÍNAS DE ALIMENTOS NATURALES Y PROCESADOS: APLICACIÓN A LA SELECCIÓN DE ALIMENTOS PARA PACIENTES CON PROBLEMAS RENALES**

**Gozalbez, Marianela**

*Instituto de Lactología Industrial INLAIN-UNL-CONICET*

**Área:** Ciencias de la Salud

**Sub-Área:** Nutrición

**Grupo:** X

**Palabras clave:** aditivos fosfóricos, relación fósforo/proteínas, enfermedad renal crónica

### **INTRODUCCIÓN**

En individuos con Enfermedad Renal Crónica (ERC), altas ingestas de fósforo (P) dietario pueden promover la calcificación vascular y eventos cardiovasculares, incrementando el riesgo de mortalidad (Kalantar-Zadeh y col., 2010). Una de las estrategias habitualmente utilizadas para controlar los niveles de P sérico en estos pacientes consiste en la restricción del P dietario. Sin embargo, la estrecha relación entre valores de P y proteínas que existe en los alimentos naturales, dificulta el diseño de dietas que contemplen bajos niveles de P sin comprometer la ingesta adecuada de proteínas. De este modo, para asegurar una provisión adecuada de proteínas asociada con el más bajo contenido de P posible, es útil estimar la relación P (mg)/proteína (g) de los alimentos (Barril Cuadrado y col., 2013). Las guías K/DOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) recomiendan una ingesta diaria de 10-12 mg de P/g de proteína, lo cual corresponde en promedio para una persona de unos 70 kg, un consumo diario de 84 g de proteínas y a una ingesta máxima de 1000 mg de P (Kalantar-Zadeh y col., 2010).

En general, alimentos naturales ricos en proteínas tales como carnes, lácteos, huevos y cereales aportan principalmente formas orgánicas del P, las cuales presentan una absorción entre el 40% y el 60%. En un gran número de alimentos procesados se suman a las formas naturales de P, compuestos inorgánicos que cumplen la función de aditivos alimentarios; se usan para emulsificar ingredientes, evitar el aglutinamiento de los polvos, como estabilizadores proteicos, mejoradores de harina, agentes reguladores de acidez, sales fundentes, etc. El P inorgánico se presenta en forma de sales fácilmente disociadas que presentan una absorción entre el 90% y el 100%. De este modo, los aditivos fosfóricos tienen un mayor impacto en la hiperfosfatemia que las formas orgánicas del P (Puchulu y col., 2013).

La estimación del contenido de P se hace dificultosa para quienes deben formular dietas para pacientes con ERC por dos razones principales: la legislación no obliga a las empresas a indicar en el rotulado de los productos el contenido de P, y en las tablas de composición de alimentos no se suelen incluir a los alimentos procesados.

### **OBJETIVOS**

Proyecto: "Alimentos lácteos enriquecidos en el compuesto bioactivo ácido linoleico conjugado. Aplicación de estrategias tecnológicas innovadoras" (PIP 2015-2017 GI)

Director del proyecto: María Cristina Perotti

Director del becario/tesista: Irma Verónica Wolf

Co-Director del becario/tesista: Mercedes Milesi

- Realizar un relevamiento de los rótulos de alimentos comercializados en la ciudad de Santa Fe para detectar el uso de aditivos fosfóricos.
- Analizar el contenido de P y proteínas de productos tanto naturales como procesados y calcular la relación P/proteínas a fin de utilizar la misma como criterio de selección de alimentos para pacientes con ERC.

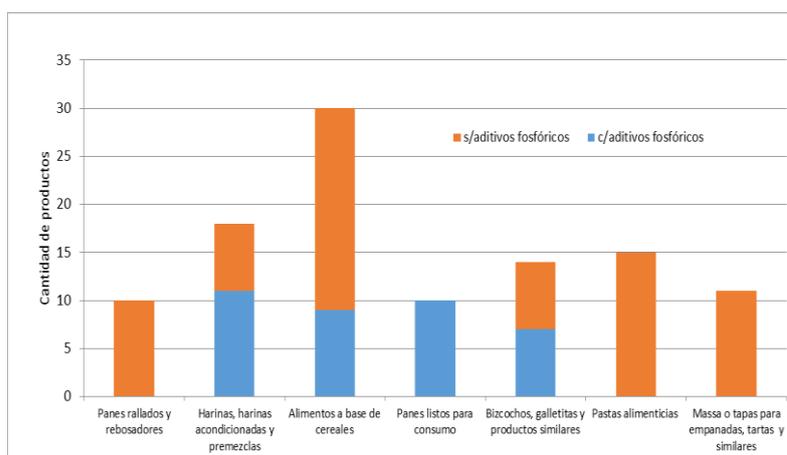
## METODOLOGÍA

El relevamiento de los rótulos de productos alimenticios de los grupos de los cereales, carnes, leche y derivados, se realizó en tres supermercados de venta masiva de la ciudad de Santa Fe y los mismos fueron seleccionados al azar.

Se determinó el contenido proteico (g/100g) por el método de Kjeldahl (ISO, 2014), el contenido de P (mg/100g) en las cenizas de las muestras a través del método colorimétrico del molibdo-vanadato (AOAC, 2007), y se calculó la relación P/proteínas para 35 alimentos de los grupos de carnes y lácteos, y productos derivados.

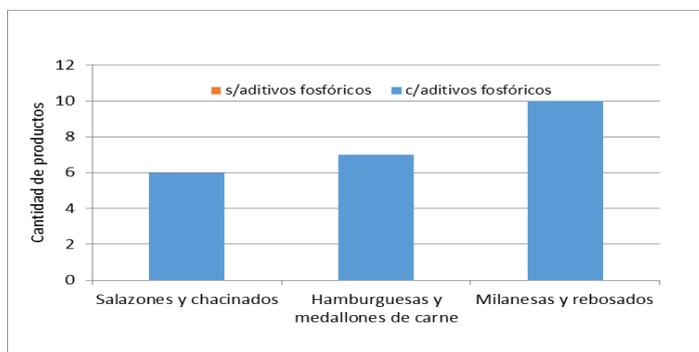
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se relevó un total de 189 alimentos, evidenciándose la presencia de aditivos fosfóricos en un 41% de los rótulos.



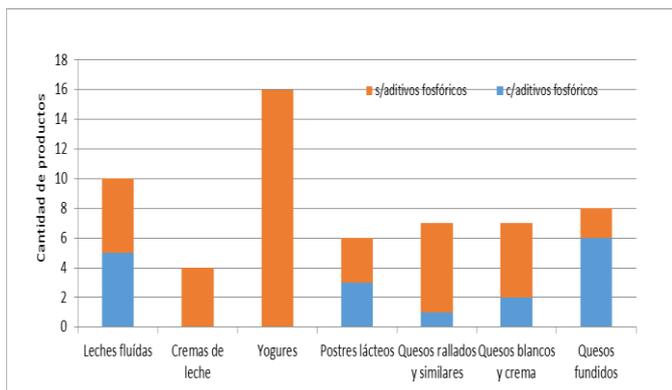
De los 108 productos del grupo de los cereales y derivados (**Figura 1**) se detectaron aditivos conteniendo P en algunos alimentos de las categorías: harinas, harinas acondicionadas y premezclas, alimentos a base de cereales, panes listos para consumo, bizcochos, galletitas y productos similares.

**Figura 1:** Número de productos del grupo cereales y derivados en que se detectó la presencia/ausencia de aditivos fosfóricos.



Dentro del grupo de las carnes y derivados (**Figura 2**), se analizaron los rótulos de 23 productos de las categorías: salazones y chacinados, hamburguesas y medallones de carnes, milanesas y rebosados, detectándose en todos los casos la presencia de sales fosfóricas.

**Figura 2:** Número de productos del grupo carnes y derivados en que se detectó la presencia/ausencia de aditivos fosfóricos.



Respecto a los productos lácteos (Figura 3), el análisis de los rótulos de 58 alimentos reveló la presencia de aditivos fosfóricos en algunos productos de las categorías leches fluidas, postres lácteos, quesos rallados y similares, quesos blancos y crema, y quesos fundidos.

**Figura 3:** Número de productos del grupo lácteos y derivados en que se detectó la presencia/ausencia de aditivos fosfóricos.

Los resultados de los valores de proteínas y fósforo como así también del cálculo de la relación P/proteína de los 35 alimentos analizados se muestran en la **Tabla 1**.

**Tabla 1:** Valores de proteína, fósforo y relación P/proteína en productos frescos y procesados de los grupos: carnes y leche, y derivados. En negrita se indican todos los alimentos que presentan una relación P/proteína por encima de la aconsejada en las guías K/DOQI. n: nro de muestras analizadas del mismo producto.

	n	Descripción	Proteína (g/100g)	Fósforo (P) (mg/100g)	P/proteína (mg/g)	Aditivos fosfóricos
<b>Carnes y derivados</b>						
CP1	1	Carne picada	18,2	168,5	9,2	No
MC1	1	Medallón de carne	15,1	133,7	8,8	Sí
MC2	1	Medallón de carne con soja	15,2	208,6	<b>13,7</b>	Sí
MC3	1	Medallón de carne rebosado	15,1	133,4	8,8	Sí
MC4	1	Bocaditos de carne rebosados	11,1	201,8	<b>18,2</b>	Sí
S1	1	Salchicha cocida	11,7	204,4	<b>17,5</b>	Sí
S2	1	Salchicha cocida	11,5	351,1	<b>30,5</b>	Sí
S3	1	Salchicha fresca	12,6	117,3	9,3	Sí
F1	1	Fiambre de hígado	14,2	155,6	11,0	Sí
<b>Lácteos y derivados</b>						
LF1	2	Leche fluída parc.desc. UHT	2,8	102,6	<b>36,6</b>	Sí
LF2	1	Leche fluída parc. desc. UHT	3,2	104,7	<b>32,7</b>	Sí
LF3	3	Leche fluída parc. desc. UP	3,1	87,1	<b>28,1</b>	No
LF4	2	Leche fluída parc. desc. P	3,0	92,7	<b>30,9</b>	No
LF5	3	Leche fluída entera extra-Ca UP	2,9	92,3	<b>31,8</b>	No
LF6	2	Leche fluída parc. desc. UHT	3,1	91,7	<b>29,6</b>	Sí
Y1	1	Yogur entero batido	3,6	112,8	<b>31,3</b>	No
Y2	1	Yogur desc. batido	4,3	120,4	<b>28,0</b>	No
Y3	2	Yogur parc. desc. batido extra-Ca	4,0	100,6	<b>25,1</b>	No
Y4	2	Yogur entero batido	4,6	123,6	<b>26,9</b>	No
Y5	2	Yogur parc. desc. firme	4,4	121,3	<b>27,6</b>	No
QC1	2	Queso Cremoso	18,6	411,1	<b>22,1</b>	No
QC2	2	Queso Cremoso	17,8	384,5	<b>21,6</b>	No
QC3	1	Queso Cremoso	19,1	424,3	<b>22,2</b>	No
QC4	1	Queso Cremoso	21,2	449,7	<b>21,2</b>	No
QC5	1	Queso Cremoso	19,7	437,2	<b>22,2</b>	No
QF1	2	Queso fundido light para untar	12,2	552,8	<b>45,3</b>	Sí
QF2	2	Queso fundido para untar	12,1	595,4	<b>49,2</b>	Sí
QF3	2	Queso fundido light para untar fort. Ca	10,5	567,0	<b>54,0</b>	Sí
QF4	2	Queso fundido light para untar	10,9	596,8	<b>54,7</b>	Sí
QR1	1	Queso rallado	8,7	910,6	<b>104,7</b>	Sí
QR2	1	Queso rallado	39,8	958,9	<b>24,1</b>	No
QR3	1	Aderezo a base de queso rallado	26,1	574,9	<b>22,0</b>	No
QR4	1	Queso rallado	39,9	879,1	<b>22,0</b>	No
QR5	1	Queso rallado	41,6	1007,6	<b>24,2</b>	No
QR6	1	Queso Reggianito	31,0	745,1	<b>24,0</b>	No

Considerando como adecuada una relación P/proteína de 10-12 mg/g sugerida por las guías K/DOQI, el análisis de la **Tabla 1** permitió extraer la siguiente información:

La carne vacuna presentó una relación P/proteína adecuada (9,2 mg/g). Su procesamiento para obtener productos tales como hamburguesas, medallones y bocaditos rebosados, salchichas, fiambres, etc., altera en muchos casos dicha relación. En los rótulos de todos los productos cárnicos procesados se observó la declaración de aditivos fosfóricos; sin embargo, su presencia no siempre condujo a una relación P/proteína no aceptable, como se observó para las muestras MC1, MC3, S3 y F1. Particular atención debería prestarse a las salchichas cocidas y rebosados que presentaron relaciones P/proteínas en el rango entre 17 y 31 mg/g.

Todos los productos lácteos analizados tuvieron una relación P/proteínas por encima de la sugerida. Las muestras de leche fluída tuvieron una relación entre 30 y 37 mg/g. En el caso particular de las leches UHT donde se permite el uso de aditivos fosfóricos, en dos de las tres marcas analizadas se observaron mayores valores de P respecto a las leches ultrapasteurizadas (UP) o pasteurizadas (P). La mayoría de los yogures analizados presentaron una relación P/proteínas menores a la leche fluída (en torno a 27 mg/g), lo cual se debe al hecho que dichos productos fueron de los tipos batidos o firmes, los cuales presentan un contenido proteico mayor, y en consecuencia la relación disminuye. Los quesos cremosos tuvieron una relación P/proteína en torno a 21 mg/g, el cual resultó menor al de las leches y yogures. Los quesos procesados o fundidos en cuya formulación se admite el uso de sales de P, presentaron una relación muy desfavorable, la cual estuvo en torno a 50 mg/g. Finalmente, en el caso de los quesos rallados, se encontró en la mayoría de ellos una relación P/proteína en promedio de 23 mg/g, similar a la de los quesos Reggianito. La excepción se observó para un producto (QR1) con una relación de 105 mg/g, lo cual estaría asociado al bajo contenido proteico del mismo.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo aporta datos preliminares sobre la relación P/proteínas de alimentos naturales y procesados comercializados en nuestra región. Los resultados muestran que el procesamiento de las carnes puede conducir a relaciones P/proteínas muy por encima de lo aconsejado por las normas K/DOQI, y que los productos lácteos deben ser cuidadosamente evaluados por los nutricionistas al momento de formular dietas para personas con problemas renales. Además, el contenido de otros micronutrientes como potasio y sodio deben también considerarse para la recomendación de alimentos en este tipo de pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Barril-Cuadrado G., Puchulu M., Sánchez-Tomero J.,** 2013. Table showing dietary phosphorus/protein ratio for the Spanish population: Usefulness in chronic kidney disease. *Nefrología*, 33, 362-371.

**Kalantar-Zadeh K., Gutekunst L., Mehrotra R., Kovesdy C., Bross, R., Shinaberger, C., Noori, N., Hirschberg R., Benner D.; Nissenon R., Kopple, J.,** 2010. Understanding sources of dietary phosphorus in the treatment of patients with chronic kidney disease. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 5, 519-530.

**Puchulu M., Giménez M., Viollaz R., Ganduglia M., Amore Pérez M., Texido L.,** 2013. Fuentes de fósforo, aditivos alimentarios y Enfermedad Renal Crónica. *DIAETA*, 31, 22-30.

**ISO 8968-1/ IDF 20-1,** 2014. Milk and dairy products – Determination of nitrogen content – Part 1: Kjeldahl principle and crude protein calculation. International Dairy Federation, Brussels.

**AOAC Official Method 991.25,** 2007. Calcium, magnesium, and phosphorus in cheese. Atomic absorption spectrophotometric and colorimetric methods, 18<sup>th</sup> Edition. Chapter 33, p. 81.