



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

“Composición y etiquetado de alimentos procesados: implicaciones en la Enfermedad Renal Crónica”

Autor

Elena Lou Calvo

Directores

Dr. Javier Paul Ramos

Dra. Belén Campos Gutiérrez

Universidad de Zaragoza

Grado en Medicina Curso 2017-2018

Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	2
Palabras clave	2
Key words.....	3
Glosario	3
Introducción.....	3
Objetivos	4
Metodología.....	4
Reglamento UE sobre etiquetado de los alimentos	5
Aditivos basados en el Sodio e Ingesta de Sal	6
Ingesta de Azúcares simples.....	8
Aditivos basados en el Fósforo.....	10
Propuestas para reducir la ingesta de sal, azúcares simples y fósforo.	12
Conclusiones.....	15
Figuras.....	16
Tablas	20
Bibliografía.....	22

Resumen

La alimentación moderna está estrechamente vinculada al aumento en el consumo de alimentos procesados. Estos productos originan un aumento en la ingesta de sal, azúcares simples y fósforo añadidos, los cuales se asocian a un mayor riesgo de obesidad, diabetes, hipertensión arterial y eventos cardiovasculares. En la Enfermedad Renal Crónica, que según datos del estudio EPIRCE afecta al 10 % de la población, estos efectos deletéreos se magnifican por la mayor prevalencia de diabetes e hipertensión y por las limitaciones en el manejo del sodio y fósforo. La ingesta de estos productos supera ampliamente las recomendaciones sobre su consumo tanto en la población general como en la ERC, demostrándose la reducción del riesgo cardiovascular y renal mediante modificaciones en la dieta. La corrección de hábitos dietéticos inadecuados es fundamental, mediante educación nutricional, campañas de concienciación, conocimiento de la composición de los alimentos procesados mediante la revisión de etiquetas, limitación de la publicidad y distribución de estos productos, imposición de tasas y actuaciones institucionales que impliquen a las agencias de seguridad alimentaria, industria, distribución y sociedades científicas.

Abstract

Modern diet is closely linked to the increase in processed food consumption. These products lead to an increase in the intake of salt, simple sugars and added phosphorus, which are associated with an increased risk of obesity, diabetes, high blood pressure and cardiovascular events. In Chronic Kidney Disease, which affects 10% of the population according to the EPIRCE study, these deleterious effects are magnified by the higher prevalence of diabetes and hypertension and by the limitations in the handling of sodium and phosphorus. The intake of these products significantly exceeds the recommendations on their consumption both in the general population and in the CKD, demonstrating that diet modifications end up in the reduction of cardiovascular and renal risk. The correction of inadequate dietary habits is fundamental, through nutritional education, awareness campaigns, increased knowledge of the processed food composition through labels review, the limitation of advertisement and distribution of these products, the imposition of fees and institutional actions involving the food safety agencies, industry, distribution and scientific societies.

Palabras clave

Enfermedad renal crónica, alimentos procesados, ingesta de sodio, ingesta de azúcares simples, ingesta de fósforo, aditivos alimentarios.

Key words

Chronic kidney disease, processed foods, sodium intake, intake of simple sugars, phosphorus intake, food additives.

Glosario

ERC: Enfermedad Renal Crónica

OMS: Organización Mundial de la Salud

UE: Unión Europea

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición

Introducción

La alimentación moderna conduce a un consumo cada vez mayor de productos procesados en detrimento de alimentos frescos. Este abandono de la Dieta Mediterránea origina un aumento en la ingesta de sal, grasas saturadas, azúcares simples y fósforo añadida con los aditivos.

Los hábitos alimentarios de una población constituyen un factor determinante de su estado de salud que conlleva, por otro lado, importantes implicaciones económicas y políticas. Una ingesta inadecuada se relaciona con numerosas enfermedades de elevada prevalencia y mortalidad en el mundo occidental, como son las enfermedades cardiovasculares, algunos cánceres, la obesidad, la osteoporosis, la anemia, la caries dental, las cataratas y ciertos trastornos inmunitarios, entre otras (1).

La evolución experimentada por la dieta occidental se caracteriza por un consumo elevado de alimentos de origen animal, la presencia de gran cantidad de productos procesados y de alta densidad energética y, al mismo tiempo, un bajo consumo de alimentos de origen vegetal. La traducción nutricional de este cambio se manifiesta por un aumento progresivo de la ingesta de sal y fósforo y del aporte energético a partir de la grasa total, grasas saturadas e hidratos de carbono simples. La disminución en el aporte porcentual de energía a partir de los hidratos de carbono complejos y de las proteínas de origen vegetal es un hecho generalizado en las sociedades modernas (2). Estas modificaciones de la dieta se acompañan de importantes cambios en el estilo de vida y en una progresiva disminución de la actividad física.

Las principales causas de mortalidad en países desarrollados están estrechamente relacionadas con la dieta, el consumo de alcohol, el tabaco y la actividad física, aunque probablemente estos factores actúen sobre un sustrato genético favorecedor del desarrollo de determinadas enfermedades. Es difícil determinar cuantitativamente en qué proporción la dieta es responsable de la aparición de estos problemas de salud, pero existe acuerdo en que, por medio de modificaciones dietéticas e intervenciones de promoción de la salud, pueden disminuirse sustancialmente estas enfermedades (3).

Esta modificación de los hábitos alimentarios es especialmente perniciosa en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) por la elevada incidencia de diabetes, dislipemia e hipertensión y por la capacidad reducida de eliminación de sal y fósforo. Si tenemos en cuenta que la ERC afecta al 10% de la población vemos que su repercusión es muy importante (4). La nutrición adecuada en la ERC es un pilar fundamental no sólo en la salud de los pacientes, sino también en su calidad de vida (5). Un apartado fundamental de la educación dietética debe incluir el conocimiento de los alimentos procesados a través de sus características generales y de los datos reflejados en su etiquetado.

La limitación del aporte de sal, grasas saturadas, azúcares y fósforo en los alimentos procesados es difícil de conseguir puesto que son productos de precio muy reducido e independientemente de sus funciones específicas (conservantes, estabilizantes, levaduras, etc.) y aumentan la palatabilidad, produciendo rechazo su reducción en los consumidores (6,7). La industria alimenticia se resiste a aceptar limitaciones en su uso y la fortaleza de los gobiernos para iniciar actuaciones concretas es reducida.

Objetivos

En esta revisión sistemática nos centramos en la composición de alimentos de la dieta moderna y sus efectos deletéreos para la salud, haciendo hincapié en su repercusión sobre la evolución y tratamiento en la ERC. Analizamos la influencia del elevado contenido en sodio, azúcares simples y fósforo en los alimentos procesados y las recomendaciones sobre su consumo tanto a nivel poblacional como para los enfermos renales. Pretendemos facilitar la formación del profesional sanitario y del paciente con ERC en el conocimiento de los productos manufacturados y en la revisión del etiquetado de los productos. Se exponen medidas que se están llevando a cabo y se sugieren estrategias y normativas para reducir este consumo.

Metodología

Para el desarrollo de esta revisión sistemática hemos utilizado:

- Búsqueda de bibliografía mediante plataformas como PubMed con los criterios de inclusión de palabras clave como “nutrición en enfermedad renal crónica, alimentos procesados, ingesta de sodio, ingesta de azúcares simples, ingesta de fósforo, aditivos alimentarios”.
- Revisión del reglamento de la Unión Europea sobre el Etiquetado de los alimentos.
- Revisión de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Revisión de tablas de composición de alimentos: red BEDCA, Mataix Verdu y Moreiras.
- Revisión de páginas web: Medscape, sinazucar.org, realfooders.es.
- Revisión de planes de actuación a nivel nacional: AECOSAN.

- Gestión de artículos y bibliografía con programa Mendeley.
- Datos propios del Grupo Consolidado de Investigación GIIS073, Grupo de Investigación en Nefrología y Trasplante Renal (GINETE) del Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (IIS).

Este Grupo de Investigación ha realizado distintos estudios descriptivos y de intervención con análisis de los componentes alimentarios y modificación de los hábitos dietéticos. En supermercados locales se han analizado 340 productos revisando el etiquetado y especificando el contenido en sal y azúcares simples mediante tabla de composición de alimentos y composición reflejada en etiquetado. Así mismo, se han registrado los aditivos fosfóricos especificados en la etiqueta.

De ellos, se han seleccionado 118 productos con distinto grado de procesamiento para la determinación de fósforo y proteínas. En estos productos se recogían dos lotes, realizándose una tercera determinación de fósforo cuando los valores eran discordantes (Coeficiente de variación >10%). Se enviaban en su envase original al Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) donde se determinaba el contenido total de proteína por el método Kjeldahl y el fósforo total por espectrofotometría, calculándose el coeficiente fósforo/proteínas.

Reglamento UE sobre etiquetado de los alimentos

La revisión de las etiquetas, con sus limitaciones, aporta una información imprescindible a la hora de buscar una alimentación saludable, ayuda a tomar decisiones que se adapten a las necesidades y preferencias del paciente con ERC y facilita la comparación de productos eligiendo las alternativas más adecuadas.

El 13 de Diciembre de 2016 entró en vigor el nuevo reglamento (UE) N° 1169/2011 (8) sobre Información Alimentaria facilitada al consumidor. Su finalidad es proteger la salud de los consumidores y garantizar su derecho a la información e implica una mejora del etiquetado, proporcionando información útil, legible y comprensible. En términos generales, mejora en algunos aspectos el etiquetado previo, aunque todavía con importantes déficits.

Como principales novedades incluye los siguientes aspectos:

- Se expresa el valor energético y la cantidad de proteínas.
- Se incluye el contenido en sal. Para evitar confusiones se especifica que debe expresarse en gramos de sal y no como contenido en Na (ya que para pasar el contenido de gramos de Na a gramos de sal debemos multiplicar el contenido en Na por 2,5)
- A la cantidad de grasa contenida se añade el porcentaje de grasas saturadas.
- A los hidratos de carbono aportados se añade la cantidad de azúcares simples.

- La información puede completarse con grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, polialcoholes, almidón, fibra alimentaria, vitaminas y minerales

En cuanto a las formas de expresión:

- El valor energético se expresará en kilojulios (kJ), seguido por el valor en kilocalorías (kcal).
- La cantidad de nutrientes se expresará en gramos.
- El valor energético y la cantidad de nutrientes se expresarán por 100 g o 100 ml.

La cantidad de un componente puede hacer referencia a:

- Por porción o unidad de consumo, debiendo figurar el número de porciones o unidades contenidas en el envase en la etiqueta
- Porcentaje de la ingesta de referencia

Esta forma de mostrar el contenido de los alimentos facilita la comprensión general al consumidor, unifica la forma de expresión de la composición de manera que se pueden comparar productos más fácilmente dejando al consumidor la libre elección (Figura 1).

Aditivos basados en el Sodio e Ingesta de Sal

Los aditivos alimentarios basados en el sodio están entre los nutrientes más consumidos en el mundo. Su elevada utilización se relaciona con sus propiedades conservantes y antimicrobianas (9), su capacidad de aumentar la palatabilidad y su uso en la fermentación, emulsificación y como levadura (10).

La ingesta de sal se relaciona con la principal causa de mortalidad, las enfermedades cardiovasculares. Una de cada 10 defunciones puede atribuirse al consumo de sal elevado, superior a 5 g/día. Estudios observacionales relacionan el exceso de sal con hipertensión, eventos cardiovasculares e incremento de la excreción urinaria de albúmina (11). Estos efectos adversos se magnifican en pacientes con ERC contribuyendo al desarrollo de daño vascular, proteinuria y progresión de la insuficiencia renal (12,13).

El consumo de sal excesivo es común en la población, superando la cantidad de 5-6 g/día en prácticamente la totalidad de los países (14) (Figura 2). En España, este consumo se sitúa en 10 g/día (15).

Una de las prioridades de la OMS para combatir las enfermedades crónicas no comunicables es la restricción de sodio de la dieta por debajo de 5 gramos de sal al día para un adulto (16). Es más, en pacientes con ERC las Guías Kidney Disease Improving Global Outcomes 2012 se recomienda la reducción en la ingesta de sodio a menos de 2 g/día (17).

El sodio de la dieta procede de tres fuentes: el contenido de forma natural en los alimentos, en añadido con la sal de mesa y el añadido en el procesamiento como aditivo. Es destacable que el 72 % de la sal de la dieta proviene de los aditivos en los alimentos procesados, mientras que el contenido de forma natural es el 8 % y el añadido con la sal de mesa es el 20 % (18) (Figura 3). Datos no publicados del Grupo de Investigación

GINETE del Hospital Miguel Servet muestra que el procesamiento de los productos puede multiplicar por 10-30 el contenido en sal (Tabla I).

El exceso de ingesta de sodio se asocia además a importantes costos en términos de atención sanitaria. Se estima que una reducción de 3 gr en la ingesta de sal puede suponer un ahorro de 10-24 billones de dólares al año (19). Estas estimaciones se basan únicamente en la patología cardiovascular por lo que la inclusión de costes relacionados con la morbilidad de la ERC podrían incrementar estos cálculos de manera notable.

Al considerarse un problema a nivel mundial, estimaciones de la Autoridades Sanitarias de distintos países remarcan la importancia de reducir el consumo de sal. En Finlandia, en la década de los años 70 se adoptó un enfoque sistemático para reducir su consumo permitiendo disminuirlo de 14g/día a < 9 g/día. Esta reducción se asoció con una disminución de 10 mm Hg en presión arterial y una disminución del 75-80% de la mortalidad por accidente cardiovascular y cardiopatía isquémica (20). En el año 2008, el Grupo de Alto Nivel sobre Nutrición y Actividad Física de la Comisión Europea estableció el Marco Europeo para iniciativas nacionales sobre la sal para que cada Estado Miembro se comprometiera a lograr una reducción de, al menos, el 16 % de sal en todas las categorías de alimentos, en los cuatro años siguientes (21).

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad a través de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) desarrolló a finales del año 2008 un Plan de Reducción del Consumo de Sal. El objetivo es reducir la ingesta de sal de los 10 g/d actuales a 5 g/d a lo largo de los próximos 20 años (22).

La restricción del sodio en la dieta puede reducir las cifras de presión arterial y parece que de forma independiente en algunos estudios ha reducido la proteinuria, indicando un posible efecto renoprotector independiente del control de la presión arterial. Por otra parte, la restricción de sodio favorece la respuesta al bloqueo del sistema renina-angiotensina. En la ERC, estudios realizados determinando la excreción de sodio en orina de 24 horas muestran valores similares a los de la población general, aspecto remarcable dado que habitualmente se encuentran bajo la supervisión nefrológica. Este dato puede indicar cierta displicencia en las recomendaciones dietéticas o incapacidad de las actuales estrategias para reducir su consumo o quizás una asociación entre comportamientos de riesgo y desarrollo de ERC (23).

Ingesta de Azúcares simples

Los carbohidratos presentes en la dieta pueden estar en forma de moléculas complejas (polímeros o polisacáridos) o moléculas más sencillas, comúnmente denominadas azúcares. Entendemos por azúcares simples los monosacáridos (galactosa, glucosa, fructosa) y disacáridos (sacarosa, lactosa, maltosa) que se encuentran en los alimentos al ser añadidos por los fabricantes, los cocineros o los consumidores, o bien como azúcares presentes de forma natural en la miel, los jarabes, los jugos de fruta y los concentrados de jugo de frutas (24).

El elevado consumo de azúcares simples actual está estrechamente vinculado al desarrollo de caries dental y aumento del riesgo cardiovascular (25). Aunque su relación con la obesidad es controvertida, el aumento de la cantidad de azúcares en la dieta parece relacionarse con un aumento del peso corporal. El estudio de Dhurandhar y cols. sobre 31.147 participantes demuestra que porcentajes de ingesta calórica elevados procedentes de azúcares simples (17-21 %) frente a porcentajes inferiores (8%) incrementan el riesgo de mortalidad cardiovascular en un 38 % (26). Este elevado consumo en la infancia y adolescencia aumenta el riesgo de obesidad infantil, resistencia a la insulina y desarrollo de caries, además de facilitar unos incorrectos hábitos alimentarios (25). Es por ello que una actuación a edades tempranas puede reducir la obesidad y la diabetes a edades infantiles (13,27).

En las directrices sobre la ingesta de azúcares tanto para adultos como para niños, la OMS recomienda que el consumo de azúcares libres debería disminuir al 10% de la ingesta calórica total, equivalente a 50 gr/día, recalando que una reducción por debajo del 5% produciría beneficios adicionales para la salud, 25 gr/día. Sin embargo, en España el consumo de azúcares en adultos es de 78,1 gr/día, un 19% de la energía total diaria. En niños, estos datos son más alarmantes ya que el consumo de azúcares totales es de 95,7 gr/día el 21,5% de la energía total diaria (28,29).

Para conocer en general la composición de los alimentos y su contenido en azúcares en particular, podemos recurrir a las tablas de composición de alimentos. Sorprende que la tabla BEDCA, que pretende unificar las distintas tablas de composición de alimentos españolas, no registre el contenido en azúcares simples de los distintos productos (30). Otras tablas como la de Moreiras y Mataix Verdu (31,32), sí que recogen el contenido en azúcares simples. Sin embargo, en los productos procesados la cantidad de azúcares añadidos puede variar enormemente incluso entre productos similares y también se pueden producir variaciones importantes en el tiempo según el cambio en los métodos de procesamiento. Por este motivo es fundamental la revisión del etiquetado de los alimentos donde se nos indica el contenido en azúcares simples en gramos por ración o unidad de consumo.

El contenido en azúcares de los productos naturales es reducido. Pudiéndose añadir cantidades muy importantes en los alimentos procesados se pueden añadir en cantidades muy importantes. Los refrescos, como bebidas azucaradas, y la bollería industrial son las fuentes más importantes de azúcares simples, aunque no debemos

subestimar la cantidad creciente que se consume en cereales y en platos precocinados (33) (Figuras 4 y 5). Datos del Grupo de Investigación GINETE sirven como ejemplo para hacernos conscientes de la cantidad de azúcares simples añadidos en el procesamiento de algunos alimentos (Tabla II).

Este hecho es relevante sobre todo en niños y en adolescentes, como podemos apreciar en este ejemplo: un niño que va al colegio con un zumo y cuatro galletas en la mochila para la hora del almuerzo aproximadamente tomaría 20-30 gr de azúcares con el zumo y 15-50 gr con las galletas. Es decir, que con una sola toma puede sobrepasar la cantidad de consumo de azúcar recomendada en un día (34). Por otra parte, en niños y adolescentes es habitual el consumo simultáneo de refrescos y proteínas cárnicas que según un reciente estudio de Rodrigo CP y cols. puede originar que el organismo almacene más tejido adiposo debido a disminución de la oxidación de las grasas (35).

Dada la trascendencia en la composición de la dieta en la población es importante conocer los hábitos alimentarios. La realización de encuestas dietéticas nos aporta información limitada, por lo que se han desarrollado otros métodos como el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos, que tiene en cuenta la lista de alimentos, la frecuencia de consumo y el tamaño de la ración consumida, siendo un método relativamente barato, útil y fácil de aplicar (36). Otra aproximación adecuada es el Test de Adherencia a la Dieta Mediterránea una de las dietas tradicionales con mayor beneficio (37).

Se han analizado recientes avances en marcadores de ingesta de azúcar como el $\delta^{13}\text{C}$ y la excreción de glucosa en orina. Aunque a día de hoy no resulten útiles en la práctica clínica diaria pueden ser de utilidad en futuros estudios enfocados al consumo de azúcar (38).

El grupo de Ma Y y cols. analiza los posibles beneficios de la reducción en la ingesta de azúcar basándose en el programa de reducción de sal de Reino Unido, que consiguió reducir la presión arterial media de la población, el número de accidentes vasculares y gasto sanitario (39). Se plantean una reducción en el consumo de azúcares libres del 40% en bebidas azucaradas durante 5 años. Esto permitiría una reducción promedio del consumo de energía con disminución del peso corporal, sobrepeso, obesidad y diabetes tipo 2. Este modelo tiene las ventajas de que una reducción a largo plazo en el azúcar no supondría un cambio drástico en el sabor del producto para el consumidor, las energías que no se consumen con estas bebidas no van a ser ingeridas por otro alimento y además, esta reducción tendrá apenas efecto en el coste del producto (40).

Aditivos basados en el Fósforo

Es menos conocido que en la manufacturación de los alimentos se utilizan ampliamente aditivos fosfóricos. Aunque descubiertos y utilizados más tarde que el sodio, estos aditivos han adquirido una gran trascendencia, llegando a ser prácticamente indispensables y aumentando el contenido de fósforo de los alimentos procesados (7)(41).

Su amplia utilización se debe a su bajo precio, facilidad de manejo y diversidad de sus aplicaciones: reguladores del pH, antioxidantes, estabilizantes proteicos, potenciadores del sabor, mejorantes del color, sales fundentes en quesos, mejoradores de masas y levaduras químicas (42). La proporción de fósforo ingerido a partir de estos aditivos es sustancial, aún más si tenemos en cuenta que no se acompaña de ingesta proteica. Un reflejo de su uso extensivo nos lo da el dato de que la década de 1970 se utilizaron en Estados Unidos anualmente más de 40 millones de libras de aditivos fosfóricos por parte de las industrias cárnicas(7), cifra que probablemente ha crecido en los últimos 40 años debido al aumento del consumo de alimentos procesados y comida rápida. Esta magnitud se incrementa en la industria de la panadería y bollería industrial, que utiliza casi 10 veces más aditivos fosfóricos (43). Estos aditivos son también utilizados de forma habitual en los productos lácteos, pescados y bebidas (en particular colas y refrescos) (44).

La excesiva ingesta de fósforo puede considerarse un problema de salud pública. En la ERC se relaciona con el desarrollo de arteriosclerosis, hiperparatiroidismo secundario y enfermedad ósea (13,45,46), y en pacientes con estadios iniciales de ERC se asocia con el desarrollo de albuminuria (47). Este problema se magnifica al ofrecer la literatura reciente datos consistentes de sus efectos deletéreos en la población general. Trabajos realizados en la población de los estudios Framingham y CARE sugieren que aumenta el riesgo cardiovascular, motivo por el cual algunos autores sugieren que se acuñe el término «nuevo colesterol» (48,49). Dos estudios recientes aportan más información sobre los efectos deletéreos de niveles elevados de fósforo. Kalantar-Zadeh K y cols. en un trabajo con 92.756 adultos con función renal normal y seguimiento medio de 75 meses muestra correlación entre los niveles de fósforo sérico y mortalidad (50). Romana F y cols. demuestran la relación entre la ingesta de fósforo y riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en un modelo multivariable que incluye 1845 casos de desarrollo de diabetes (51). Estudios en niños, adolescentes y mujeres premenopáusicas relacionan sus niveles con hipocalcemia, hiperparatiroidismo y aumento de fracturas (52). Un trabajo muy gráfico muestra que los niños que bebieron más refresco de cola en la infancia (rico en aditivos fosfóricos) presentaban el triple de fracturas en la adolescencia (53).

Se estima que la ingesta media de fósforo general es de 1338 mg/día, superior a las recomendaciones dietéticas, manteniéndose estable entre 2006-2014 y siendo las principales fuentes de fósforo la bollería industrial, productos lácteos y productos cárnicos (54). Los límites de aporte de fósforo en la ERC se fijan en 800-1.000 mg al día, y hasta 1/3 de esta cantidad (250-300 mg/día) proceden de los aditivos fosfóricos (55). Se nos plantea así un serio obstáculo para conseguir una adecuada ingesta tanto en el paciente

con ERC como en la población general, que debemos afrontar con la idea de que una actuación correcta permitirá obtener importantes beneficios (56).

Una revisión del tema nos muestra que se acumulan las malas noticias sobre la utilización de aditivos fosfóricos. Su uso está muy extendido: en una valoración realizada por nuestro grupo encontramos que, sobre 340 productos de nuestros supermercados con distintos grados de procesamiento, el 29,2 % presentaba aditivos fosfóricos. Además, se permite su utilización en cantidades relativamente altas, ya que los límites están destinados más para evitar fraudes que en base a un riesgo en el consumo. Así, en carnes procesadas se permiten hasta 5 g de P₂O₅ / Kg del producto, en pescados congelados hasta 5 g/kg, etc. Por otra parte no existe una normativa clara en el etiquetado de los alimentos, tan sólo se exige que figure su presencia mediante un código específico (Figura 6) sin que en ningún caso figure la cantidad de fósforo contenido ni la aportada por los aditivos (8). Tampoco las tablas de composición de alimentos incluyen el fósforo proveniente de los aditivos, por lo que podemos hablar de un aporte de «fósforo oculto» (30).

El fósforo de los aditivos se encuentra en forma de sales fosfóricas, con una absorción prácticamente del 100%, mientras que el fósforo ligado a las proteínas se absorbe en un 60-70 % y el ligado a los vegetales (en forma de fitatos) en un 40 %. La alta biodisponibilidad de las sales fosfóricas parece originar un mayor incremento del fósforo sérico y de FGF23 en pacientes con ERC, sugiriendo una potenciación de sus efectos adversos sobre la homeostasis del fósforo (57).

La experiencia del Grupo de trabajo GINETE en la determinación en consumo en fósforo por espectrofotometría en productos frescos y con distintos grados de procesamiento ofrece una información relevante sobre este problema (58,59). En este breve resumen expresamos el cociente fósforo/proteínas puesto que la prescripción dietética en la enfermedad renal crónica pretende una ingesta proteica adecuada con el menor aporte de fósforo posible (60). Los productos lácteos presentan un elevado contenido en fósforo, debiendo ser prudentes en la ingesta de queso fresco y prohibiendo los quesos fundentes que utilizan grandes cantidades de aditivos fosfóricos. Registramos un buen cociente fósforo proteína en la leche de soja. En los productos de bollería industrial apreciamos un aceptable cociente fósforo proteína en los productos simples como galletas María, pan o pan de molde, pero los productos con mayor textura o esponjosidad, contienen una excesiva cantidad de fósforo al aumentar su contenido en levaduras (Tabla III). En los productos cárnicos y pescados apreciamos un importante incremento del contenido en fósforo según el grado de procesamiento. Preocupa el mayor contenido en fósforo de los productos congelados. Según la normativa actual, en el proceso de congelado pueden añadirse sales fosfóricas, que favorecen la retención de agua y una menor desnaturalización de las proteínas en el proceso de descongelación. Sin embargo, no es obligatorio incluir en el etiquetado la utilización de estos aditivos fosfóricos. (Tabla IV).

Estos datos nos llevan a una preocupante conclusión: con la normativa actual, no somos capaces de estimar la cantidad de fósforo que ingieren nuestros pacientes con ERC (61.)

Propuestas para reducir la ingesta de sal, azúcares simples y fósforo.

La educación nutricional es un pilar básico para conseguir hábitos saludables. Los pacientes con ERC y la población general deben ser conscientes del alto contenido en sal, azúcares simples y fósforo en la mayoría de los alimentos procesados y del incremento en el riesgo cardiovascular y renal que suponen. En este sentido, la formación del personal sanitario y su entrega a este objetivo es primordial. Somos conscientes de la dificultad de modificar hábitos dietéticos, pero debemos tener en cuenta que somos responsables de que nuestros pacientes conozcan las bases y los potenciales beneficios de una alimentación saludable. Como líderes de opinión, debemos trabajar con las herramientas de información y divulgación científicas disponibles y con campañas dirigidas a la población general, incluyendo plataformas web (como por ejemplo sinazucar.org, proyecto gráfico que muestra mediante fotografías la cantidad de azúcares simples de productos que están fácilmente a nuestro alcance) o blogs (como realfooding.com, donde podemos encontrar en un formato divulgativo adaptado para todos los públicos sin dejar de basarse en estudios científicos, la promoción de la buena alimentación, los buenos hábitos dietéticos y la limitación de alimentos ultraprocesados). Debemos ser especialmente sensibles a los hábitos alimentarios en niños y adolescentes, con un fácil acceso a alimentos procesados, en especial refrescos y bollería con alto contenido en azúcares simples.

En conjunto, debemos concienciar a la sociedad de la conveniencia de una alimentación saludable. En este sentido podemos destacar la evolución desde el escaso conocimiento de los efectos deletéreos del excesivo consumo de azúcares simples hace tan sólo unos años a la mayor concienciación sobre los riesgos de su consumo excesivo. Se han puesto en marcha campañas escolares (fruta en las escuelas), información al consumidor, etc. En la actualidad se aprecia una tendencia a la fabricación de productos sin azúcares simples y una reducción generalizada de su contenido en alimentos procesados.

Dentro de la información al usuario, la revisión del etiquetado es una actividad que debemos potenciar. La actual normativa UE facilita apreciar el excesivo consumo de sal, azúcares simples y fósforo en productos habitualmente consumidos. En pacientes con ERC la revisión en el etiquetado de la presencia de aditivos fosfóricos ha demostrado ser útil para reducir su ingesta y sus niveles plasmáticos (62,63). En la guía Actualización de las pautas dietéticas en la enfermedad renal crónica se incluye un tarjeta con los principales aditivos fosfóricos (64). Aún queda mucho camino por recorrer en el que la vuelta a la Dieta Mediterránea con productos naturales es la base.

La concienciación de la sociedad debe hacer especial hincapié en las campañas publicitarias, tanto mediante publicidad institucional que fomente una alimentación saludable como la limitación de la publicidad sobre productos ultraprocesados y la prohibición de publicidad engañosa. Un reciente trabajo de Morales FA et al. muestra que la publicidad de alimentos procesados y ultraprocesados en la televisión en España presenta una calidad nutricional general mejorable, especialmente en los canales dedicados a la población infantil, sugiriendo que el código de corregulación de la publicidad de alimentos y bebidas dirigida a menores en España parece ser ineficaz en cuanto a evitar la exposición de la población infantil a anuncios de productos poco saludables (65). Por lo tanto, consideramos que se deben implantar estrictas restricciones en la publicidad de estos productos dirigida a la infancia.

En Europa y otros países ya hay experiencia sobre la imposición de tasas a los azúcares, ya recomendada por la OMS en 2015 con el objetivo de intentar desincentivar el consumo de estos productos y reducir las altas tasas de obesidad. La imposición de estas tasas en Méjico, un 10% sobre las bebidas azucaradas, se ha demostrado exitosa reduciendo el consumo de azúcares simples en un 9,7% con un especial descenso entre las clases socioeconómicas desfavorecidas en las que es mayor enfermedades relacionadas con alteraciones de la dieta como diabetes tipo 2 u obesidad. Tasas similares se han instaurado en Francia (2012), Hungría (2012), Finlandia (2016) y Reino Unido (abril 2018). En Berkeley, California, se impusieron las mayores tasas en 2015 (superiores al 25%) resultando en un descenso del consumo de refrescos azucarados del 21% en los primeros cuatro meses. Asumiendo que el descenso de ventas nos aporta una información aproximada del descenso del consumo, recientes estudios estiman que la tasa aplicada en Méjico puede prevenir en torno a 190000 casos de diabetes en los próximos 10 años con un ahorro estimado de 983 millones de libras combinado con la salud (66). "Existe evidencia creciente que demuestra que las políticas fiscales diseñadas apropiadamente, cuando se implementan con otras acciones políticas, tienen un potencial considerable para promover una dieta saludable", se puede leer en las conclusiones del documento de la OMS (67).

La colaboración entre agencias alimentarias, industria y sociedades científicas es fundamental en el manejo de este problema. En 2004 la OMS aprueba la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, en respuesta a la creciente preocupación por la obesidad. En 2008, la Comisión Europea crea el Grupo de Alto Nivel sobre nutrición y actividad física con los Estados Miembros. También la Unión Europea estableció el Plan de Acción contra la Obesidad Infantil 2014-2020. Por su parte, la OMS recoge esta línea de acción en el Plan de Acción Europeo de Alimentación y Nutrición 2015-2020. Todo este impulso europeo está contribuyendo decisivamente a que en muchos países, las administraciones públicas relacionadas con la nutrición y la salud, desarrollen acuerdos con la industria alimentaria y otros sectores para mejorar la calidad nutricional de los alimentos.

En España, a través de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) se puso en marcha el Plan de Reducción del Consumo de Sal

2004-2008, enmarcado en la política impulsada desde la UE. Dentro de este programa se estableció un convenio entre AECOSAN, Confederación Española de Organizaciones de Panaderías y Asociación Española de Fabricantes de Masas Congeladas, que permitió reducir el contenido de sal en el pan en un 20 %, tras reducir el porcentaje en sal de la harina de 22 a 16,3 g/Kg. En Francia y Reino Unido proyectos similares han reducido el contenido de sal en la harina de 19 y 16-18 g/Kg.

Las estrategias para reducir el contenido en sodio en los alimentos procesados en ocasiones tan solo han conseguido reducciones marginales o incluso se han producido incrementos en algunos productos manufacturados (68). Entre los años 2009 y 2012 se detectó una disminución significativa del contenido en sal en cereales, caldos, conservas de pescado y mariscos y panes industriales, sin embargo, se produjo un aumento significativo en los productos cárnicos, salsas, conservas vegetales y quesos (Figura 7). Estas limitaciones no deben frenar nuestros esfuerzos para reducir una disminución en la ingesta de sodio.

En 2017 se pone en marcha el Plan de colaboración para la mejora de la composición de los alimentos y bebidas y otras medidas 2017-2020 de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Este nuevo plan se centra en el compromiso de la reducción de sal, grasas saturadas y azúcares añadidos, pretendiendo tener un importante impacto en la cesta de la compra, por el gran número de empresas y organismos que se adhieren y la cantidad de productos que se van a modificar (Figura 8). El compromiso es el de reformular productos de consumo habitual en familias, ofertar menús saludables en caterings (colegio, trabajos, residencias), dar visibilidad para producir un posible efecto arrastre en otras empresas, impulsar la concienciación en el consumidor y tener un impacto en la salud y en la prevención del desarrollo de enfermedades (Figura 9). Se plantean unos objetivos en la reducción del contenido en sal y azúcares simples: reducción en la sal del 16% en derivados cárnicos, 10% en aperitivos salados, platos preparados, 13,8% en patatas fritas y 5% en salsas como el ketchup; reducción en azúcares simples en un 10% en productos lácteos, derivados cárnicos, néctares de frutas, bebidas refrescantes y cereales de desayuno infantil y un 5% en bollería y pastelería, galletas, helados infantiles a base de agua, pan especial envasado y salsas (Figura 10). Todo esto implica que, desde diferentes lugares y momentos de la vida diaria, el consumidor podrá acceder más fácilmente a productos o comidas más saludables y conseguirá tener impacto en su alimentación y por lo tanto beneficios en su salud (69).

Sin embargo, no hay medidas dirigidas al fósforo. Su contenido en los productos y el añadido por los aditivos no figura en el etiquetado y apenas existen iniciativas para reducir su aporte en los alimentos procesados. Hacemos nuestras las recomendaciones de la American Society of Nephrology a la U.S. Food and Drug Administration en 2014: incluir la enfermedad renal crónica en todas las enfermedades crónicas que afectan a la salud pública, incluir el contenido en fósforo como una parte obligatoria de las etiquetas, distinguir entre el fósforo contenido de forma natural en los alimentos y el añadido con los aditivos fosfóricos y definir los límites superiores de tolerabilidad e ingesta de fósforo en especial en la enfermedad renal crónica (61,70).

Consideramos que la Sociedad Española de Nefrología conjuntamente con otras asociaciones científicas debería implicarse en este problema de salud pública. Se hace necesaria una investigación traslacional y clínica capaz de generar bases científicas que sustenten políticas y toma de decisiones, una promoción de la participación y el empoderamiento de los ciudadanos y una colaboración con las agencias alimentarias, industria manufacturera y empresas de distribución.

Conclusiones

- Los aditivos basados en la sal y el fósforo tienen amplia utilidad en el procesamiento de los alimentos, siendo usados de forma masiva.
- Los azúcares simples están ampliamente distribuidos en alimentos procesados, especialmente en refrescos y bollería industrial.
- La ingesta de sodio, azúcares simples y fósforo a través de los alimentos procesados es excesiva: aproximadamente un 72% del sodio total, 25-35 % de fósforo y en azúcares superior a la recomendación del 10% del aporte calórico diario.
- La excesiva ingesta de sodio, azúcares simples y fósforo se relaciona con la enfermedad cardiovascular y ósea en la población general, siendo especialmente deletéreos sus efectos en pacientes con enfermedad renal crónica.
- La actual legislación considera estos aditivos seguros para el consumo con escasas restricciones para la industria alimentaria, suponiendo una barrera importante en la reducción de su ingesta.
- La actual normativa del etiquetado aporta una información adecuada sobre el contenido en sal y azúcares simples. Sin embargo, sigue sin incluir el contenido en fósforo.
- Son necesarias medidas para disminuir el consumo de sodio, azúcares simples y fósforo a través de consejo nutricional, revisión del etiquetado, campañas de educación en hábitos saludables, tasas a los azúcares y colaboración entre sociedades científicas, agencias alimentarias, industria y empresas de distribución para reducir el contenido de estos productos a través de nuevas formulaciones.

Figuras

Figura 1.- Información nutricional obligatoria del etiquetado



Figura 2.- Mortalidad cardiovascular absoluta atribuida al consumo de sodio > 2g /día en 2010.

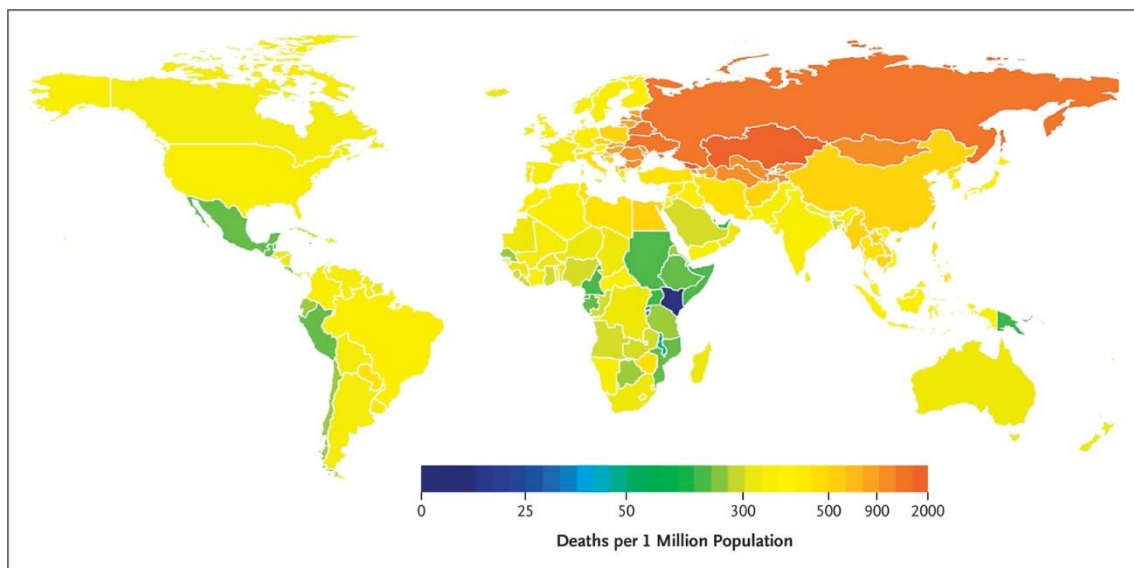


Figura 3.- Fuentes de sodio en la dieta.

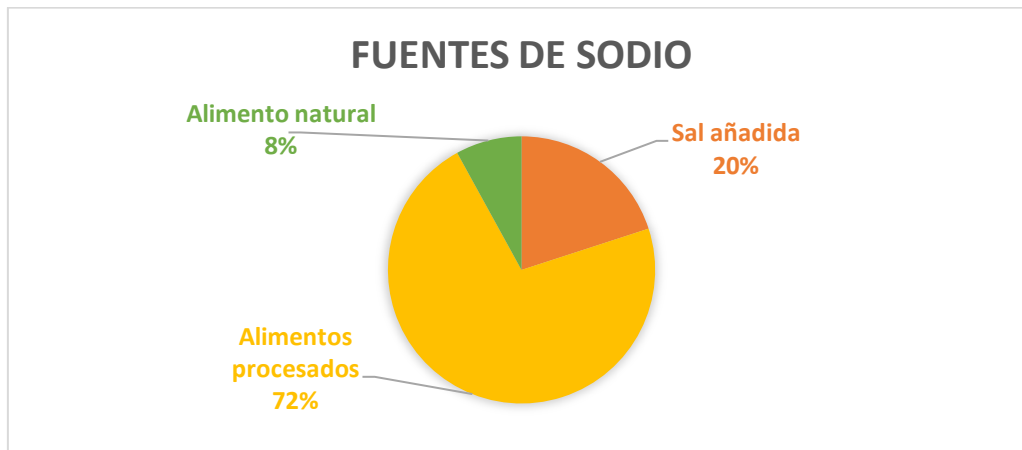


Figura 4.- Fuentes de azúcares simples añadidos

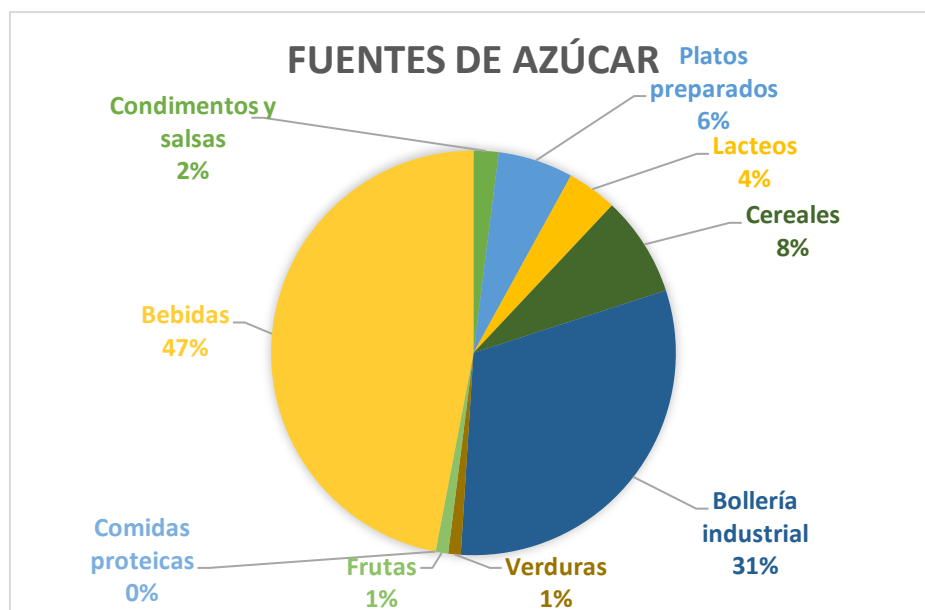


Figura 5.- Fuentes de azúcares simples añadidos en las bebidas

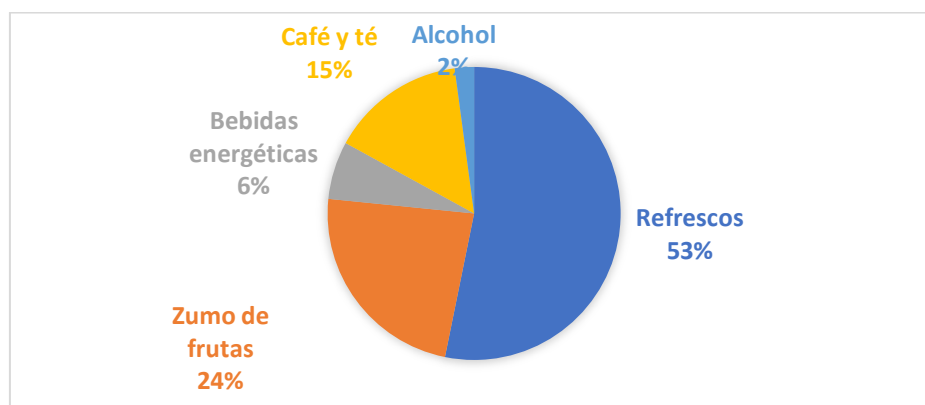


Figura 6.- Aditivos fosfóricos más importantes: fosfatos y derivados.

Ácido fosfórico	E338
Fosfatos	E339, E340, E341, E343
Difosfatos	E450
Trifosfatos	E451
Polifosfatos	E452

Figura 7.- Porcentaje de cambio en el contenido de sal en el periodo 2009-2012.

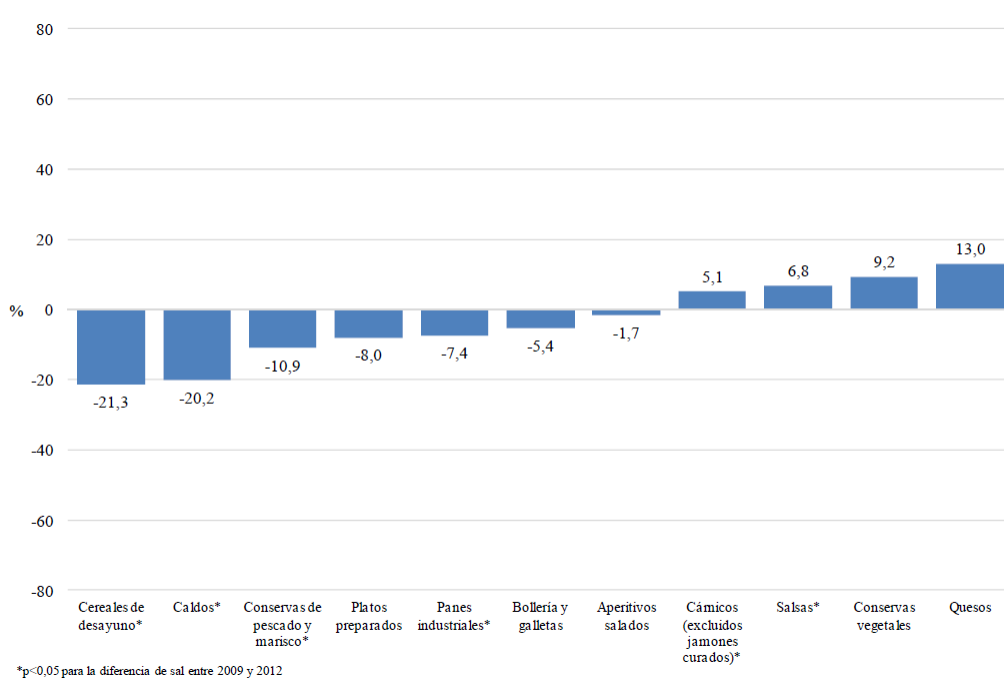


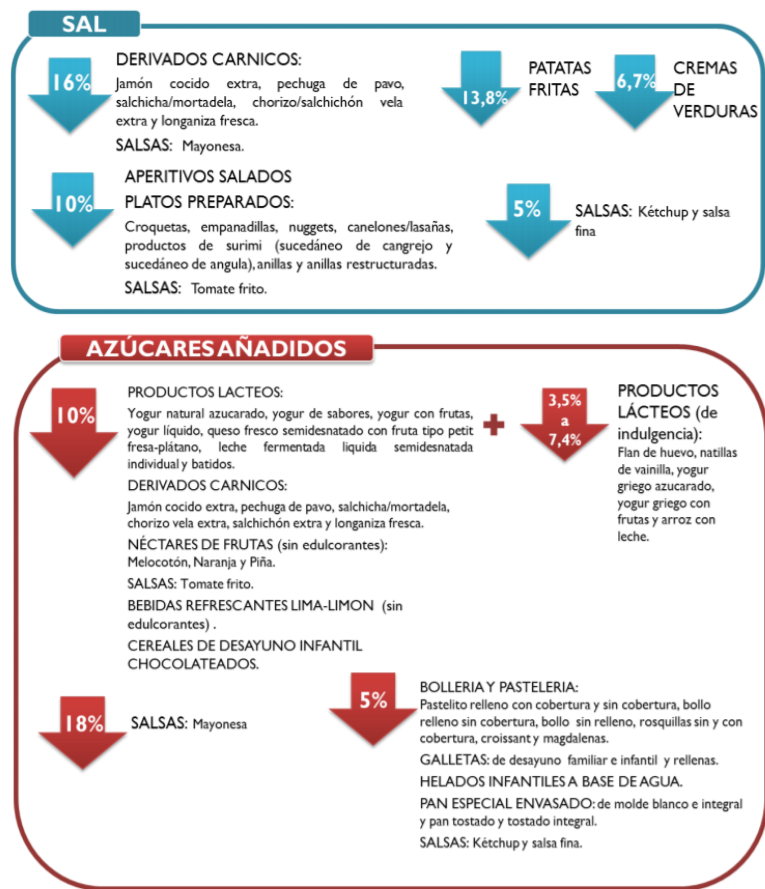
Figura 8.- Plan de colaboración para la mejora de la composición de alimentos y bebidas y otras medidas 2017-2020.



Figura 9.- Metodología del Plan de colaboración para la mejora de la composición de los alimentos y bebidas y otras medidas 2017-2020



Figura 10.- Medidas cuantitativas de porcentaje de reducción de los nutrientes acordados con los sectores de la fabricación y distribución (Específicas de reformulación)



Tablas

Tabla I: Ejemplos del contenido en sal de productos naturales y procesados

Productos naturales	Sal g/100gr	Productos procesados	Sal g/100gr	Incremento en Sal
Pollo	0,68	Croquetas de pollo	7,16	X 10
Lomo	0,63	Nuggets de pollo	20	X 30
Ternera	0,61	Salchicha Frankfurt	13	X 20
Merluza	1,01	Merluza empanada	30	X 30
Atún	0,67	Atún aceite	39	X 20
Patata	0,11	Puré patata	2	X 20
Espinacas	0,91	Espinacas en conserva	1,7	X 2
Lentejas	0,36	Precocinado lentejas con pato y hongos	6,5	X 18

Tabla II: Ejemplos del contenido en azúcar de productos naturales y procesados

Productos naturales	Azúcares simples gr/100gr	Productos procesados	Azúcares simples gr/100gr
Pollo	< 0	Croquetas de pollo	1,3-3,4
Lomo	< 0	Nuggets de pollo	1,4-6,4
Merluza	< 0	Merluza empanada	2
Atún	< 0	Atún aceite	1,05
Bollería industrial	Azúcares simples gr/100gr	Bebidas	Azúcares simples gr/100gr
Sobaos	30	Coca-Cola	35
Donut	20	Zumo	33
Galletas Maria	23		
Magdalenas	29		

Tabla III: Ejemplos del contenido en fósforo de productos lácteos y bollería industrial

Lácteos	Cociente P / Prot	Aditivo P	Bollería industrial	Cociente P / Prot	Aditivo P
Leche entera	26,0	No	Galletas tipo Maria	12,1	NO
Leche entera con Ca	27,6	E451	Pan Blanco	11,7	NO
Bebida de Soja Yo Soy	12,1	NO	Pan molde Bimbo	12,5	E341
Queso fresco Burgos	20,4	NO	Magdalenas Bella Easo	37,8	E450
Tranchetes Hochland	56,5	NO	Sobaos Martinez	27,8	E450
Queso para gratinar	21,3	E341	Cookies chocolate	30,8	E451

Tabla IV: Ejemplos del contenido en fósforo de productos cárnicos y de pescadería naturales y procesados

Carnes	Cociente P / Prot	Aditivo P	Pescado	Cociente P / Prot	Aditivo P
Carnes frescas	8,4	NO	Pescado blanco fresco	8,58	NO
Carnes refrigeradas	8,8	NO	Pescado blanco congelado	10,3	¿? No figura
Carnes congeladas	10,5	¿? No figura	Pescado blanco rebozado	12,5	SI
Carnes rebozadas	11,1	SI			
Carnes procesadas	15,8	SI			

Bibliografía

1. Smitasiri S, Uauy R. The foundations of FBDG development: Common sense and science. *Food Nutr Bull* [Internet]. 2007 [cited 2018 May 28];28(1):141–51. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/15648265070281S112>
2. Carrigan A, Klinger A, Choquette SS, Luzuriaga-Mcpherson A, Bell EK, Darnell B, et al. Contribution of Food Additives to Sodium and Phosphorus Content of Diets Rich in Processed Foods. *J Ren Nutr* [Internet]. 2014 [cited 2018 May 28];24:13–9. Available from: [https://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276\(13\)00165-9/pdf](https://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276(13)00165-9/pdf)
3. Serra Majem L, Aranceta Bartrina J. *Nutrición y salud pública : métodos, bases científicas y aplicaciones* [Internet]. 2a ed. España: Masson; 2006 [cited 2018 May 28]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=692505>
4. Otero A, de Francisco A, Gayoso P, García F. Prevalence of chronic renal disease in Spain: results of the EPIRCE study. *Nefrología*. 2010;30(1):78–86.
5. Kalantar-Zadeh K, Fouque D. Nutritional Management of Chronic Kidney Disease. Ingelfinger JR, editor. *N Engl J Med* [Internet]. 2017 Nov 2 [cited 2018 May 28];377(18):1765–76. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1700312>
6. MacGregor G, De Wardener HE. *Salt, diet and health : Neptune's poisoned chalice : the origins of high blood pressure* [Internet]. Cambridge University Press; 1998 [cited 2018 May 28]. 233 p. Available from: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eDcQv9KCECUC&oi=fnd&pg=PR8&dq=salt.+diet+and+health:+neptunes&ots=UtUvLdPU1j&sig=eO2JzH2af-9tOWvvftC60plfpnk#v=onepage&q=salt.+diet+and+health%3A+neptunes&f=false>
7. Molins RA. *Phosphates in food*. CRC Press; 1991.
8. Diario Oficial de la Unión Europea. Reglamento (UE) N° 1169/2011 del parlamento europeo y del consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor. Vol. L 304/18. 2011.
9. Davidson PM, Sofos JN, Branen AL. *Antimicrobials in food*. Taylor & Francis; 2005.
10. *Medicine I of. Strategies to Reduce Sodium Intake in the United States* [Internet]. Washington, D.C.: National Academies Press; 2010 [cited 2018 May 30]. Available from: <http://www.nap.edu/catalog/12818>
11. Forman JP, Scheven L, de Jong PE, Bakker SJL, Curhan GC, Gansevoort RT. Association Between Sodium Intake and Change in Uric Acid, Urine Albumin Excretion, and the Risk of Developing Hypertension. *Circulation* [Internet]. 2012 Jun 26 [cited 2018 May 30];125(25):3108–16. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22711274>
12. Krikken JA, Laverman GD, Navis G. Benefits of dietary sodium restriction in the management of chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* [Internet]. 2009 Nov [cited 2018 May 30];18(6):531–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19713840>
13. Snelson M, Clarke R, Coughlan M. Stirring the Pot: Can Dietary Modification Alleviate the Burden of CKD? *Nutrients* [Internet]. 2017 Mar 11 [cited 2018 May 28];9(3):265. Available from: <http://www.mdpi.com/2072-6643/9/3/265>
14. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell RE, et al. Global Sodium Consumption and Death from Cardiovascular Causes. *N Engl J Med* [Internet]. 2014 Aug 14 [cited 2018 May 28];371(7):624–34. Available from:

- <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoal304127>
15. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell RE, et al. Global Sodium Consumption and Death from Cardiovascular Causes. *N Engl J Med*. 2014;371(7):624–34.
 16. (WHO) WHO. Salt reduction.
 17. WorkGroup KDIGO (KDIGO) C. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl*. 2013;3(1):4–4.
 18. Anderson CA, Appel LJ, Okuda N, Brown IJ, Chan Q, Zhao L et al. Dietary Sources of Sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, Women and Men Aged 40 to 59 Years: The INTERMAP Study. *J Am Diet Assoc*. 2010;110(5):736–45.
 19. Bibbins-Domingo K, Chertow GM, Coxson PG, Moran A, Lightwood JM, Pletcher MJ, et al. Projected Effect of Dietary Salt Reductions on Future Cardiovascular Disease. *N Engl J Med*. 2010;362(7):590–9.
 20. Puska P, Vartiainen E, Tuomilehto J, Salomaa V, Nissinen A. Changes in premature deaths in Finland: Successful long-term prevention of cardiovascular diseases. *Bull World Health Organ*. 1998;76(4):419–25.
 21. High Level Group on Diet PA and H. National Salt Initiatives implementing the EU Framework for salt reduction initiatives. 2009;(June):275513.
 22. Plan de reducción del consumo de sal. Jornadas de debate. Estrategia NAOS. Granja, L., & Ildefonso, D. S Agencia Española de Consumo Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN); 2009.
 23. Humalda JK, Navis G. Dietary sodium restriction: A neglected therapeutic opportunity in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2014;23(6):533–40.
 24. Nota informativa sobre la ingesta de azúcares recomendada en la directriz de la OMS para adultos y niños [Internet]. 2015 [cited 2018 May 25]. Available from: http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugar_intake_information_note_es.pdf?ua=1
 25. Bleich SN, Vercammen KA. The negative impact of sugar-sweetened beverages on children’s health: an update of the literature. *BMC Obes* [Internet]. 2018 [cited 2018 May 25];5(1):6. Available from: <https://bmcoebes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40608-017-0178-9>
 26. Rho J CAP V, Mismetti P, Laporte S, Pellerin O, Ennezat P-V, Couturaud F, et al. The Link Between Dietary Sugar Intake and Cardiovascular Disease Mortality An Unresolved Question. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2014;174(4):516–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23552572>
<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00000658-201510000-00004>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23429797>
<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2015>
 27. Winpenny EM, Penney TL, Corder K, White M, van Sluijs EMF. Changes in consumption of added sugars from age 13 to 30 years: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Obes Rev*. 2017;18(11):1336–49.
 28. Suarez M, Mañas R, Fernández S, Dios R De. Spanish National dietary survey in adults , elderly and pregnant women Agencia Española de Consumo , Seguridad Alimentaria y Nutrición. 2016;(June):4–11.
 29. Marcos Suarez V, Rubio Mañas J, Sanchidrián Fernández R, Robledo de Dios T. Spanish National dietary survey on children and adolescents. *EFSA Support Publ* [Internet]. 2015;12(11):4–11. Available from:

- <http://doi.wiley.com/10.2903/sp.efsa.2015.EN-900>
30. España: Red BEDCA Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, Ministerio de Sanidad y Política Social [Internet]. [cited 2018 Jun 1]. Available from: <http://www.bedca.net/>
 31. Tablas de composición de alimentos CESNID (Centro de Enseñanza Superior de Nutrición y Dietética). Madrid: McGraw Hill/ Interamericana de España; 2004.
 32. Moreiras O, Carbajal Á, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Madrid: Pirámide (Grupo Anaya SA); 2011.
 33. Mitka M. New dietary guidelines place added sugars in the crosshairs. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2016;315(14):1440–1.
 34. Antonio R. Estrada. [sinAzucar.org](http://www.sinazucar.org) – Revelando el azúcar oculto de los productos industriales [Internet]. [cited 2018 May 25]. Available from: <http://www.sinazucar.org/>
 35. Casperson SL, Hall C, Roemmich JN. Postprandial energy metabolism and substrate oxidation in response to the inclusion of a sugar- or non-nutritive sweetened beverage with meals differing in protein content. *BMC Nutr* [Internet]. 2017 Dec 21 [cited 2018 May 30];3(1):49. Available from: <http://bmcnutr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40795-017-0170-2>
 36. Rodrigo CP, Aranceta J, Salvador G, Varela-Moreiras G. Métodos de frecuencia de consumo alimentario. *Rev Española Nutr Comunitaria*. 2015;21:45–52.
 37. Cabrera SG, Fernández NH, Hernández CR, Nissensohn M, Román-Viña B, Serra-Majem L. KIDMED test; prevalence of low adherence to the Mediterranean Diet in children and young; a systematic review. *Nutr Hosp*. 2015;32(6):2390–9.
 38. Enabled FA. New markers of dietary added sugar intake. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016;19(4):282–8.
 39. He FJ, Brinsden HC, Macgregor GA. Salt reduction in the United Kingdom: A successful experiment in public health. *J Hum Hypertens*. 2014;28(6):345–52.
 40. Ma Y, He FJ, Yin Y, Hashem KM, MacGregor GA. Gradual reduction of sugar in soft drinks without substitution as a strategy to reduce overweight, obesity, and type 2 diabetes: A modelling study. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2016;4(2):105–14. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00477-5](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00477-5)
 41. 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* [Internet]. 2010 Mar 1 [cited 2018 May 28];5(3):519–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20093346>
 42. Uribarri J, Calvo MS. Hidden Sources of Phosphorus in the Typical American Diet: Does it Matter in Nephrology? *Semin Dial* [Internet]. 2003 May 12 [cited 2018 May 28];16(3):186–8. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1525-139X.2003.16037.x>
 43. Stahl JE, Ellinger RH. use of phosphates in the cereal and baking industry. *Symp Phosphates Food Process Univ Guelph, Ontario, Canada* [Internet]. 1971 [cited 2018 May 28]; Available from: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201302274935>
 44. Moser M, White K, Henry B, Oh S, Miller ER, Anderson CA, et al. Phosphorus Content of Popular Beverages. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2015 Jun [cited 2018 May 28];65(6):969–71. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272638615005119>
 45. Block GA, Hulbert-Shearon TE, Levin NW, Port FK. Association of serum

- phosphorus and calcium x phosphate product with mortality risk in chronic hemodialysis patients: a national study. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 1998 Apr 1 [cited 2018 May 28];31(4):607–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9531176>
46. Chang AR, Anderson C. Dietary Phosphorus Intake and the Kidney. *Annu Rev Nutr* [Internet]. 2017 Aug 21 [cited 2018 May 28];37(1):321–46. Available from: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-nutr-071816-064607>
 47. Chang AR, Miller ER, Anderson CA, Juraschek SP, Moser M, White K, et al. Phosphorus Additives and Albuminuria in Early Stages of CKD: A Randomized Controlled Trial. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2017 Feb [cited 2018 May 28];69(2):200–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272638616305182>
 48. Dhingra R, Sullivan LM, Fox CS, Wang TJ, D’Agostino RB, Gaziano JM, et al. Relations of Serum Phosphorus and Calcium Levels to the Incidence of Cardiovascular Disease in the Community. *Arch Intern Med* [Internet]. 2007 May 14 [cited 2018 May 28];167(9):879. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.167.9.879>
 49. Tonelli M, Sacks F, Pfeffer M, Gao Z, Curhan G, Cholesterol And Recurrent Events Trial Investigators. Relation Between Serum Phosphate Level and Cardiovascular Event Rate in People With Coronary Disease. *Circulation* [Internet]. 2005 Oct 25 [cited 2018 May 28];112(17):2627–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16246962>
 50. Yoo KD, Kang S, Choi Y, Yang SH, Heo NJ, Chin HJ, et al. Sex, Age, and the Association of Serum Phosphorus With All-Cause Mortality in Adults With Normal Kidney Function. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2016 Jan [cited 2018 May 28];67(1):79–88. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272638615010173>
 51. Mancini FR, Affret A, Dow C, Balkau B, Clavel-Chapelon F, Bonnet F, et al. High dietary phosphorus intake is associated with an increased risk of type 2 diabetes in the large prospective E3N cohort study. *Clin Nutr* [Internet]. 2017 Aug [cited 2018 May 28]; Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561417302662>
 52. Sax L. The institute of medicine’s “dietary reference intake” for phosphorus: a critical perspective. *J Am Coll Nutr* [Internet]. 2001 Aug [cited 2018 May 28];20(4):271–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11506054>
 53. Wyshak G. Teenaged Girls, Carbonated Beverage Consumption, and Bone Fractures. *Arch Pediatr Adolesc Med* [Internet]. 2000 Jun 1 [cited 2018 Jun 1];154(6):610. Available from: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archpedi.154.6.610>
 54. Trautvetter U, Ditscheid B, Jahreis G, Glei M. Habitual intakes, food sources and excretions of phosphorus and calcium in three German study collectives. *Nutrients* [Internet]. 2018 Feb 2 [cited 2018 May 28];10(2):171. Available from: <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/2/171>
 55. Uribarri J. Phosphorus metabolism and chronic kidney disease: Phosphorus Homeostasis in Normal Health and in Chronic Kidney Disease Patients with Special Emphasis on Dietary Phosphorus Intake. *Semin Dial* [Internet]. 2007 Jul 17 [cited 2018 May 28];20(4):295–301. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1525-139X.2007.00309.x>
 56. Ureña Torres PA. Stratégies visant à réduire la phosphatémie dans la maladie

- rénale chronique. *Néphrologie & Thérapeutique* [Internet]. 2017 Apr [cited 2018 May 28];13:S95–101. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1769725517300251>
57. Komaba H, Fukagawa M. Phosphate-a poison for humans? *Kidney Int* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2018 May 24];90(4):753–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27282935>
 58. Lou-Arnal LM, Arnaudas-Casanova L, Caverni-Muñoz A, Vercet-Tormo A, Caramelo-Gutiérrez R, Munguía-Navarro P, et al. Fuentes ocultas de fósforo: Presencia de aditivos con contenido en fósforo en los alimentos procesados. *Nefrología*. 2014;34(4):498–506.
 59. Lou-Arnal LM, Caverni-Muñoz A, Arnaudas-Casanova L, Vercet-Tormo A, Gimeno-Orna JA, Sanz-París A, et al. Impacto del procesamiento de los productos cárnicos y pescados en la ingesta de fósforo en los pacientes con enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2013;33(6):797–807.
 60. Barril-Cuadrado G, Puchulu MB, A S-TJ. Tablas de ratio fósforo/proteína de alimentos para población española. Utilidad en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2013;33(3):362–71.
 61. Calvo MS, Uribarri J. Phosphorus in the Modern Food Supply: Underestimation of Exposure. In: *Clinical Aspects of Natural and Added Phosphorus in Foods* [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2017 [cited 2018 May 28]. p. 47–76. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4939-6566-3_4
 62. Sullivan C, Sayre SS, Leon JB, Machezano R, Love TE, Porter D, et al. Effect of Food Additives on Hyperphosphatemia Among Patients With End-stage Renal Disease. *JAMA* [Internet]. 2009 Feb 11 [cited 2018 May 29];301(6):629. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2009.96>
 63. de Fornasari MLL, dos Santos Sens YA. Replacing Phosphorus-Containing Food Additives With Foods Without Additives Reduces Phosphatemia in End-Stage Renal Disease Patients: A Randomized Clinical Trial. *J Ren Nutr* [Internet]. 2017 Mar [cited 2018 May 28];27(2):97–105. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1051227616300930>
 64. Caverni A, Martínez M, Sanz-París A, Lou-Arnal LM, Vercet-Tormo A, Yagüe C, editors. Actualización de las pautas dietéticas en la enfermedad renal crónica [Internet]. Zaragoza: ALCER EBOR; 2017 [cited 2018 May 29]. Available from: https://www.saludinforma.es/portalsi/documents/10179/2303825/Guia_pautas_dieteticas_en_ERC_2017.pdf/f9fce3fb-c3f6-429b-9e8a-6c3e910ad70c
 65. Morales Rodríguez FA, Berdonces Gago A, Guerrero Anarte I, Peñalver Moreno JP, Pérez Ramos L, Latorre-Moratalla ML. Evaluación de los anuncios de alimentos procesados y ultraprocesados en la televisión en España aplicando el modelo de Semáforo Nutricional de Reino Unido. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* [Internet]. 2017;21(3):221. Available from: <http://renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/348>
 66. Editorial. Sweet success: will sugar taxes improve health? [Internet]. Vol. 5, *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2017 [cited 2018 Jun 1]. Available from: [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/landia/PIIS2213-8587\(17\)30070-0.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/landia/PIIS2213-8587(17)30070-0.pdf)
 67. Organización Mundial de la Salud 2015. Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños [Internet]. OMS, editor. Ginebra; 2015 [cited 2018 May 29]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154587/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf;jsessionid=7B3BB0A7913A704DF7B56BEA1F4918D3?sequence=2

68. Bernstein AM, Willett WC. Trends in 24-h urinary sodium excretion in the United States, 1957–2003: a systematic review. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010 Nov 1 [cited 2018 May 30];92(5):1172–80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20826631>
69. Agencia Española de consumo y seguridad alimentaria y nutrición, editor. Plan de colaboración para la mejora de la composición de los alimentos y bebidas y otras medidas 2017-2020 [Internet]. Madrid; 2018 [cited 2018 May 31]. Available from: http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/PLAN_COLABORACION_2017-2020.pdf
70. Sharon MM. Proposed Rule for FDA 21 CFR Part 101: Food labeling: Revision of the Nutrition and Supplement Facts Labels [Internet]. Washington DC; 2014 [cited 2018 May 31]. Available from: https://www.asn-online.org/policy/webdocs/asn_fda_letter_re_food_label_proposed_rule.pdf