

Tablas de la Relación Fósforo/Proteína de los Alimentos y su Aplicación en la Enfermedad Renal Crónica

Table showing dietary phosphorus to protein ratio and its application in Chronic Kidney Disease

PUCHULU MARÍA BERNARDITA^{1,2}, GIMENEZ MARIANA^{1,3}, GANDUGLIA MERCEDES^{1,3}, AMORE PÉREZ MELISA^{1,3}, TEXIDO LAURA^{1,3}, VIOLLAZ ROCÍO^{1,3,4}

¹Licenciada en Nutrición. ²Coordinadora del Grupo de Estudio de Nutrición y Enfermedad Renal Crónica de AADYND. Ayudante trabajos prácticos de Fisiología UBA. ^{1,3}AADYND. Grupo de Estudio de Nutrición en la Enfermedad Renal Crónica. ⁴Secretaria del grupo de estudio.

Correspondencia: mariabpuchulu@yahoo.com.ar - **Recibido:** 24/06/2014. **Aceptado en su versión corregida:** 25/07/2014.

Resumen

El control del fósforo dietario es una de las intervenciones más importantes en el cuidado nutricional de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, lo que implica dificultad en la adherencia al tratamiento.

La proteína y el fósforo están estrechamente relacionados en los alimentos. La guía K/DOQI recomienda la estimación de la relación fósforo/proteína de los alimentos.

Existe evidencia de tablas publicadas con la relación fósforo/proteína. Hasta el momento no se dispone de una tabla de alimentos habituales en la población argentina con la estimación de la relación.

Objetivo: estimar la relación fósforo/proteína de alimentos de uso habitual en la población y establecer su aplicación en el tratamiento nutricional de la Enfermedad Renal Crónica.

Material y método: las tablas se elaboraron a partir de la Base de Datos de Composición de Alimentos ARGENFOODS, Vademecum Nutrinfo, SARA-Ministerio de Salud de la Nación Argentina e información de etiquetas nutricionales. Resultados: se encuentran comprendidos en las tablas. Conclusiones: La selección de alimentos del plan alimentario del paciente con Enfermedad Renal Crónica, debería considerar la relación fósforo/proteína de los mismos. Las tablas proporcionan un análisis de los alimentos permitiendo adecuar la variedad de la alimentación de los pacientes. La relación fósforo/proteína es una herramienta valiosa para el tratamiento dietético y la educación alimentaria.

Palabras clave: Enfermedad renal crónica. relación fósforo/proteína. Fósforo dietético.

Abstract

The control of dietary phosphorus is one of the most important interventions in the nutritional care of patients with chronic kidney disease, which becomes difficult when it comes to adherence to treatment.

Protein and phosphorus are closely related in food. The K/DOQI guidelines recommend estimating phosphorus/ protein ratio of food.

There is evidence of tables published with phosphorus/ protein ratio. So far, a table of common foods in the Argentine population with such ratio is not available.

Objective: to estimate the phosphorus/ protein ratio that exists in common foods in the Argentine population and to establish its application in the nutritional treatment of the Chronic Kidney Disease.

Materials and method: the tables were drawn from the Database of Food Composition ARGENFOODS, Vademecum Nutrinfo, SARA-Ministry of Health of Argentina and from information taken from nutritional labels. Results: included in the tables. Conclusions: the choice of food in the food plan of patients with Chronic Kidney Disease should consider phosphorus/ protein ratio. The tables provide food analysis and offer the possibility to adequate the patients' variety of food. The phosphorus/ protein ratio is a valuable tool for the dietary treatment and food education.

Keywords: Chronic kidney disease, Phosphorus/protein ratio, Dietary phosphorus.

Introducción

Según el último Registro Argentino de Diálisis Crónica del año 2012, la tasa bruta de prevalencia puntual de pacientes en diálisis crónica en Argentina es de 667,78 por millón de habitantes (ppm). Por su parte, la tasa ajustada de prevalencia puntual en diálisis crónica en Argentina, para el año 2012, fue de 648,34 ppm. Esta prevalencia en diálisis crónica registró un constante aumento desde el año 2004, con un crecimiento interanual de la tasa ajustada del 1,63 % entre 2005 y 2012. (1)

La tasa cruda de prevalencia de pacientes en tratamiento sustitutivo renal crónico (prevalencia puntual en diálisis crónica y pacientes trasplantados) del año 2012 fue de 835,74 ppm (IC 95 %: 826,91-844,64). Además, para el mismo año, la modalidad de primera elección de tratamiento, para el 95,1 % de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) fue la hemodiálisis (HD). (1)

En relación a los indicadores antropométricos y nutricionales de la población incidente, al momento de ingreso en diálisis crónica, en el año 2012 se registró un aumento significativo del Índice de Masa Corporal (IMC), respecto al periodo anterior. Sin embargo, un mayor IMC no implica en forma directa un mejor estado nutricional. La albúmina sérica promedio cae significativamente a lo largo de los años transcurridos, aumentando en forma significativa el porcentaje de pacientes que ingresan a diálisis crónica con albúmina menor de 3,5 g/dl: el 52,2 % de los pacientes en 2012 llegan a su primera diálisis crónica en la vida con valores bajos de una variable predictora de mortalidad precoz en diálisis, señalando el ingreso tardío de los pacientes en el sistema de salud. (1) Un valor de albúmina por debajo de 3,8 g/100 ml es criterio diagnóstico de síndrome de desgaste energético-proteico (*Protein Energy Wasting*, PEW). (2)

Lo anteriormente expuesto demuestra la creciente prevalencia de pacientes con ERC y el deterioro de su estado nutricional al momento de ingreso en Tratamiento Renal Sustitutivo (TRS).

La intervención nutricional se ha reconocido desde hace tiempo a través de nutricionistas que han demostrado entusiasmo en el tratamiento nutricional de la ERC. Los avances científicos y la investigación han permitido el desarrollo de guías, con

especial atención en la prevención y tratamiento de la malnutrición. Es importante, a través de la práctica, seguir las normas y así demostrar la eficacia del papel del nutricionista en la mejora de los resultados clínicos del paciente. Es fundamental la atención nutricional basada en la evidencia. (3)

El control del fósforo dietario es una de las intervenciones más importantes en el cuidado nutricional de los pacientes con ERC y es uno de los aspectos que origina una de las mayores dificultades en la adherencia al tratamiento.

El desorden del Metabolismo Óseo y Mineral (MOM) tiene su inicio en las primeras etapas de la ERC y continúa a medida que se pierde la función renal. Los efectos a largo plazo de estas alteraciones son las calcificaciones vasculares, por lo que se ha convertido en un área de creciente preocupación en el cuidado del paciente con ERC. (4)

La ERC está asociada a un aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular y de mortalidad. Este incremento del riesgo se debe a comorbilidades como la diabetes y la hipertensión, pero también en relación a desórdenes del MOM. Existe una asociación fuerte entre la elevación de los niveles séricos del fósforo (> 5 mg/dl) y del calcio (> 9,5 mg/dl) y la mortalidad en los pacientes en diálisis. La hiperfosfatemia se asocia a incremento de la calcificación vascular y representa un factor de riesgo cardiovascular y de mortalidad en pacientes en HD. (4, 5,6)

Por lo tanto la prevención de los trastornos del MOM y su tratamiento precoz son muy importantes en la mejora de la calidad de vida y la longevidad de los pacientes con ERC. (4)

La guía de Metabolismo Óseo y Mineral del National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI), recomienda restringir la ingesta de fósforo a 800-1000 mg/día cuando los niveles de fósforo están por encima de 4,6 mg/dl en los estadios 3 y 4 de ERC y cuando son mayores de 5,5 mg/dl en aquellos en estadio 5. Además la restricción dietética del mineral debería considerarse cuando los niveles de hormona paratiroidea (PTH) están por encima del rango objetivo para ERC. La ingesta de fósforo debería ser restringida en aquellos pacientes con niveles de PTH >70 pg/ml (estadio 3) o >110 pg/ml (estadio 4) en más de dos mediciones consecutivas. Por último, la guía recomienda que los niveles de fósforo sean evaluados mensualmente luego del inicio de la restricción dietética del mismo. (4)

Aunque la retención de fósforo ocurre tempranamente en el curso de la ERC (estadio 2), la hiperfosfatemia se hace evidente en los pacientes con una pérdida marcada de la función renal (estadio 4). La elevación de los niveles séricos de fósforo, se produce cuando la tasa de filtrado glomerular cae por debajo de 30 ml/min/1,73 m² (estadio 4). (7) Así, parecería ser que no sería necesario el control del fósforo de la dieta en pacientes con estadios 1, 2 y 3 de ERC. Sin embargo, la retención del fósforo ocurre muy tempranamente en el curso de la enfermedad (probablemente en el estadio 1 y definitivamente en el estadio 2) causando hiperparatiroidismo secundario. Además, los niveles de PTH están elevados cuando la tasa de filtrado glomerular cae por debajo de 60 ml/min/1,73 m², incluso cuando los niveles de fósforo no están aún elevados. En los estadios tempranos de la ERC, el nivel sérico de PTH podría ser un mejor marcador de la necesidad de inicio de restricción del fósforo de la dieta, en comparación con los niveles plasmáticos de fósforo, calcio o creatinina. En los estadios avanzados, los niveles séricos de fósforo están elevados, por lo que su restricción dietética es esencial para controlar los niveles séricos de fósforo y PTH. (4)

Varios son los factores que afectan los niveles de fósforo en la ERC (tabla 1)

Tabla 1: Factores que afectan los niveles de fósforo sérico en la ERC (4)

Función renal residual
Ingesta dietética de fósforo
Ingesta de quelantes de fósforo
Nivel de hiperparatiroidismo secundario
Magnitud del déficit de vitamina D
Balance entre la síntesis y el catabolismo del tejido magro.
Adecuación, frecuencia y duración de la diálisis
Nutrición Parenteral
Ingesta de suplementos de calcio

La ingesta de fósforo y la fracción del mineral ingerido que se absorbe tienen un efecto importante sobre los niveles séricos en los pacientes con ERC. La absorción de fósforo aumenta con la administración de 1,25 (OH)₂D₃.

Es importante brindar al paciente una educación alimentaria continua durante la restricción

dietética del fósforo. Resulta difícil la adherencia a la dieta de los pacientes con estadios 2 y 3 de ERC, por lo que requiere un soporte dietético intensivo. En el estadio 5 en diálisis de la ERC, se debe ser cuidadoso en la restricción del fósforo para mantener una adecuada ingesta proteica. Así por ejemplo para una persona de 75 kg, es difícil asegurar un plan alimentario con menos de 1000 mg de fósforo. *Considerando esta limitación, la guía K/DOQI recomienda que la prescripción de fósforo sea la menor posible para asegurar un adecuado aporte proteico. Si se multiplican los gramos de proteínas prescritos al paciente por una cantidad promedio de 12-16 mg de fósforo, se obtiene una cantidad razonable de fósforo que puede ser indicada.* (4)

La concentración de fósforo en el espacio extracelular está determinada por la interacción entre la absorción intestinal, la excreción renal y el intercambio entre el hueso y el espacio intracelular. Los determinantes más importantes de la absorción intestinal son la cantidad de fósforo presente en la dieta, la biodisponibilidad y la presencia de quelantes naturales o farmacológicos. (7)

La proteína y el fósforo están estrechamente relacionados en los alimentos. Las principales fuentes de fósforo dietético son los alimentos ricos en proteínas. La absorción de fósforo a nivel intestinal es de entre 40-80 % dependiendo del tipo de alimentación y el efecto de hormonas como la Vitamina D. (6)

Usualmente se absorbe un 60 % del fósforo de una dieta de composición mixta. Este porcentaje cambia en función del grupo de alimentos y de los alimentos procesados incluidos. (7)

En individuos sin falla renal, más del 95 % del fósforo absorbido se excreta a nivel renal. Normalmente entre 70-90 % del fósforo filtrado por el glomérulo es reabsorbido en las células tubulares renales; la PTH y el factor de crecimiento de fibroblastos 23 (FGF 23) disminuyen la reabsorción tubular. (6)

Al final de la diálisis los niveles de fósforo alcanzan el 40 % inicial, por lo que la cantidad de fósforo removida depende principalmente de los niveles prediálisis. En la HD estándar de tres sesiones por semana de 240 minutos, en promedio se remueven 800-1000 mg por sesión o 300 mg/día. Ello equivale a una remoción semanal de 2100-2700 mg. (7,8)

El *clearance* de fósforo depende del tiempo y de la duración de la diálisis. En general, depende

de un flujo sanguíneo efectivo (por ejemplo, 250-300 ml/minuto). Si bien la concentración sérica de fósforo disminuye en las primeras dos horas de HD, en la segunda mitad del tiempo de tratamiento la concentración sérica no disminuye e incluso puede aumentar. Este efecto rebote se debe a la movilización del fósforo intracelular. (5)

Las guías K/DOQI, recomiendan para los pacientes en HD una ingesta de proteínas de 1,2 g/kg/día. Una ingesta proteica elevada se asocia a un mayor aporte de fósforo y aumento de la probabilidad de hiperfosfatemia. Por el contrario, la restricción dietética de fósforo, está asociada a disminución de la ingesta proteica con el riesgo de desarrollo de PEW. (6) En relación al fósforo recomiendan una ingesta de 800-1000 mg/día. Dado que las proteínas de la dieta son un elemento fundamental en el cuidado de los pacientes con ERC y que los alimentos fuentes de proteínas aportan cantidades significativas de fósforo orgánico, **una forma más adecuada de medir el fósforo de la dieta es la relación de los miligramos de fósforo por cada gramo de proteína de un alimento dado.** (6) La mencionada relación permite medir el aporte de fósforo más allá del contenido absoluto por cada 100 g de alimento.

Las guías K/DOQI adhieren a esta recomendación por sus **ventajas:** (4, 5,6)

- Es independiente del tamaño de la porción servida.
- La relación hace énfasis en el fósforo y en las proteínas, ambos importantes en el tratamiento nutricional de la ERC.
- Es una forma de identificar los alimentos ricos en fósforo.
- Facilita la comparación de alimentos, información útil para los profesionales de la salud.
- Resalta los alimentos con alto aporte de fósforo proveniente de aditivos y con bajo aporte de proteínas.
- Permite una adecuada restricción de fósforo con el aporte recomendado de proteínas.

La principal **limitación** del valor absoluto de fósforo y de la relación fósforo/proteína, es que no proveen información acerca de la biodisponibilidad de fósforo en diferentes tipos de alimentos, en especial en los alimentos de origen vegetal.

Una alta ingesta de fósforo y una relación fósforo/proteína total de la dieta mayor de 16

mg/g están asociados a incremento del riesgo de mortalidad en pacientes en HD. (9) **Las guías K/DOQI recomiendan un aporte de fósforo total de la dieta de entre 10 y 12 mg de fósforo por gramo de proteína o bien una cantidad promedio de 12-16 mg fósforo/g de proteína.** (4)

Las fuentes de fósforo se asocian a los alimentos fuentes de proteínas y a los aditivos alimentarios. Existen dos formas del fósforo (inorgánico y orgánico) dependiendo de la fuente dietética. El fósforo inorgánico está presente en los aditivos de los alimentos procesados y es altamente biodisponible, mientras que el fósforo orgánico se encuentra en los alimentos fuente de proteínas animales y vegetales. (5, 6,10) La relación fósforo/proteína difiere significativamente dependiendo de la fuente alimentaria. (5)

Actualmente es difícil estimar la cantidad de fósforo inorgánico de los alimentos ya que las tablas de composición química de alimentos no incluyen el fósforo de aditivos, siendo subestimada la cantidad de fósforo de la dieta. (11)

El tratamiento de HD puede afectar la ingesta de comidas. Los pacientes están 4 horas, tres veces por semana en HD. A ello hay que sumarle el tiempo de viaje al centro de diálisis y el tiempo de espera, por lo que los pacientes están varias horas fuera de sus hogares. Algunos logran reorganizar sus horarios, optando por colaciones antes, durante o después de sus tratamientos. (12) Con frecuencia, algunos pacientes deben "saltear" el almuerzo por coincidir con el momento de HD. Se han publicado tablas de composición de alimentos envasados para colaciones. La disponibilidad de información de alimentos envasados que sirvan para colaciones es de gran utilidad, para los pacientes a quienes les resulta difícil cumplir con las comidas diarias.

Existe evidencia en la bibliografía de tablas de la relación fósforo/proteína de los alimentos. (4, 5, 6,7, 13, 14, 15, 16,17) En el Consenso argentino de Metabolismo Óseo y Mineral, publicado en el año 2010, se difunde una tabla de la relación entre la cantidad de fósforo de los alimentos y su aporte proteico, cuya fuente de composición alimentaria es la base de datos ARGENFOODS. (18) La tabla del consenso argentino y la tabla de la guía K/DOQI de Metabolismo Óseo y Mineral han presentado los alimentos según porciones de uso habitual en la población. (19)

Objetivo

Estimar la relación fósforo/proteína de alimentos de uso habitual en la población argentina y establecer su aplicación en el tratamiento nutricional de la Enfermedad Renal Crónica.

Material y método

Las tablas de la relación fósforo/proteína se han elaborado a partir de la información de las siguientes fuentes de composición química de alimentos: (18,20,21)

- Base de Datos de Composición de Alimentos ARGENFOODS.
- Vademécum Nutrinfo.
- Sistema de Análisis y Registro de Alimentos SARA, Ministerio de Salud de la Nación Argentina.
- Información nutricional proveniente de etiquetas nutricionales de productos disponibles en el mercado.

Se ha consultado la tabla de ARGENFOODS por ser de carácter nacional, desarrollada por la Universidad Nacional de Luján en el marco del proyecto INFOFOODS (International of Food Data Systems) de la Universidad de las Naciones Unidas y FAO.

La composición de alimentos de la tabla de ARGENFOODS no incluye información acerca de la presencia de aditivos alimentarios con fósforo; informa sobre el contenido de fósforo total sin diferenciar la fuente (orgánica o inorgánica). Sin embargo, en las tablas elaboradas en el presente trabajo se explicitan, para el caso de marcas comerciales, los aditivos con fósforo que declaran las correspondientes etiquetas nutricionales.

Las tablas 2 y 3 expresan la composición química por cada 100 g de alimento, de forma de facilitar comparaciones entre los mismos. Han sido divididas en grupos de alimentos, ordenándose los alimentos en forma ascendente según la relación fósforo/proteína obtenida a partir de los miligramos de fósforo y los gramos de proteína. Las tablas incluyen los macronutrientes (proteínas) y minerales (fósforo, potasio, sodio) que deben controlarse en la Enfermedad Renal Crónica.

Al incluirse la composición de alimentos en crudo, debe considerarse las técnicas de cocción que disminuyen el contenido de fósforo y potasio.

Resultados

Se encuentran comprendidos en las tablas 2 y 3.

Discusión

La inclusión de alimentos lácteos en el plan de alimentación del paciente en diálisis es un verdadero desafío para el nutricionista dedicado a enfermedad renal.

La leche de vaca entera, parcialmente descremada y descremada presenta relaciones fósforo/proteína muy por encima del valor máximo aceptable de 16 mg/g (tabla 2). La leche de vaca parcialmente descremada o descremada presenta un ratio mayor que la entera. Barril Cuadrado et al, desarrollaron tablas del ratio fósforo/proteína en alimentos para la población española, y encontraron que la leche semidescremada presentaba un ratio algo menor que la leche de vaca entera. (13) En nuestro país es muy común en la población general, y con ERC en particular, la inclusión de leche en la alimentación diaria, por lo que la adherencia de los pacientes a planes alimentarios con restricción de leche resulta un verdadero desafío. La recomendación de leche entera podría realizarse en aquellos pacientes con necesidades aumentadas de energía y ausencia de inconvenientes en las concentraciones de lípidos plasmáticos. El elevado ratio de la leche chocolatada y su aporte de aditivos con fósforo hace necesaria su restricción.

El yogur, alimento que podría administrarse en reemplazo de la leche, presenta una relación fósforo/proteína promedio de 25 mg/g (tabla 2). La uremia y su tratamiento alteran la composición, estructura y función de la microbiota intestinal. Esto podría alterar la relación simbiótica con el huésped, que prevalece en situaciones normales, pudiendo producir la absorción de bioproductos proinflamatorios y limitar las funciones benéficas de la microbiota normal. Estos eventos contribuyen a la toxicidad urémica, la inflamación, y las complicaciones

nutricionales en la ERC. Vaziri et al evaluaron cómo la uremia y las intervenciones nutricionales y farmacológicas en pacientes con ERC avanzada alteran el microbioma intestinal. Los autores concluyeron que el estado urémico, las restricciones dietéticas de alimentos fuentes de fibra y de potasio, los quelantes de fósforo y el uso de antibióticos alteran profundamente la composición de la microbiota intestinal y la estructura de la barrera intestinal validando el concepto de relevancia fisiopatológica de "síndrome renal-intestinal". (22)

Por lo expuesto, podría recomendarse la ingesta de yogur con ratios menores de 16 mg/g en forma ocasional con el fin de un adecuado aporte de probióticos y en especial en aquellos pacientes que tengan preferencia por el alimento. La inclusión debería hacerse en un plan alimentario con un ratio *total* de menos de 16 mg/g y considerando los niveles séricos de fósforo y de hormona paratiroidea (PTH) del paciente. Stall en un artículo publicado en el año 2012, afirma que el yogur Griego presenta un ratio de entre 13 y 15 mg/g, resultando ser mejor que el resto de los productos lácteos. Además, sostiene que el nutricionista dedicado a la atención del paciente con enfermedad renal podría incluir este alimento en el plan alimentario. (23)

Con respecto a los quesos, podría considerarse el aporte de quesos untados y de algunos quesos blandos, sin dejar de examinar el aporte de sodio (tabla 2). Entre los quesos semiduros, el queso Taffi y el Roquefort presentan ratios aceptables, pero la elevada contribución de sodio del segundo hace que su recomendación deba hacerse de manera cuidadosa. En relación a los quesos duros, no es aconsejable su inclusión en el plan alimentario pues sus ratios están por encima de 16 mg/g y no colaboraría en alcanzar un ratio menor de 16 mg/g total del plan alimentario.

Por otro lado, debe considerarse que por *principio de transferencia de aditivos alimentarios*, aquel aditivo que haya sido empleado en las materias primas, estará exento de su declaración en la lista de ingredientes en sus derivados. (24) Por lo que los quesos podrían tener aditivos con fósforo si las materias primas empleadas los contienen.

La clara de huevo de gallina presenta una relación fósforo/proteína ideal de 2,41 mg/g (tabla 2), por lo que fácilmente puede incluirse con frecuen-

cia diaria en la alimentación. Es fuente de proteínas de Alto Valor Biológico y se caracteriza por presentar un escore de aminoácidos corregido por digestibilidad proteica (Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score, PDCAAS) del 97 %. (25) Además, no aporta colesterol a diferencia de la yema de huevo, cuyo aporte es de aproximadamente 1300 mg %, con un ratio elevado (30,7 mg/g). (18)

Para el grupo de carnes, debe considerarse la variabilidad de cortes de origen vacuno con diferentes ratios y la presencia de alimentos industrializados con fósforo inorgánico proveniente de aditivos (tabla 2).

Las tablas ARGENFOODS informan la composición de fósforo total, a partir de técnica de mineralización y luego aplicación de método colorimétrico, sin diferenciar la fuente de fósforo (orgánico o inorgánico). (10,18)

En relación al grupo de pescados y mariscos, es importante resaltar que la relación es variable, por lo que pueden indicarse a los pacientes alimentos de este grupo con ratios menores de 16 mg/g, de modo de evitar generalizaciones por parte de profesionales de la salud sobre la prohibición de ingesta de estos alimentos. Así, cortes de carne vacuna como el cuadril y bife angosto con un ratio de aproximadamente 11 mg/g, presenta ratios cercanos a los de pescados como pescadilla, besugo y pejerrey.

Ciertos factores ambientales pueden afectar las diferencias en la composición de fósforo de los alimentos. Así por ejemplo, el contenido de fósforo de los peces de criadero es mayor que en los peces silvestres debido a la exposición al aumento de fósforo en la dieta y los factores ambientales que influyen en el contenido final del mineral. (26) En nuestro país, es preciso considerar lo anterior ya que la actividad de piscicultura de agua dulce está en crecimiento como alternativa a la generación de proteínas de alto valor biológico. (27,28)

En general, el huevo entero, los cereales para el desayuno, las legumbres, la mayoría de los quesos blandos y semiduros, los quesos duros, la ricota, los yogures, presentan ratios elevados (tabla 2 y 3). En el caso de las legumbres, algunas como las lentejas, arvejas y ciertas variedades de porotos, contienen ratios menores a 16 mg/g. No obstante, se debe observar su contenido de potasio. El consumo de legumbres no es frecuente en la población

argentina. En este sentido, la Encuesta Nacional de Gastos de Hogares realizada por el Instituto Nacional De Estadísticas y Censos (INDEC), en el periodo 1996-1997, evidenció un consumo promedio, para 6 regiones del país, de legumbres de 0,4 % sobre el consumo calórico total. (29) Sin embargo es usual que los pacientes en las unidades de nefrología consulten sobre la posibilidad de inclusión de estos alimentos en la dieta, pudiendo ser incorporados, según la situación particular, con frecuencia semanal, siempre aplicando técnicas de cocción para disminuir el contenido de potasio.

Es apropiado resaltar la amplia variación en el aporte de fósforo de las diferentes fuentes de alimentos, dentro de cada grupo e inclusive en un mismo alimento. Así por ejemplo, la clara de huevo presenta un ratio de 2,41 mg de fósforo por cada gramo de proteína mientras que la yema de huevo tiene un ratio de 30,72 mg/g.

Con respecto al grupo de cereales se recomendaría la selección de harinas refinadas blancas y arroz blanco por su menor ratio. Sin embargo, la inclusión de granos enteros, harinas integrales y salvado, podría realizarse considerando la biodisponibilidad, menor del 50 %, del fósforo orgánico de origen vegetal.

A pesar del "aparente" mayor contenido de fósforo de algunos alimentos de origen vegetal, el resultado real puede ser una menor tasa de absorción intestinal de fósforo por gramo de proteína vegetal. Este contenido mayor y aparente de fósforo de semillas, ha hecho que tradicionalmente no se recomienden en el plan alimentario. A pesar de estas prudentes recomendaciones, y considerando la función del ácido fítico en la disminución de la absorción intestinal, podría ser posible la incorporación de estos alimentos ocasionalmente. En este sentido, varias consideraciones son fundamentales. En primer lugar, las semillas y legumbres presentan un aporte significativo de potasio. Por último, no está claro el efecto de los probióticos en la liberación y absorción del fósforo asociado a ácido fítico. (6)

El presente trabajo expone algunas limitaciones. No se presentan los alimentos por tamaño de porción, forma útil de analizar la composición nutricional de un alimento. Sin embargo, es preciso señalar que la relación fósforo/proteína no depen-

de del tamaño de la porción por lo que los ratios calculados son convenientes para análisis nutricionales. Además la composición química de alimentos por cada 100 g favorece las comparaciones de alimentos. Por otro lado, las fuentes consultadas carecen de datos sobre el contenido de fósforo de las bebidas saborizadas y gaseosas, cuyos datos son importantes considerando su amplio consumo en la población.

La cocción por ebullición de los alimentos puede disminuir significativamente el fósforo dietario, manteniendo el aporte de proteínas. Esto puede ser un consejo dietético para los pacientes para reducir la carga de fósforo con la misma ingesta de proteínas. (7) Esta recomendación podría aplicarse a alimentos en los que no varíe significativamente sus características organolépticas por cocción por ebullición.

El desarrollo por parte de la industria alimentaria argentina de "alimentos funcionales" de bajo contenido de fósforo, podría ayudar al paciente a reducir la ingesta del mismo. A modo de ejemplo, en Estados Unidos, la industria alimentaria ha desarrollado alimentos específicos para pacientes con ERC. (7)

Los aditivos con fósforo también contienen sodio en su composición, otra razón para controlar la ingesta de alimentos industrializados por el efecto del sodio en la ganancia de peso y la tensión arterial. (10, 30)

Conclusiones

El empleo de herramientas de selección de alimentos que permitan hacer indicaciones alimentarias más pertinentes, no siempre más restrictivas, requiere no solamente conocer las diferentes fuentes alimentarias de fósforo, su biodisponibilidad y la presencia potencial de aditivos con fósforo, sino además considerar la relación fósforo/proteína.

El fósforo de la dieta está fuertemente relacionado con las fuentes de proteínas, pero se estima poco fiable debido a las diferencias en la biodisponibilidad y a la presencia de fósforo inorgánico de aditivos. A pesar de estos obstáculos, la educación puede mejorar la implementación del plan alimentario para controlar el fósforo. (5)

Tabla 2: Relación fósforo/proteína por cada 100 g de alimento crudo de fósforo orgánico e inorgánico en alimentos de origen animal

Grupo de alimentos	Proteína [g]	Fósforo [mg]	Relación fósforo/proteína [mg/g]	Potasio [mg]	Sodio [mg]	Aditivo de fósforo
LÁCTEOS Y DERIVADOS						
LECHE						
Leche humana entera fluida 1	1,1	14	12,72	44	11	No contiene
Leche de oveja, entera, fluida 1	5,5	123	22,36	187	30	No contiene
Leche La Serenísima deslactosada descremada en polvo 2	35,5	830	23,38	1700	500	No contiene
Leche La Serenísima entera en polvo 2	26	700	26,92	1330	370	No contiene
Leche La Serenísima con hierro entera en polvo 2	26	700	26,92	1330	370	No contiene
Leche UP Sancor entera con vitamina A y D 3	3	85	28,33		59	No contiene
Leche UP Sancor entera con hierro, vitamina A, D y C 3	3	85	28,33		59	No contiene
Leche UP entera Sancor extra calcio con vitamina A, D y B9 2,3	3	85	28,33		59	Fosfato tricálcico
Leche UAT Sancor entera con hierro, vitamina A, D y C 3	3	85	28,33		59	No contiene
Leche UAT Sancor entera con vitamina A y D 3	3	85	28,33		59	No contiene
Leche Nestlé Svelty figura 0 % 3	3,5	100	28,57		48	No contiene
Leche UAT Sancor chocolatada parcialmente descremada 3	2,92	85,2	29,17		65,2	No contiene
Leche UAT Sancor descremada fortificada con vitamina A y D, con fibra soluble 3	3,1	95	30,64		65	No contiene
Leche UP Sancor parcialmente descremada 3	3	95	31,66		62	Fosfato tricálcico
Leche UAT Sancor parcialmente descremada con hierro, vitamina A, D y C 3	3	95	31,66		62	No contiene
Leche Sancor UAT parcialmente descremada homogeneizada adicionada con fibra soluble fortificada con vitamina A y D 3	3	95	31,66		62	No contiene
Leche UP Sancor parcialmente descremada con hierro, vitamina A, D, C 2,3	3	95	31,66		62	Fosfato tricálcico
Leche UAT Sancor parcialmente descremada 3	3	95	31,66		62	Fosfato tricálcico
Leche deslactosada La Serenísima parcialmente descremada extra calcio 2	3,4	110	32,35	0	49	No contiene
Leche La Serenísima parcialmente descremada extra calcio, vitamina A, C y D 2	3,4	110	32,35	153	49	No contiene
Leche Nestlé La Lechera Calcio con vitaminas y ácidos grasos esenciales 2,3	2,35	80,5	34,25		45,5	Pirofosfato de hierro
Leche chocolatada CINDOR 2	3,6	127	35,27		74	Tripolifosfato de sodio
Leche UAT chocolatada parcialmente descremada fortificada CINDOR 2	2,95	127	43,05		74	Tripolifosfato de sodio
Leche Sancor parcialmente descremada con NutriEquilibrio 2	2	89	44,50		55	Fosfato tricálcico
MANTECA						
Manteca, fresca 1	0,5	24	48	15	223	
QUESOS UNTABLES						
Queso Petit Suisse 1	14,1	161	11,41	81	30	
Queso descremado unttable 1	13,7	198	14,45	260	106	
Queso crema entero unttable 1	6,6	97	14,69	148	74	
Queso semidescremado unttable 1	11,5	175	15,21	202	90	
QUESOS BLANDOS						
Queso Limburgués 1	21,8	250	11,46	59	800	
Queso Blanco Argentino Semimagro 1	11,5	175	15,21	202	90	
Queso Camembert 1	20,1	330	16,41	66	1240	
Queso doble crema 1	18	321	17,83	69	500	
Queso Belpaese 1	20,3	450	22,16	56	510	
Queso Cuartirolo 1	20,8	700	33,65	64	360	
QUESOS SEMIDUROS						
Queso Tafí 1	21,8	272	12,47	69	750	
Queso Roquefort 1	19,2	250	13,02	74	1210	
Queso Fontina 1	24,3	450	18,51	72	690	
Queso Chubut 1	25,9	500	19,30	68	270	
Queso Pategrás 1	24,8	530	21,37	74	720	
Queso Gruyere 1	28,6	698	24,40	128	542	

Tabla 2: Continuación

Grupo de alimentos	Proteína (g)	Fósforo (mg)	Relación fósforo/proteína (mg/g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Aditivo de fósforo
Queso Holanda 1	25,1	630	25,09	84	730	
Queso Cheddar 1	29,5	750	25,42	41	390	
QUESOS DUROS						
Queso Goya 1	29,7	510	17,17	68	1020	
Queso Reggianito 1	33,4	610	18,26	61	1230	
Queso Parmesano 1	32,7	775	23,70	61	680	
Queso Provolone 1	32,1	765	23,83	72	1190	
Queso Sbrinz 1	29,4	830	28,23	67	870	
RICOTA						
Ricota de leche entera 1	11,6	241	20,77	155	146	
Ricota semidescremada 1	11,6	243	20,94	155	160	
YOGUR y POSTRES A BASE DE LECHE						
Yogur batido endulzado con crema Griego sabor Maracuyá 2	4,9	73	14,89		40	
Yogur batido endulzado con crema Griego sabor natural 2,3	4,8	76	15,83		42	
Yogur batido endulzado con crema Griego sabor Frutilla a la crema 2,3	4,5	72	16		40	
Yogur entero SanCor Yogs con copos de maíz azucarados 2,3	4,3	85,29	19,83		134	
Yogur con cereales dietético edulcorado parcialmente descremado Ser con Muesli 2,3	4,66	98,28	21,09		100	
Yogur SanCor Yogs Light con trozos de frutilla y copos de maíz, fortificado con vitamina A, D, E y ácido fólico 2,3	3,7	81	21,89		114	
Yogur SanCor Yogs batido cremoso con dulce de leche 2,3	4,6	103	22,39		84	
Yogur SanCor Yogs Light con copos de maíz, fortificado con vitamina A, D, E y ácido fólico 2,3	4,5	101	22,44		139	
Yogur SanCor Yogs batido cremoso sabor vainilla 2,3	4,1	93	22,68		71	
Yogur SanCor Yogs batido con: pulpa de frutilla/pulpa de durazno 2,3	4	91	22,75		70	
Yogur SanCor Yogs Light con aritos de avena y miel fortificado con vitamina A, D, E y ácido fólico 2,3	4,3	99	23,02		91	
Yogur con cereales dietético edulcorado parcialmente descremado Ser con copos de Maíz 2,3	4,4	104	23,63		59	
Yogur batido endulzado entero con copos de maíz azucarados Yogurísimo con Zucaritas 2,3	3,49	82,53	23,64		91,57	
Yogur SanCor Yogs Light fortificado con vitamina A, D, E y ácido fólico con: pulpa de durazno/pulpa de frutilla/pulpa de manzana y pera/pulpa de frutilla, frambuesa y mora 2,3	4,1	100	24,39		80	
Yogur dietético edulcorado parcialmente descremado Ser con colchón de frutas sabor Arándanos-Granada 2,3					51,11	
Yogur dietético edulcorado parcialmente descremado Ser con colchón de frutas sabor Ananá 2	3,56	88,33	24,81		52,78	
Yogur batido dietético edulcorado parcialmente descremado Ser Calci + sabor: Frutilla/durazno/vainilla 2,3	4	100,83	25,20		60,83	
Yogur dietético edulcorado parcialmente descremado Ser con colchón de frutas sabor Frutilla 2,3						Fosfato tricálcico
Yogur dietético edulcorado parcialmente descremado Ser con colchón de frutas sabor Manzana-Durazno 2,3	3,5	88,33	25,23		51,11	
Yogur dietético edulcorado descremado Ser Firme sabor: Vainilla/frutilla 2,3	4,31	109,23	25,34		61,03	
Yogur SanCor Yogs Light sabor vainilla fortificado con vitamina A, D, E y ácido fólico 2,3	4,2	108	25,71		82	
Yogur batido dietético edulcorado parcialmente descremado Ser delicioso: sabor Lemon Pie/frutilla-coco 3	4,08	105	25,73		60,83	
Yogur SanCor Yogs entero bebible en sachet fortificado: sabor frutilla/vainilla/banana/frutos del bosque 3	2,9	75	25,86		54	
Yogur SanCor Yogs entero bebible en sachet fortificado sabor durazno 2,3	2,9	75	25,86		54	No contiene
Yogur entero saborizado 1	4,4	114	25,90	172	59	
Yogur dietético edulcorado descremado Ser bebible fibramix sabor multifrutas 3	2,97	77,30	26,02		43,78	
Yogur dietético edulcorado descremado Ser bebible sabor Vainilla 3	3,03	79,46	26,22		44,86	

Tabla 2: Continuación

Grupo de alimentos	Proteína (g)	Fósforo (mg)	Relación fósforo/proteína (mg/g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Aditivo de fósforo
Yogur dietético edulcorado descremado Ser bebible sabor Frutilla-Kiwi 3	2,86	75,13	26,26		44,32	
Yogur bebible dietético edulcorado descremado Ser Calci + sabor Durazno 3	2,86	75,14	26,27		42,16	
Yogur bebible dietético edulcorado descremado Ser Calci + sabor Frutilla 3					44,32	
Yogur Ser bebible en sachet, sabor Vainilla	3	79	26,33		44,5	
Yogur batido dietético Activia 0 % sabor Frutos del bosque 3	4,24	112	26,41		63,2	
Yogurísimo firme fortificado con vitamina A y D sabor: Frutilla/vainilla 3	3,16	83,68	26,48		49,47	
Yogur batido dietético Activia sabor: frutilla/cirueta 3	3,84	102,4	26,66		56,8	
Yogur batido Activia fibrabalance Mueslix 3	3,76	100,8	26,80		56,8	
Yogurísimo Cremix sabor Vainilla 3	3,33	90	27,02		50,83	
Yogur batido Activia sabor Frutilla-Banana 3	3,84	104	27,08		58,4	
Yogur SanCor Yogs Light bebible en botella con pulpa de Frutilla, Frambuesa y Mora fortificado con vitamina A, D, E y ácido fólico 2	3,1	84	27,09		59	No contiene
Yogur SanCor Yogs Light bebible en botella con pulpa de kiwi y frutilla fortificado con vitaminas A, D, E y ácido fólico 2	3,1	84	27,09		59	
Yogur dietético edulcorado descremado Ser bebible sabor multifrutas 3	2,97	80,54	27,11		44,86	
Yogur batido Activia sabor natural 3	3,92	107,2	27,34		59,2	
Yogur batido dietético Activia 0 % sabor ciruela 3	4,08	112	27,45		64	
Yogur SanCor Yogs Light bebible en sachet fortificado con vitamina A, D, E, ácido fólico y zinc: sabor Frutilla/vainilla 3	3,2	88	27,50		61	
Yogur dietético edulcorado descremado Ser sachet sabor Naranja-Durazno/frutilla 3	3,1	85,5	27,58		47,5	
Yogur batido dietético Activia 0 % sabor frutilla 3	4,08	112,8	27,64		63,2	
Yogur batido entero endulzado Yogurísimo Cremix sabor Dulce de Leche 2	3,33	88,33	27,95		58,33	
Yogur bebible endulzado parcialmente descremado fortificado Yogurísimo en sachet sabor Frutilla/vainilla 3	2,5	70,5	28,2		39,5	
Yogur batido entero endulzado Yogurísimo Cremix sabor Frutilla 3	3,17	89,17	28,12		49,17	
Danonino bebible frutilla- vainilla 2	2,4	68	28,33	121	38	No contiene
Yogur bebible Activia sachet sabor ananá durazno 3	2,7	77	28,51		42	
Danonino frutilla-vainilla 2	4,2	120	28,57	0	57	No contiene
Yogur bebible Activia sachet sabor ciruela/frutilla-manzana 3	2,7	77,5	28,70		43	
Yogur bebible Activia sabor Manzana-Cirueta 3	2,59	74,59	28,79		41,62	
Yogur SanCor Yogs entero licuado endulzado sabor frutilla/durazno/banana 2,3	2,5	73	29,2		52	No contiene
Yogur bebible Activia sabor Pera- Kiwi 3	2,59	75,14	29,01		42,16	
Yogur descremado 1	4,3	125	29,06	177	75	
Postre dietético edulcorado fortificado Ser sabor chocolate 2,3	4,2	137	32,61		107	
Postre dietético edulcorado fortificado Ser sabor Dulce de Leche 2,3		149	35,47			
Flan sin huevo dietético fortificado Ser sabor Dulce de Leche 3	4	143,81	35,95		100	Tripolifosfato de sodio
Flan sin huevo dietético fortificado Ser sabor chocolate 3	4,10	155,24	37,86		104,76	
Postre Ser sabor Black choco y cherry 3	3,7	145	39,18		96	
Postre Ser sabor Creme Brulee 3	3,5	141	40,28		97	
Yogur descremado fortificado con Calcio 1	4,6	188	40,86	200	121	
ALIMENTOS FUNCIONALES						
SanCorBio Regular Natural/frutilla/multifruta; L. casei + fructanos naturales 2	2,63	74,73	28,41	-	84,21	No contiene
SanCor Bio Regular 0 % frutilla/multifruta L. casei + fructanos naturales 2	2,73	83,15	30,45	-	93,68	No contiene
HUEVO						
Huevo de gallina, clara, cruda 1	11,6	28	2,41	142	186	
Huevo de codorniz, entero, crudo 4	14	230	16,42		140	
Huevo de gallina, entero, crudo 1	12	213	17,75	138	135	
Huevo de gallina, yema, cruda 1	16,6	510	30,72	114	65	
CARNE VACUNA						
Vacuno, en conserva, enlatado 1	23,7	145	6,11	148	895	
Vacuno, nalga, fresco, crudo 1	21,2	186	8,77	399	63	
Vacuno, vacío flaco, fresco, crudo 1	23,8	213	8,94	359	70	

Tabla 2: Continuación

Grupo de alimentos	Proteína (g)	Fósforo (mg)	Relación fósforo/proteína (mg/g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Aditivo de fósforo
Vacuno, bife angosto, crudo, [sin hueso] 4						
Vacuno, palomita crudo 4	20	184	9,2	321,3	66	
Vacuno, tortuguita crudo 4						
Vacuno, bola de lomo, fresco, crudo 4						
Vacuno cuadril, crudo 4						
Vacuno, nalga, crudo 4	21,4	198	9,2	346	66	
Vacuno, paleta crudo 4						
Vacuno, peceto crudo 4						
Vacuno, lomo, fresco, crudo 1	20	188	9,4	369	79	
Vacuno, asado, crudo, [sin hueso] 4	18,6	180	9,6	249,6	66	
Vacuno, vacío, fresco, crudo 4						
Vacuno, ternera, costilla flaca, fresco, crudo 1	20	201	10,05	325	88	
Hamburguesa Burger Granja del Sol 2,3	18,75	191,25	10,2		642,5	Tripolifosfato de sodio
Vacuno, cuadril y bife angosto flaco, fresco, crudo 1	21	234	11,14	368	47	
Hamburguesa Good Mark con orégano 2,3	18,75	266,25	14,20	-	941,25	Fosfato de sodio
Hamburguesa Good Mark Superburger 2,3	18,75	268,75	14,33	-	950	Fosfato de calcio
Hamburguesa Good Mark tradicional 2,3						Fosfato de sodio
Hamburguesa Good Mark light 2,3	17,5	253,75	14,5	-	871,25	Fosfato de sodio
Vacuno, jugo de carne 1	6,8	252	37,05	618	247	
CERDO						
Cerdo, costilla flaca, cruda 1	19,9	233	11,70	380	99	
AVE						
Medallón de pollo Granja del Sol 2,3	13,84	162,30	11,72	-	642,30	Fosfato de sodio
Suprema de Pollo Granja del Sol clásica 2,3	16,15	193,84	12	-	601,53	Tripolifosfato de sodio
Pollo, carne-pellejo-menudos, fresco, crudo 1	16,3	200	12,26	292	119	
Suprema de pollo Granja del Sol con espinaca y queso 2,3	11,53	146,92	12,74	-	542,30	Fosfato de sodio
Suprema de pollo Granja del Sol con jamón y queso 2,3	13,84	191,53	13,83	-	579,23	Tripolifosfato de sodio
Patitas Granja del Sol de jamón y queso 2,3	10,66	164	15,38	-	452,66	No contiene
Medallón de pollo Granja del Sol con queso 2,3	13,84	235,38	17	-	685,38	Fosfato de sodio
CORDERO						
Cordero, carne de la paleta, crudo 1	18,7	170	9,09	361	97	
CONEJO						
Conejo 4	20,1	213	10,59		41	
PATO						
Pato 4	18,26	202,66	11,09		74	
PAVO						
Pavo 4	21,66	194,66	8,98		70	
VIZCACHA						
Carne de vizcacha 1	23,9	29	1,21	260	-	
PESCADOS						
Anchoa en aceite 4	28,8	252	8,75	544	3668	
Atún en agua 4	23,6	217	9,19	237	377	
Filet de merluza sin espinas Granja del Sol 3	18,33	180	9,81		125	
Anchoa, fresca, cruda, carne 1	21,5	220	10,23	266	80	
Atún en aceite	29,1	311	10,68	207	354	
Patí, fresco, crudo, carne 1	18,2	201	11,04	256	68	
Surubí, fresco, crudo, carne 1	18,2	203	11,15	276	72	
Besugo, fresco, crudo, carne 1	20,4	228	11,17	264	84	
Filet de merluza Granja del Sol rebozado 2,3	11,53	130,76	11,34	-	413,07	No contiene
Pejerrey agua dulce, fresco, crudo, carne 1	18,3	210	11,47	256	68	
Pescadilla, fresca, crudo, carne 1	17,8	205	11,51	279	90	
Brótola, fresca, cruda, carne 1	17,6	207	11,76	282	82	

Tabla 2: Continuación

Grupo de alimentos	Proteína (g)	Fósforo (mg)	Relación fósforo/proteína (mg/g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Aditivo de fósforo
Corvina blanca 4						
Gatuso, fresco, crudo 4	17,83	211,5	11,86	272	86,66	
Lenguado, fresco, crudo 4						
Dorado, fresco, crudo, carne 4						
Palometa, fresca, cruda, carne 4						
Surubí, fresco, crudo 4	19,5	242,5	12,44	363,5	53,33	
Trucha 4						
Merluza, fresca, cruda, carne 1	17,1	216	12,63	262	91	
Caballa, enlatada 4	23,19	301	12,97	194	379	
Medallón de merluza Granja del Sol 2,3	11,53	150,76	13,07		562,30	Tripolifosfato pentasódico
Bastoncitos de merluza Granja del Sol 2,3	11,53	176,92	15,34	-	607,69	Fosfato de sodio
Sardina en aceite 4	24,6	490	19,91	397	505	
Cornalito, fresco, crudo, entero 1	16	590	36,87	296	90	
MARISCOS						
Langostino 4	22	204	9,26	184	148	
Camarón 4	21	203,01	9,66	183,2	147	
Calamar 4	18,5	219,46	11,86	244,3	43,69	
Mejillón, fresco, crudo, carne 1	11,9	236	19,83	315	289	
VISCERAS						
Chinchulines 4						
Mondongo 4	12,1	64	5,28	67	97	
Lengua 4	14,9	133	8,92	315	69	
Riñón 4	17,4	257	14,77	262	182	
Vacuno, riñón, fresco, crudo 1	15	262	17,46	231	245	
Vacuno, Hígado, crudo 1	19,7	376	19,08	320	86	
Mollejas 4	12,2	393	32,21	360	96	
Sesos 4	10,9	362	33,21	274	126	
FIAMBRES y EMBUTIDOS						
Morcilla 4	14,6	22	1,5		680	
Jamón cocido 4	20,3	108	5,32	107	1900	
Salame 4	22,8	142	6,22	378	1860	
Chorizo 4	13	108	8,3	150	770	
Jamón crudo 4	18	152	8,44	219	2940	
Mortadela 4	12,7	178	14,01	147	1128	
Salchicha tipo Viena sin piel Granja Iris 2,3	11	185	16,82	-	785	Sodio tetrapolifosfato

1 Base de Datos de Composición de Alimentos ARGENFOODS

2 Información proveniente de etiqueta nutricional

3 Vademecum Nutrinfo

4 Sistema de análisis y registro de alimentos SARA, Ministerio de Salud, Argentina

Tabla 3: Relación fósforo/proteína por cada 100 g de alimento crudo de fuentes orgánicas e inorgánicas de fósforo en alimentos de origen vegetal.

Grupo de alimentos	Proteína (g)	Fósforo (mg)	Relación fósforo/proteína (mg/g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Aditivos
CEREALES						
Maíz amarillo, sémola, grano entero, crudo 1	9	38	4,22	-	-	
Maíz, harina amarilla (polenta), cruda 1	11,1	87	7,83	269	25	
Trigo, harina cuatro ceros 1	10,2	91	8,92	144	3	
Trigo, sémola, cruda	11,7	132	11,28	149	11	
Arroz, grano, blanco, pulido, crudo 1	6,9	93	13,47	78	4	
Arroz, harina 2	6	98	16,33		0	
Trigo, harina tres ceros 1	10,3	171	16,60	176	10	
Maíz amarillo, pisingallo, grano entero, crudo 1	10,9	203	18,62	-	-	
Maíz, harina amarilla (polenta), cruda 1	9,1	170	18,68	299	35	
Cebada, grano, mondado, perlado, crudo 1	10,2	204	20	138	6	
Centeno, harina 2	9	186	20,66		2	
Tapioca, (harina de mandioca) 2	0,3	6,66	22,2		0	
Avena , grano, arrollada, cruda 1	15,6	360	23,07	391	47	
Trigo, harina integral 1	11,4	267	23,42	605	16	
Maíz , amarillo trópico 327, grano entero, crudo 1	9,8	251	25,61	-	-	
Avena , grano, arrollada, cruda 1	12,8	333	26,01	460	65	
Maíz, amarillo Leales, grano entero, crudo 1	10,6	281	26,50	-	-	
Trigo, grano entero, crudo 1	12,4	333	26,85	305	9	
Maíz, grano, entero (Zea mays spp) 1	9,5	280	29,47	-	-	
Lino, semillas 2	13,33	413,33	31		20	
Cebada, harina 2	10,2	358	35,09		4	
Maíz, blanco 8 rayas, grano entero, crudo 1	7,3	261	35,75	-	-	
Maíz, blanco perla, grano entero, crudo 1	9	325	36,11	-	-	
Trigo, salvado 1	16,3	904	55,46	1304	27	
LEGUMBRES						
Garbanzos, enlatados, La Campagnola 3	7,92	63,07	7,96		262,30	No contiene
Porotos pallares, enlatados, La Campagnola 3	6,92	63,07	9,11		273,07	No contiene
Porotos alubias, enlatados, La Campagnola 3	8,76	86,15	9,83		230	No contiene
Lentejas enlatadas La Campagnola 3	7,76	80	10,30		433,07	No contiene
Arvejas secas remojadas, enlatadas, La Campagnola 3	6,30	66,15	10,50		243,07	No contiene
Porotos manteca, enlatados, La Campagnola 3	5,76	60,76	10,55		192,30	No contiene
Arveja, semilla, fresca, enlatada 1	6	67	11,16	155	88	
Lenteja, semilla entera, seca, cruda 1	20,8	265	12,74	1104	12	
Poroto Novy Bean, semilla, seco 1	26	334	12,84	-	-	
Soja, semilla madura, seca, cruda	34,6	498	14,39	2008	7	
Arveja, semilla, fresca, cruda 1	8,9	129	14,49	395	38	
Poroto semilla, seco, crudo 1	23,9	352	14,72	1710	8	
Poroto Carioca, semilla, seco 1	20	295	14,75	-	-	
Arveja, semilla, seca entera cruda 1	22,5	340	15,11	1096	14	
Poroto Small Red, semilla, seco 1	25,3	442	17,47	-	-	
Soja FT11, poroto seco 1	36,9	695	18,83	-	-	
Poroto Negro, semilla, seco 1	20,6	418	20,29	-	-	
Poroto Grand Berry, semilla, seco 1	21,5	440	20,46	-	-	
Poroto Great Northern, semilla, seco 1	21	478	22,76	-	-	
Habas semilla inmadura, fresca, cruda 1	6,7	157	23,43	502	12	
Poroto alubia, semilla, seco 1	19,8	468	23,63	-	-	
Poroto Oval, semilla, seco 1	18,2	460	25,27	-	-	
Garbanzo, grano entero, seco, hervido 1	6,1	158	25,90	333	8	
Poroto Colorado, semilla, seco 1	19,6	542	27,65	-	-	
Poroto Pallares, semilla, seco 1	16,6	577	34,75	-	-	
PAN y GALLETITAS						
Trigo, galletitas de harina blanca 1	12,2	59	4,83	160	141	
Chipá 2	3,2	28	8,75		106	
Trigo, galleta marinera 1	12,8	115	8,98	10	30	
Trigo, galletitas de agua "Traviata" 1	12,2	117	9,59	52	640	
Trigo, pan alemán 1	8,9	97	10,89	69	150	
Trigo, grisines 1	12,5	143	11,44	148	628	
Trigo, pan francés 1	9,3	107	11,50	93	274	

Tabla 3: Continuación

Grupo de alimentos	Proteína (g)	Fósforo (mg)	Relación fósforo/proteína (mg/g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Aditivos
Trigo, galletitas de agua "Express" 1	13,5	174	12,88	99	323	
Trigo, galletitas dulces "Manón" 1	8,5	111	13,05	41	233	
Trigo, pan criollo 1	8,7	121	13,90	128	264	
Trigo, pan de Viena 1	9,8	157	16,02	132	71	
Trigo, pan francés 1	8,4	136	16,19	175	136	
Pan de miga 2	8,4	136	16,19		136	
Tortas fritas 2	6,16	105	17,04		58,33	
Churros 2	6	105	17,5		57,5	
Centeno, pan 1	8,7	156	17,93	205	219	
Trigo, galletitas de harina integral 1	10,6	200	18,86	182	141	
Trigo, galleta de campo 1	9,8	194	19,79	136	295	
Trigo, bizcochos "Bay Biscuit" 1	5,9	125	21,18	171	97	
Trigo, pan de salvado 1	9,8	209	21,32	338	112	
Trigo, pan negro sin levadura 1	9,6	210	21,87	214	45	
Trigo, pan negro con levadura agria 1	8,4	208	24,76	165	84	
Trigo, galletitas oblea "Opera" 1,4	4,9	128	26,12	43	208	No contiene
Centeno, pan con harina integral 1	10,4	278	26,73	259	466	
Trigo, bizcochos, vainillas 1	10,2	339	33,23	138	111	
Trigo, pan negro con levadura comprimida 1	9,5	379	39,89	161	123	
FRUTAS SECAS						
Maní, semilla con piel crudo 1	33,2	491	14,78	737	11	
Almendra 2	20	450	22,5		0	
Pistachos 2	20	500	25		0	
Avellana, pepita seca 1	12,7	354	27,87	618	19	
Castaña de Pará pepita, cruda 1	18,1	573	31,65	1344	100	
Nuez, pepita 1	13,9	510	36,69	687	3	
CEREALES DE DESAYUNO						
Cereales Nestlé Chocapic 3,4	8,33	200	24		296,66	Fosfato dicálcico
Cereales Nestlé Corn Flakes 3,4	10	360	36		586,66	Fosfato tricálcico y trisódico
Cereales Nestlé Fibra Max 3,4	5,75	220	38,26		360	Fosfato trisódico
Cereales Nestlé Fitness 3,4	8,66	360	41,57		640	Fosfato tricálcico y trisódico
Cereales Nestlé Fitness y Fruits 3,4	7	300	42,85		466,66	Fosfato trisódico
Cereales Nestlé Fitness y Yoghurt 3,4	8	373,33	46,66		550	Fosfato trisódico y tricálcico
Cereales Nestlé Nesquik 3,4	4	200	50		463,33	Fosfato trisódico
Cereales Nestlé Trix 3,4	3,66	200	54,64		326,66	Fosfato tricálcico y trisódico
Cereales Nestlé Gold 3,4	4,6	270	58,69		430	Fosfato tricálcico
Cereales Nestlé Trix y Yoghurt 3,4	3,66	246,66	67,39		286,66	Fosfato dicálcico y tricálcico
Cereales Nestlé Zucosos 3,4	4	333,33	83,33		483,33	Fosfato tricálcico y trisódico
Cereales Choco Krispis Kelloggs 3,4	5	466,66	93,33		466,66	No contiene
VEGETALES						
Puerro [bulbo, tallo y hojas], fresco, crudo 1	2,5	6	2,4	199	81	
Quinua, semilla, cruda 1	13,8	122	8,84	394	6	
Berenjena, pulpa, fresca, cruda 1	1,1	12	10,90	238	3	
Yuyo colorado, hoja 1	4,1	46	11,21	293	-	
Lengua de vaca, hojas, tejido fresco, parte comestible 1	3,1	38	12,25	315	-	
Mastuerzo, hoja 1	3,7	46	12,43	276	-	
Granos de choclo amarillo golden corn enlatado, La Campagnola 2	2,84	36,15	12,73		144,61	No contiene
Achicoria, hoja, fresca, cruda 1	1,6	21	13,12	182	7	
Acelga, hoja	2,9	41	14,13	493	235	
Nabo, raíz [pulpa] fresco, crudo 1	1	16	16	304	28	
Verdolaga, hoja 1	2,4	41	17,08	332	-	
Esparrago, tallo tierno, fresco, crudo 1	2,2	39	17,72	196	7	
Remolacha, tubérculo, fresca, cruda 1	2,4	46	19,16	399	51	
Quinua, harina 1	4,4	97	22,04	-	-	

Tabla 3: Continuación

Grupo de alimentos	Proteína (g)	Fósforo (mg)	Relación fósforo/ proteína (mg/g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Aditivos
Alfalfa, hoja, fresca, cruda 1	6,6	155	23,48	976	12	
Espinaca, hoja, fresca, cruda	3,9	92	23,58	918	36	
Diente de león, hoja 1	2,6	63	24,23	350	-	
Cebolla blanca, bulbo, cruda 1	0,8	20	25	100	26	
Papa, pulpa sin cáscara, fresca, cruda 1	2,7	72	26,66	493	24	
Coliflor, pimiento, fresco, crudo 1	2,4	65	27,08	313	41	
Maíz, choclo 1	3,7	103	27,83	113	40	
Zapallo, pulpa, fresco, crudo 1	0,5	14	28	162	2	
Cardo (penca y hojas), fresco, crudo 1	1,4	40	28,57	318	86	
Radicheta, hoja, fresco, cruda 1	2,2	64	29,09	339	97	
Berro (hojas y tallo), fresco, crudo 1	1,7	52	30,58	314	60	
Achira (raíces) 1	1,7	53	31,17	677	-	
Alcaucil, inflorescencia, fresco, crudo 1	2,9	94	32,41	-	-	
Pepino, pulpa, fresco, crudo 1	0,7	24	34,28	141	13	
Zapallito, parte tierna, fresco, crudo 1	0,8	33	41,25	203	2	
Chaucha, vaina y semilla, cruda 1	2,4	100	41,66	247	23	
Zanahoria, raíz, pelada, fresca 1	1,1	46	41,81	366	22	
Escarola crespada, hoja, cruda 1	1,6	67	41,87	381	10	
Tomate, fresco, crudo 1	1	43	43	267	5	
Tomate, jugo, fresco 1	1	44	44	338	8	
Batata, raíz, fresca, cruda 1	1,1	64	58,18	417	6	
FRUTAS						
Sandía, pulpa, fresca, cruda 1	0,5	3	6	73	8	
Aceituna verde, pulpa encurtida 1	1,5	17	11,33	91	2290	
Ananá enlatado, contenido envase 1	0,4	5	12,5	57	1	
Pera, pulpa, fresca, crudo 1	0,7	10	14,28	129	2	
Guaraniná, Bromelia, obtusifolia 1	1,6	23	14,37	200	-	
Cereza, pulpa, fresca 1	1,1	17	15,45	275	3	
Mburuncuyá verde 1	3,2	52	16,25	241	-	
Ubajay 1	1,1	19	17,27	97	-	
Aceituna de monte 1	1,6	29	18,12	192	-	
Palta, fresca, cruda 1	1,7	31	18,23	396	16	
Ñandapirí 1	1,7	32	18,82	213	-	
Pomelo, pulpa, fresco 1	0,5	10	20	147	37	
Ananá pulpa fresco 1	0,4	8	20	247	2	
Damasco, pulpa, fresco, crudo 1	1	21	21	320	1	
Doca 1	1,6	35	21,87	312	-	
Ciruela, pulpa, fresca 1	0,7	16	22,85	261	2	
Higo, pulpa, fresca 1	1,4	32	22,85	268	2	
Limón, pulpa, fresco 1	0,9	21	23,33	163	6	
Banana, pulpa, fresca 1	1,2	28	23,33	348	1	
Mburuncuyá maduro 1	4,7	110	23,40	253	-	
Durazno, pulpa, envasado al natural 1	0,4	10	25	151	1	
Coco, pulpa, fresco 1	3,4	94	27,64	436	17	
Frutilla pulpa, fresca, cruda 1	0,8	23	28,75	161	2	
Manzana, pulpa, fresca, cruda 1	0,3	9	30	122	5	
Melón, pulpa, fresco 1	0,6	18	30	275	17	
Durazno, pulpa, fresco crudo 1	0,5	19	38	259	3	
Mora, fresca 1	1,2	48	40	257	2	
Ciruela, pasa, cruda 1	1,9	92	48,42	846	21	
Membrillo, pulpa, fresco, crudo 1	0,3	19	63,33	203	3	
Granada, pulpa fresca 1	0,6	105	175	63	85	
OTROS ALIMENTOS						
Vegetales para saltear con pollo Granja del Sol 3,4	8,4	96	1,14		113	No contiene
Bebida de soja Ades, natural 3,4	2,6	60	23,07		70	

1 Base de Datos de Composición de Alimentos ARGENFOODS

2 Sistema de análisis y registro de alimentos SARA, Ministerio de Salud, Argentina

3 Vademecum Nutrinfo

4 Información proveniente de etiqueta nutricional

Aunque se incluyen algunas actualizaciones de productos con la relación fósforo/proteína de los alimentos, por la falta de obligación por parte del Código Alimentario Argentino de señalar el contenido de fósforo, el fabricante no siempre proporciona en la etiqueta nutricional la información sobre la composición del mineral, por lo que las tablas tienen esta limitación.

El nutricionista dedicado a la enfermedad renal debería utilizar, según su criterio, la estimación de la relación fósforo/proteína y quizás extrapolar los datos a productos similares. Además debería observar la lista de ingredientes en las etiquetas de alimentos envasados, con especial atención a los aditivos fuentes de fósforo. (10)

La relación fósforo/proteína de los alimentos es una herramienta valiosa para el tratamiento dietético y la educación alimentaria de los pacientes con ERC. El equilibrio entre el fósforo dietético y la ingesta de proteínas se alcanza a través del uso de la relación fósforo/proteína para seleccionar fuentes proteicas. (5)

En los pacientes con ERC, debería recomendarse una dieta de composición mixta con alimentos de origen animal y vegetal (ricos en ácido fólico), limitando al máximo posible los alimentos industrializados, procesados y con aditivos. Una dieta a predominio de carnes procesadas o mejoradas

como fuente de proteínas provocará una mayor tasa de absorción de fósforo que una dieta con un contenido similar de fósforo proveniente de fuentes naturales y a predominio de alimentos frescos y no industrializados. (7)

El plan de alimentación del paciente debe ser individualizado, ajustado a sus necesidades nutricionales, considerando aquellos alimentos con mayor preferencia a fin de favorecer la adherencia. Es conveniente estar informado acerca de las opciones alimentarias que pueden incluirse y continuar trabajando en el estudio de la composición de alimentos envasados útiles para su empleo en colaciones durante la diálisis o fuera de la misma. (12)

Una información más precisa, de la composición nutricional, por parte de los fabricantes de alimentos podría dar lugar a una mejora de la nutrición y a la indicación de dietas saludables y con menor riesgo de desarrollo de PEW. Es necesario que el Código Alimentario Argentino exija la inclusión del contenido de fósforo en la etiqueta nutricional de los alimentos envasados.

Agradecimientos: A las Licenciadas Clara Oneal y Gabriela Sanchez Cancoco por su participación en el Grupo de Estudio y a la Comisión Directiva de AADYND por la colaboración brindada.

Referencias bibliográficas

1. Marinovich S, Lavorato C, Bisigniano L, Soratti C, Hansen Krogh D, Celia E, Fernández V, Tagliafichi V, Rosa Diez G, Fayad A: Registro Argentino de Diálisis Crónica SAN-INCUCAI 2012. Sociedad Argentina de Nefrología e Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante. Buenos Aires, Argentina 2013. Disponible en: <http://san.org.ar>
2. Fouque D, Kalantar Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008; 73: 391-398.
3. Jackson S. Moving the Issue of Renal Dietitian Staffing Forward: An International perspective. *J Ren Nutr* 2013; 23, (4): 324.
4. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Bone Metabolism and Disease in Chronic Kidney Disease. *Am J Kidney Dis* 2003; 42 (suppl 3):S1-202.
5. Kalantar-Zadeh K. Patient education for phosphorus management in chronic kidney disease. *Patient Preference and Adherence* 2013;7 379-390.
6. Kalantar-Zadeh K, Gutekunst L, Mehrotra R, Kovesdy CP, Bross R, Shinaberger CS, et al. Understanding Sources of Dietary Phosphorus in the Treatment of Patients with Chronic Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5:519-530.
7. Uribarri J. Phosphorus Homeostasis in Normal Health and in Chronic Kidney Disease Patients with Special Emphasis on Dietary Phosphorus Intake. *Semin Dial* 2007; 20 (4):295-301.
8. Kuhlmann MK. Phosphate Elimination in Modalities of Hemodialysis and Peritoneal Dialysis. *Blood Purif* 2010; 29:137-144
9. Noori N, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy CP, Bross R, Benner D, Kopple JD. Association of dietary phosphorus intake and phosphorus to protein ratio with mortality in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010; 5(4):683-692.
10. Puchulu MB, Giménez M, Viollaz R, Ganduglia M, Amore Pérez M, Texido L. Fuentes de Fósforo, aditivos alimentarios y Enfermedad Renal Crónica. *DIAETA* 2013; 31 (145): 22-30.

11. Kolbe N. The renal diet in 2010: Is it time for a shake up? *Nephrology News and Issues* 2010; 24 (8):21-23.
12. DePue K. A Review of Packaged Snack Foods. *J Ren Nutr* 2011; 21 (4): 18-20.
13. Barril Cuadrado G, Puchulu MB, Sánchez Tomero JA. Tablas de la relación fósforo/proteína de alimentos para población española. Utilidad en la enfermedad renal crónica. *Nefrología* 2013; 33(3):362-71.
14. Sherman RA, Mehta O. Dietary Phosphorus Restriction in Dialysis Patients: Potential Impact of Processed Meat, Poultry, and Fish Products as Protein Sources. *Am J Kidney Dis* 2009; 54:18-23.
15. Sherman RA, Mehta O. Phosphorus and Potassium Content of Enhanced Meat and Poultry Products: Implications for Patients Who Receive Dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009; 4:1370-1373.
16. Noori N, Sims J, Kopple JD, Shah A, Colman S, Shinaberger CS, et al. Organic and Inorganic Dietary Phosphorus and Its Management in Chronic Kidney Disease. *Iran J Kidney Dis* 2010; 4 (2): 89-100.
17. Castro González MI, Maafs Rodríguez AG, Galindo Gómez G. La dieta del paciente renal ¿Se puede incluir pescado? *Nutr Hosp* 2012; 27 (5): 1489-1495.
18. Universidad Nacional de Luján. Tabla de Composición de alimentos. 1º ed. Disponible en: www.unlu.edu.ar/argenfoods
19. Peñalba A, Alles A, Aralde A, Carreras R, Del-Valle E, Forrester M, et al. Consenso metabolismo óseo y mineral. Sociedad Argentina de Nefrología. Versión 2010. Capítulo IV. Tratamiento de la hiperfosfatemia y mantenimiento del calcio en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en diálisis. *Dial Traspl.* 2011; 32 (1):32-38.
20. Vademecum Nutrinfo. Tabla de Composición Química de Alimentos. Disponible en: www.nutrinfo.com Último acceso: 5 de marzo de 2014.
21. Sistema de Análisis y Registro de Alimentos SARA versión 1.2.22. Dirección Nacional de Salud Materno Infantil. Ministerio de Salud de la Nación Argentina. Disponible en: <http://www.msal.gob.ar>. Último acceso: 4 de marzo de 2014.
22. Vaziri ND, Wong J, Pahl M, Piceno YM, Yuan J, DeSantis TZ, Ni Z, Nguyen TH, Andersen GL. Chronic kidney disease alters intestinal microbial flora. *Kidney Int* 2013; 83: 308-315.
23. Stall S. Considering Greek Yogurt for Chronic Kidney Disease. *J Ren Nutr* 2012; 22 (6) 57-62.
24. Código Alimentario Argentino Capítulo VI: Alimentos Cárneos y afines. Disponible en: www.anmat.gov.ar. Accedido el 3 de agosto de 2013.
25. Suárez López MM, Kizlansky A, López LB. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutr Hosp* 2006; 21 (1):47-51.
26. González S, Flick GJ, O'Keefe SF, Duncan SE, McLean E, Craig SR. Composition of farmed and wild yellow perch (*Perca flavescens*). *J Food Compos Anal* 2006; 19(6-7):720-726.
27. Pez de granja: una nueva propuesta del INTA. Disponible en: www.intainforma.inta.gob.ar. Accedido el 14 de agosto de 2013.
28. INTA. Evolución del sistema productivo agropecuario argentino. Actualización técnica número 69. Diciembre 2011. Disponible en <http://inta.gob.ar>. Accedido el 12 enero de 2014.
29. Guías Alimentarias para la población argentina. Lineamientos Metodológicos y Criterios técnicos. 2º edición Buenos Aires. Asociación Argentina de Nutricionistas y Nutricionistas Dietistas 2006.
30. Uribarri J. Phosphorus Additives in Food and their Effect in Dialysis Patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009; 4: 1290-1292.