



1° CONSENSO REGÍMENES BÁSICOS

CAPÍTULO DE NUTRICIONISTAS ACHINUMET
2021



ELABORADO POR:

Silvana Valdés Boccardo

Directora Capitulo nutricionistas ACHINUMET
Nutricionista - Universidad Mayor
Magister en Nutrición - Pontificia Universidad Católica de Chile.
Nutricionista Departamento Nutrición Diabetes y Metabolismo, Pontificia Universidad Católica de Chile
Académico Carrera de Nutrición y Dietética, Departamento Ciencias de la Salud, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Mauricio Cortés Jara

Nutricionista - Universidad de la Frontera
Magister en gestión Clínica Dirección Médica y Asistencial, Universidad Cardenal Herrera, España.
Nutricionista encargado de gestión clínica subdepartamento de Alimentación y Nutrición Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, Temuco.
Nutricionista UPC adulto Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, Temuco.

Gabriela Carrasco Navarro

Nutricionista - Universidad de Chile
Magister en Nutrición y alimentos, mención Nutrición Clínica– INTA, Universidad De Chile
Académico Departamento de Nutrición, Universidad de Chile.
Nutricionista Equipo endocrino en Clínica Santa María.

Paula Von Geldern Ortiz

Nutricionista -Universidad Mayor
Magister en Nutrición y Dietética, mención en nutrición Clínica, Universidad Europea del Atlántico, España.
Académico Facultad de Ciencias, Escuela de Nutrición y Dietética Universidad Mayor.

Verónica Sambra Vásquez

Nutricionista- Universidad Valparaíso
Magister en Ciencias Biológicas, mención en Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
Académico Departamento de Nutrición, Universidad de Chile.

Karen Basfi-fer

Nutricionista - Universidad de Chile
Magister en Nutrición - Pontificia Universidad Católica de Chile
Profesora Asociada, Departamento de Nutrición, Universidad de Chile
Directora de Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Chile

Sandra Lara

Nutricionista - Universidad de La Frontera
Magíster en Ciencias Biológicas, mención en Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
Nutricionista de Asistencia Nutricional Intensiva en Hospital Clínico San José.

María Paz Rojas

Nutricionista - Universidad Mayor
Nutricionista de Asistencia Nutricional Intensiva en Hospital Clínico San José.

Maritza Aceituno

Nutricionista - Universidad de Antofagasta.
Magister en Gestión de Salud, Universidad Andrés Bello.
Coordinadora Unidad de Nutrición UPC, Hospital de Antofagasta

Pablo Rapimán

Nutricionista - Universidad de La Frontera.
Candidato a Magister en Nutrición, Pontificia universidad católica de Chile.



ÍNDICE

Introducción:

Metodología y objetivos del Consenso

Capítulo 1: Fundamentos de la dietoterapia.

- a) Digestión y absorción de alimentos en el tubo digestivo.
- b) Características de los alimentos.
- c) Interacción entre nutrientes.

Capítulo 2: Regímenes fundamentales.

- a) Regímenes adaptados según consistencia.
- b) Regímenes adaptados según digestibilidad.



INTRODUCCIÓN.

Los procesos patológicos pueden generar disfunción en los distintos procesos de la nutrición, alterando la digestión, absorción, metabolismo y excreción de nutrientes. Por este motivo, cada paciente requiere un régimen prescrito individualmente, que considere modificaciones a la dieta normal, necesarias para mejorar los síntomas o signos producidos por la enfermedad y que son susceptibles de ser revertidos con una alimentación apropiada.

La Dietoterapia es una ciencia, que lleva implícita la finalidad terapéutica, siendo su rol principal, adaptar la alimentación a las diferentes alteraciones metabólicas y/o digestivas producidas por la enfermedad. Debemos recordar que la prescripción del régimen está a cargo del médico, sin embargo, la dietoterapia está a cargo del profesional Nutricionista y, en conjunto, deben determinar los cambios del régimen normal que sean necesarios para cada paciente.

A nivel hospitalario, con el fin de estandarizar los cambios o adaptaciones dietéticas, se utilizan los llamados regímenes básicos o fundamentales, los que se originan del régimen normal.

Es importante mencionar, que el uso de los regímenes básicos no implica que el médico o el Nutricionista esté limitado en la introducción de alimentos específicos que sean necesarios en casos particulares.

El objetivo de este documento ha sido elaborar un “Consenso” sobre la nomenclatura, las características e indicaciones de los regímenes básicos, que sirva como guía práctica para utilizar la misma terminología y orientar sobre el uso de los regímenes fundamentales a profesionales Nutricionistas, estudiantes de las Carreras de Nutrición y Dietética y a todos los profesionales de salud implicados en el tratamiento nutricional de pacientes hospitalizados.

La metodología utilizada para el desarrollo del consenso se llevó a cabo en 3 etapas:

1. Propuesta del Consenso de Regímenes básicos:

En reuniones del Capítulo de Nutricionista realizadas el año 2018, se propone la elaboración de un consenso de regímenes básicos y la estructura general de los contenidos. En estas reuniones se realizó la invitación vía correo electrónico, a todas las nutricionistas pertenecientes al capítulo de nutricionistas ACHINUMET, a participar en la elaboración del documento.

Cada Nutricionista o grupo de Nutricionistas se hizo cargo de un subcapítulo y desarrolló su contenido.

2. Desarrollo del contenido del consenso:

Los coordinadores de cada apartado elaboraron los contenidos basándose en evidencia científica, definiciones y características de los regímenes básicos y los tipos de alimentos y denominaciones utilizados habitualmente en los regímenes del ámbito hospitalario.

3. Revisión del contenido del consenso:

La primera versión de los apartados se recibió el 8 de agosto del 2019, momento en el cual se realiza la primera revisión. En mayo 2021, se realiza la segunda reunión de revisión durante la cual, cada uno pudo aportar su punto de vista, y realizar nuevas propuestas. Cada una de ellas se fueron discutiendo apartado por apartado, en las siguientes reuniones, hasta la unificación de conceptos y el desarrollo de algunas recomendaciones. La última reunión final se realizó en agosto 2021.



Capítulo 1: Fundamentos de la dietoterapia.



1A. DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE LOS ALIMENTOS EN EL TUBO DIGESTIVO

Mauricio Cortés J., Silvana Valdés B.

El sistema digestivo es un conjunto de órganos que posee la mayor población de células inmunitarias y es uno de los tejidos más activos desde el punto de vista metabólico. Se conforma de los siguientes segmentos: boca, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso, recto y ano.

Las principales funciones del tubo digestivo son:

1. Digestión y absorción de macronutrientes, micronutrientes y agua.
2. Establecer una barrera física e inmunitaria frente a los patógenos, la materia exógena y posibles antígenos ingeridos con los alimentos.
3. Señalización bioquímica y secreción hormonal de péptidos biológicamente activos.

Digestión de los alimentos a través del tubo digestivo:

La digestión de los alimentos corresponde al proceso por el cual los macronutrientes son hidrolizados y transformados en nutrientes elementales y fáciles de absorber. Este proceso se encuentra dirigido por la acción de distintas enzimas, hormonas y cofactores que intervienen durante el proceso completo de digestión y absorción. Dependiendo de la naturaleza de la dieta consumida, se digiere y absorbe entre el 90 y el 97% de los alimentos ingeridos.

En la cavidad oral se lleva a cabo el primer proceso de digestión de los alimentos, en donde destacan principalmente dos procesos que actúan simultáneamente, los que corresponden a:

- **Digestión mecánica:** proceso de masticación y trituración que reduce el tamaño de las partículas de alimento. Esta acción es realizada por las piezas dentarias. Al mismo tiempo que los alimentos son masticados, se mezclan con las secreciones salivales previo a la deglución.
- **Digestión química:** acción de la saliva, que contiene enzimas (ptialina) secretada principalmente por la glándula parótida, y la cual es responsable de la digestión inicial de los carbohidratos. Esta enzima se caracteriza por participar en el proceso de hidrólisis del almidón a maltosa y en otros polímeros de glucosa.

Posterior al proceso ocurrido en la cavidad oral, el bolo alimenticio pre digerido se moviliza por el esófago hacia el estómago, en donde por medio de dos procesos continúa la hidrólisis de los carbohidratos e inicia el proceso de degradación de las proteínas. Es importante destacar que la acción de la amilasa salival se bloquea al momento de entrar en contacto con el medio ácido presente en la secreción gástrica (pH <4).

En el estómago existen diferentes tipos de células que participan en la secreción del jugo gástrico constituido principalmente por agua, mucina, ácido clorhídrico y pepsina. El bolo alimenticio entra en contacto con el jugo gástrico y la pepsina (enzima péptica del estómago), dando inicio al proceso de digestión de las proteínas, contribuyendo con el 10 al 20% del proceso total de conversión de las proteínas en proteasas, peptonas y algunos polipéptidos.

Durante la acción mecánica y química ocurrida en el estómago, el bolo alimenticio alcanza una adecuada consistencia y concentración, que le permite el paso hacia el intestino delgado. Esta masa homogénea se conoce con el nombre de quimo. El antro controla el vaciado del estómago en el intestino a través del esfínter pilórico. El movimiento del quimo a través del píloro estimula al intestino a liberar las hormonas secretina y colecistoquinina, que envían una señal al páncreas para liberar el jugo pancreático en el interior del lumen del duodeno, el primer segmento del intestino delgado.



En el intestino delgado tiene lugar la verdadera digestión de los alimentos en componentes elementales aptos para su absorción, y para ello es fundamental la participación de la bilis, el jugo pancreático, que contiene enzimas, y el propio jugo intestinal secretado por las células intestinales. La mayor parte de la digestión proteica tiene lugar en el duodeno y en el yeyuno, por efecto de las enzimas proteolíticas de la secreción pancreática (tripsina, quimotripsina, carboxipolipeptidasa y proelastasa.). Las enzimas de los jugos pancreáticos solo degradan un pequeño porcentaje de las proteínas hasta aminoácidos, la mayor parte permanece en forma de dipéptidos y tripéptidos. El paso final de la digestión de las proteínas ocurre en las microvellosidades que se proyectan desde la superficie de cada célula intestinal, que contiene múltiples peptidasas que sobresalen de la membrana y entran en contacto con los líquidos intestinales. Existen dos tipos de peptidasas de especial importancia, la aminopolipeptidasa y varias dipeptidasas. Todas continúan la degradación de los grandes polipéptidos restantes a tripéptidos o dipéptidos y algunas incluso a aminoácidos.

La secreción pancreática contiene además α -amilasa, cuya función es convertir los hidratos de carbono en maltosa y en otros polímeros de glucosa. Posteriormente las enzimas que se encuentran en los enterocitos que revisten el borde en cepillo de las vellosidades intestinales (lactasa, sacarasa, maltasa y α -dextrinasa), descomponen los disacáridos lactosa, sacarosa y maltosa, así como los otros polímeros pequeños de glucosa, en sus monosacáridos constituyentes.

En cuanto a las grasas, el primer paso para su digestión consiste en reducir el tamaño de las gotas lipídicas con el fin de que las enzimas digestivas puedan actuar sobre su superficie. Este proceso se conoce como emulsión de las grasas y se lleva a cabo principalmente en el duodeno gracias a la acción de la bilis, que se encuentra compuesta por sales biliares y lecitina. Posteriormente cuando los glóbulos de grasa se han fragmentado lo suficiente, la lipasa pancreática digiere los triglicéridos para su posterior absorción.

Absorción de los nutrientes a través del tubo digestivo.

El tubo digestivo presenta una estructura que aumenta la superficie y la eficacia de absorción, así mismo las uniones estrechas que se encuentran entre las células epiteliales permiten la permeabilidad de iones y agua de manera constante.

Posteriormente al proceso de digestión, el agua y las distintas moléculas que forman parte del quimo pasan desde la luz intestinal a la sangre o linfa.

El proceso de absorción de la mayoría de las nutrientes ocurre en el yeyuno, de esta forma los nutrientes que quedan por ser absorbidos en el íleon son Vitamina B12, grasas y Vitaminas liposolubles.

- **Absorción de Hidratos de carbono:** Los polisacáridos y oligosacáridos resultantes de la digestión son hidrolizados en sus componentes básicos o monosacáridos gracias a las enzimas localizadas en las microvellosidades de los enterocitos en el duodeno y yeyuno: la lactasa, la sacarasa, la α -dextrinasa o isomaltasa. Todas estas enzimas son muy activas en el yeyuno proximal y van disminuyendo paulatinamente en el resto del intestino delgado. Los transportadores que permiten la absorción de estos monosacáridos son:
 - SGLT1: proteína que actúa como transportador de la glucosa y la galactosa, acoplada al transporte de sodio. De esta forma la presencia del ion en la luz intestinal favorece la entrada de los azúcares y viceversa.
 - GLUT5: transportador específico para la fructosa



- GLUT2: ubicado en la membrana basolateral, permite el paso de la glucosa junto a la galactosa a la circulación sanguínea.
- **Absorción de las grasas:** Tras la acción combinada de las lipasas y la co-lipasa sobre las grasas, los productos resultantes (monoglicéridos, colesterol, ácidos grasos libres y fosfolípidos) se combinan con los ácidos biliares formando micelas. La superficie de las micelas está cubierta por los ácidos biliares con la cara no polar orientada hacia el interior lipídico y la polar hacia el exterior. Con esta configuración atraviesan sin problemas la membrana plasmática.
- **Absorción de proteínas:** Los polipéptidos procedentes del estómago se digieren en el intestino delgado por acción de las enzimas proteolíticas, obteniéndose aminoácidos libres, dipéptidos y tripéptidos. Se han descrito al menos siete sistemas de transporte diferentes para introducir los aminoácidos en el interior de los enterocitos. Cinco de ellos requieren sodio y realizan un co-transporte; los otros dos son independientes del sodio. Los dipéptidos y tripéptidos se co-transportan al interior celular mediante un sistema que requiere H⁺ y una vez en el interior son hidrolizados mediante peptidasas intracelulares, con el ingreso de los aminoácidos en el torrente sanguíneo. La absorción de los productos de la digestión proteica se realiza con rapidez en el duodeno y el yeyuno y es lenta en el íleon.

Absorción en el intestino grueso y formación de heces:

La mayor parte del agua y los electrolitos se absorben en el colon, además, se absorbe la totalidad de los iones, quedando solo algunos iones de sodio y cloro que se excretan con las heces. Casi toda la absorción en el intestino grueso tiene lugar en la mitad proximal del colon, mientras que el colon distal funciona principalmente como un depósito de heces hasta su correspondiente excreción.

Referencias bibliográficas:

1. Guyton, AC; Hall, JE; Tratado de fisiología Médica. Duodécima Edición. Elsevier Saunders. Capítulo 65 ;789-797.
2. Mahan, L.K.; Escott-Stump, S. (2009). Krause Dietoterapia. 12^a ed. Elsevier Masson, Barcelona.



1B. CARACTERÍSTICAS DE LOS NUTRIENTES Y EDULCORANTES NO NUTRITIVOS EN REGÍMENES BÁSICOS

Gabriela Carrasco N., Verónica Sombra V., Paula von Geldern O.

INTRODUCCIÓN:

Los macronutrientes son definidos como cualquier sustancia química consumida normalmente como un componente del alimento que (1):

- Proporciona energía
- Es necesario para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la vida
- Cuya carencia generará que se produzcan cambios químicos y fisiológicos en la salud humana.

En este capítulo se abordarán características de hidratos de carbono, proteínas y lípidos además de sus efectos metabólicos, gastrointestinales y las fuentes alimentarias de estos nutrientes.

1. HIDRATOS DE CARBONO O CARBOHIDRATOS

Los hidratos de carbono son una importante fuente de energía, correspondiendo aproximadamente al 50% de las calorías aportadas en una dieta occidental.

En la dieta, pueden estar en forma de moléculas complejas (polisacáridos) o moléculas más sencillas, como mono y disacáridos. Se pueden encontrar en la mayor parte de los cereales y tubérculos, así como en las legumbres, frutas y verduras, contribuyendo a la textura y sabor de estos alimentos (2).

Pueden clasificarse en 3 grupos:

- **Monosacáridos:** glucosa, fructosa y galactosa.
- **Disacáridos:** sacarosa, lactosa y maltosa.
- **Polisacáridos:** almidón, glicógeno y celulosa.

1.1 Monosacáridos

Los monosacáridos son los carbohidratos con estructura más simple ya que no pueden ser hidrolizados a hidratos de carbono más pequeños (3). Estos corresponden a glucosa, fructosa y galactosa. Las características y fuentes alimentarias se encuentran en detalle en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Características y fuentes alimentarias de los monosacáridos.

Monosacárido	Características	Fuentes alimentarias
Glucosa	Es la sustancia en la que se convierten por las enzimas digestivas, muchos otros carbohidratos como los disacáridos y almidones.	Está presente en la mayoría de las frutas y en muchos vegetales. Tanto la glucosa como las mezclas de glucosa y fructosa en forma de jarabes pueden añadirse a varios alimentos, especialmente a productos de confitería y pastelería, así como a bebidas refrescantes y otros productos como edulcorantes.
Fructosa	Es el monosacárido más dulce.	Se encuentra principalmente en las frutas.



		El jarabe de maíz alto en fructosa (JMAF) es un ingrediente que se ocupa en alimentos procesados, es muy dulce y económico.
Galactosa	Es sintetizada por la glándula mamaria de los mamíferos para producir lactosa.	El mayor aporte de galactosa en la dieta proviene de la ingesta de lactosa de la leche.
Referencias bibliográficas	(4)	(2)

1.2 Disacáridos

Los disacáridos corresponden a la unión de dos monosacáridos. Estos son hidratos de carbono que requieren pasar por un proceso de hidrólisis para convertirse en monosacáridos y así poder absorberse en el tracto gastrointestinal (5). En este grupo encontramos la sacarosa, lactosa y maltosa. Las características y fuentes alimentarias se encuentran en la Tabla N°2.

Tabla N°2: Características y fuentes alimentarias de los disacáridos

Disacáridos	Monómeros	Características	Fuente alimentaria
Sacarosa	Glucosa-Fructosa	Se extrae industrialmente a partir de la caña de azúcar y de la remolacha. Es el endulzante por excelencia de los alimentos. Se utiliza además para endulzar, mejorar el sabor ácido y amargo y para conservar algunos alimentos mediante un aumento de la presión osmótica, lo que impide el crecimiento de muchos microorganismos.	Algunas frutas como ciruelas, damascos y duraznos contienen mayor contenido de sacarosa. Se usa como aditivo de muchos alimentos procesados comercialmente.
Lactosa	Glucosa-Galactosa	Principal carbohidrato presente en la leche y productos lácteos.	Está presente en la leche humana y en los alimentos que contienen leche animal y sus derivados. El queso pierde gran parte del contenido de lactosa por los procesos de coagulación y maduración, y los productos fermentados como el yogurt también contienen menor cantidad de lactosa. Algunos derivados lácteos poseen menor cantidad de lactosa dado que ésta ha sido parcialmente hidrolizada en el proceso de fabricación como ocurre con el



			yogurt, queso o leches que contengan lactobacilos.
Maltosa	Glucosa	La maltosa forma parte de las maltodextrinas y de jarabes de glucosa. Se obtiene industrialmente por hidrólisis del almidón de arroz o de maíz.	Es utilizada como ingrediente en numerosos alimentos como fuente de energía.
Referencias bibliográficas		(2)	(2) (6)

1.3 Polisacáridos

Los polisacáridos corresponden a la unión de varios monosacáridos. Comúnmente son denominados hidratos de carbono complejos. Estos cumplen diversas funciones en los organismos vivos, dentro de las cuales están las funciones de almacenamiento de energía (como almidón y glucógeno) y función de componentes estructurales (como la celulosa en plantas) (5). Las características y fuentes alimentarias se encuentran en Tabla N°3.

Tabla N°3: Características y fuentes alimentarias de los polisacáridos

Polisacárido	Características	Fuentes alimentarias
Amilosa y Amilopectina	Son cadenas de glucosa.	Presente especialmente en los cereales y tubérculos como papa, camote, yuca, en cereales como trigo, maíz, arroz y en leguminosas lenteja, garbanzo y habas.
Maltodextrinas	La hidrólisis parcial del almidón conduce a la obtención industrial de dextrinas o maltodextrinas, que están formadas por unidades de glucosa.	Se utiliza en la industria alimentaria como un aditivo. Los módulos calóricos utilizados como suplementos contienen maltodextrina.
Celulosa y Hemicelulosa	Son polisacáridos formados por uniones de glucosa, y forman parte de las paredes celulares de todos los vegetales.	La celulosa se encuentra en trigo entero, salvado, verduras. La hemicelulosa y lignina se encuentra en salvado, granos enteros, frutas y semillas comestibles, verduras maduras.
Pectinas	Se encuentran formando parte de la lámina media de las paredes celulares	Son abundantes en las frutas.



	de los vegetales. Son polisacáridos del ácido galacturónico.	
Gomas y mucílagos	Son polisacáridos complejos en cuanto a los tipos de sacáridos componentes, ramificaciones y grado de polimerización.	Se encuentran especialmente en semillas y legumbres. Gomas están presentes en avena, legumbres, cebada.
Inulina	La inulina es un carbohidrato no digerible. Se obtiene de forma industrial a partir de la raíz de la achicoria.	Presente en el ajo, la cebolla, la achicoria y la alcachofa.
Referencias bibliográficas	(2)	(2)

1.4 Fibra dietética

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Codex Alimentario, la fibra dietética incluye a todos los carbohidratos que no se digieren ni se absorben en el intestino delgado (7).

La fibra dietética varía en estructura molecular, lo que puede alterar significativamente sus propiedades físico químicas y el comportamiento que tiene en el tracto gastrointestinal (8). El procesamiento de los alimentos, como la molienda y la cocción, son determinantes de las características físicoquímicas de la fibra, mejorando su digestibilidad y degradación (9).

Dentro de las características físicoquímicas se consideran los siguientes aspectos:

- Solubilidad de la fibra: la solubilidad se refiere a la capacidad de la fibra de disolverse en agua. Se encuentra la fibra insoluble, que no es soluble en agua, y la fibra soluble que tiene gran afinidad con el agua. Los alimentos son una compleja mezcla de ambos tipos de fibra.
- Viscosidad de la fibra: se refiere a la capacidad de la fibra cuando está hidratada, de espesar.
- Fermentabilidad de la fibra: se relaciona con la capacidad de producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC).

Tabla N°4: Tipos de fibra, fuentes alimentarias y propiedades físicoquímicas

Tipo de fibra	Fuente alimentaria	Solubilidad	Viscosidad	Fermentabilidad
Celulosa y ligninas	Pared celular plantas verdes	Insoluble	No viscosa	Baja
B-glucanos	Avena, cebada, hongos	Baja a media	Media a alta	Alta
Pectinas	Frutas, verduras, legumbres	Alta	Media a alta	Alta
Inulina	Cereales, frutas, verduras	Media a alta	Baja a alta	Alta
Galacto oligosacáridos	Legumbres	Alta	Baja	Alta
Dextrinas	Cereales	Alta	No viscosa	Alta
Referencias bibliográficas	(8) (10)			

La combinación de estas tres características determina el efecto funcional de la fibra en el intestino.



1.5 FODMAPS- Fermentable Oligo-Di-Monosaccharides and Polyols.

Los FODMAPs son hidratos de carbono de cadena corta que al ser consumidos a través de ciertos alimentos, se caracterizan por ser pobremente absorbidos a nivel intestinal, siendo susceptibles de ser metabolizados por la microbiota a nivel colónico (11)(12).

Dentro de este grupo se incluye a: oligosacáridos (fructanos y galactanos), disacáridos, monosacáridos y polioles contenidos en algunos alimentos (Tabla N°5) (11). La ingesta habitual de FODMAPs de una dieta occidental es de alrededor de 15-30 g diarios (13).

Tabla N°5: Fuentes alimentarias de FODMAPs

Fuentes alimentarias/ FODMAPs	Oligosacáridos		Disacáridos	Monosacáridos	Polioles
	Fructanos	Galactanos			
Cereales	Pan, pastas, galletas (derivadas de harina de trigo), centeno.				
Verduras	Espárragos, brócoli, achicoria, coliflor, berenjena, lechuga, escarola, ajo, puerro, cebolla, coles de bruselas.	Repollo			Pimiento verde, coliflor, champiñón.
Frutas	Chirimoya, caqui, sandía			Manzana, mango, pera, frutas en conserva y sandía	Manzana, ciruela, cereza, pera, sandías
Lácteos			Lácteos y derivados que contengan lactosa: Leche de vaca, cabra, oveja, helados y yogurt Quesos blandos no curados como: ricota, requesón,		



			crema, mascarpone		
Legumbres		Garbanzos y lentejas.			
Azúcares				Miel	
Edulcorantes				Fructosa, jarabe de maíz alto en fructosa	Sorbitol, manitol, isomalta, xilitiol.
Otros	Inulina			Concentrado de frutas, frutas deshidratadas	
Referencias bibliográficas	(14)				

Digestibilidad de los carbohidratos

La digestibilidad de un nutriente se define como la proporción de un nutriente ingerido que es digerida y absorbida y que no es excretada en las heces.

Los carbohidratos son digeridos a nivel del intestino delgado. Su absorción involucra la hidrólisis enzimática de los enlaces entre dos monosacáridos a través de glucosidasas. Los monosacáridos resultantes son transportados a través del epitelio intestinal a la circulación sanguínea.

Efectos metabólicos y gastrointestinales de los carbohidratos

Los carbohidratos de la dieta pueden tener diferentes efectos en nuestro organismo. La respuesta de glucosa e insulina en plasma puede verse afectada por factores como: la dosis de carbohidratos consumidos, la forma de los alimentos, el tamaño de las partículas, la cocción, el procesamiento y la estructura del almidón, entre otros (15).

Fructosa: La ingesta de fructosa se ha incrementado considerablemente en los últimos años, especialmente en la forma de “jarabe de maíz alto en fructosa” (JMAF), que entrega un gran poder edulcorante en una amplia gama de alimentos procesados. El consumo de bebidas gaseosas con JMAF ha demostrado estar asociado al desarrollo de obesidad, insulinoresistencia, hígado graso no alcohólico, diabetes mellitus 2 y enfermedades cardiovasculares (16). Es importante mencionar que la aparición de estas patologías no se produce por el consumo de alimentos que en su estado natural contienen fructosa.

Lactosa: Cuando existen síntomas gastrointestinales al consumir alimentos que contienen lactosa, puede ser debido a la presencia de intolerancia a la lactosa. La causa más común en adultos es la deficiencia de la enzima lactasa (17) . El yogurt disminuye los síntomas provocados por la



intolerancia a la lactosa, ya que contiene microorganismos que sintetizan β -galactosidasa, generando un proceso de auto digestión de la lactosa en el propio yogurt. Otra forma de manejar la intolerancia a la lactosa es disminuir la cantidad de lactosa que se ingiere. Si se consume leche, esto se puede lograr evitando dosis elevadas en una sola toma y repartiendo la dosis total que se quiera tomar en cantidades más pequeñas. Otra opción es consumiendo otros productos lácteos que contienen menos lactosa como, por ejemplo, los quesos (17).

La industria alimentaria ofrece diferentes opciones de leche “sin lactosa”. Ésta se elabora haciendo pasar la leche a través de un reactor que contienen β -galactosidasas microbianas. La enzima digiere la lactosa en sus componentes monosacáridos: glucosa y galactosa; la glucosa tiene un poder edulcorante más alto que la lactosa original, lo que hace que estos productos sean más dulces. El proceso de digestión de lactosa no es totalmente eficiente debido a que la actividad de las β -galactosidasas microbianas se inhibe por la acumulación de los productos de la reacción; glucosa y/o galactosa, por esta razón, el grado de hidrólisis de la mayoría de las leches “sin lactosa” que están en el mercado es de 70 a 85%, por lo que, en realidad contiene menos lactosa que la leche original pero no se genera eliminación de la lactosa (17).

Polisacáridos: Tienen la característica común de que no son degradables por las enzimas digestivas y constituyen una gran parte de lo que se conoce como fibra dietética (2). Por otro lado, los hidratos de carbono que no son digeridos en el intestino delgado llegan al colon, lugar donde son fermentados y producen ácidos grasos de cadena corta, tales como acetato, propionato y butirato que son absorbidos teniendo efectos en el metabolismo de la glucosa (15).

El consumo de fibra genera efectos beneficiosos en nuestro organismo como la disminución de los niveles plasmáticos de colesterol y glucosa (10).

Prebióticos: Los hidratos de carbono prebióticos suelen ser oligosacáridos procedentes de las verduras, los cereales y las legumbres; achicoria, soja y salvado de trigo constituyen las mejores fuentes alimentarias. Estos provocan la formación de AGCC, teniendo un efecto beneficioso sobre el tubo digestivo.

Fibra dietética: las fibras insolubles, no viscosas y no fermentables tienen funciones relacionadas con el tránsito intestinal. Por otro lado las fibras solubles, no viscosas y fermentables tienen funciones relacionadas con la microbiota intestinal y fermentación, y fibras soluble, viscosas, fermentables tienen relación con la microbiota, la fermentación y la biodisponibilidad de nutrientes como regulación de glicemia y lípidos (8).

FODMAPS: Ejercen un efecto osmótico en el intestino delgado, estimulando la secreción de grandes cantidades de agua, lo cual, alteraría la motilidad intestinal, generando hinchazón y distensión en quienes los consumen (18) (19).

En los últimos años, se ha sugerido la restricción de FODMAPs como un enfoque dietético para usuarios que cursan con Síndrome de Intestino Irritable (SII). Algunos autores establecen que se debería restringir severamente el aporte dietario de FODMAPs durante un período de 6 semanas (19), para posteriormente ir reincorporando los alimentos restringidos según la tolerancia gastrointestinal de cada paciente por un nutricionista experto (20). Sin embargo, los resultados de estudios en relación a la eficacia de este tipo de dieta en personas con SII, suele ser de baja calidad (21).



2. PROTEINAS

Las proteínas son macromoléculas complejas que cumplen numerosas funciones en el organismo, siendo la más importantes el aporte de nitrógeno y aminoácidos (22) (23). Los aminoácidos (AA) son ácidos orgánicos que constituyen la base para la síntesis de proteínas y a su vez, son el punto final en su degradación metabólica para poder ser absorbidos (22).

Clasificación:

Existen AA esenciales y no esenciales. Los AA esenciales se definen como los AA en que su esqueleto de carbón no puede ser sintetizado por nuestro organismo para cumplir las funciones de mantención, crecimiento, desarrollo y salud, por lo que deben ser aportados por la dieta. Por otro lado los AA no esenciales son aquellos que pueden ser sintetizados en cantidades adecuadas por nuestro organismo para así cumplir diversas funciones, no siendo necesario adquirirlos de la dieta (24).

2.1 Aa esenciales: isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, fenilalanina, valina, histidina (22). El triptófano, la lisina y la metionina son los aa esenciales que representan mayores problemas para la nutrición humana, debido a que su carencia es típica en poblaciones que tienen difícil acceso a productos de origen animal, y en las cuales, los cereales o los tubérculos se convierten en la base de su alimentación (25).

2.2 Aa semi esenciales: el organismo los sintetiza en cantidades suficientes para cubrir requerimientos básicos, pero en circunstancias especiales, la producción es insuficiente y se transforman en esenciales. Son aa semi esenciales arginina, glutamina, cisteína, cistina, taurina, prolina, tirosina (22).

2.3 Aa no esenciales: alanina, serina, ácido aspártico, ácido glutámico.

Proteínas de origen vegetal y animal:

En la dieta de los seres humanos se puede distinguir entre 2 tipos de proteínas: las de origen animal y las de origen vegetal. Las proteínas de los cereales son en general severamente deficientes en lisina, mientras que las de las leguminosas lo son en aminoácidos azufrados (metionina y cisteína). Las proteínas animales tienen en general composiciones más próximas a la considerada ideal.

Los grupos de alimentos cuyas proteínas pueden complementarse son las mezclas de cereales y legumbres, cereales y lácteos, lácteos con semillas y frutos secos, y legumbres con semillas y frutos secos. Estas combinaciones mejoran la calidad de las proteínas que trae cada alimento por sí solo, ya que las legumbres tienen como aminoácidos limitantes el triptófano y la metionina, los cereales la lisina, treonina e isoleucina y los frutos secos y otras semillas la lisina e isoleucina. La ingesta de estas proteínas complementarias puede realizarse a lo largo de un día, no es necesario que en un mismo tiempo de comida se ingieran ambas fuentes de proteínas, ya que en combinación con las reservas corporales de aminoácidos, generalmente aseguran un balance de aminoácidos adecuado (26).

Digestibilidad de proteínas

El porcentaje promedio de digestión y absorción en proteínas de origen animal es alrededor de un 90%, siendo el de las proteínas de origen vegetal de sólo un 60 a un 70%, aproximadamente (27). La desnaturalización de las proteínas aumenta la biodisponibilidad de las proteínas de cereales, leguminosas y carnes durante la cocción (28). También ocurre desnaturalización al hacer espuma con la clara de huevo, al precipitar las caseínas en la fabricación de quesos, al marinar el pescado



con jugo de limón y vinagre y al asar pollos, pero no pierden su valor nutricional sino que éste mejora al incrementar la biodisponibilidad de los aminoácidos (28).

Efectos gastrointestinales y metabólicos de las proteínas:

La fuente de proteínas de la dieta afecta la cinética de los Aa debido a varios factores, incluida la composición de los Aa y su efecto sobre el vaciado gástrico, la composición de los flujentes intestinales, la velocidad de digestión y absorción de los Aa y la oxidación. La tasa de retención esplácnica del nitrógeno de la dieta es directamente proporcional a la síntesis de proteínas. La cinética de los Aa, que surge de la interacción entre las proteínas de la dieta y el tracto gastrointestinal, también se ha propuesto como una razón para las variaciones en sus efectos metabólicos posprandiales. Por ejemplo, las caseínas retrasan la entrega de Aa al intestino, porque sus proteínas que contienen fosfato se precipitan bajo el pH ácido gástrico. Por otro lado, el suero permanece soluble y pasa rápidamente a través del estómago, lo que conduce a una entrega más rápida de Aa a la circulación. Por lo tanto, la ingestión de proteína de suero media en aumentos mayores de la aminoacidemia después de las comidas que la caseína y conduce a una síntesis de proteínas más alta, mientras que la caseína tiene un mayor efecto en la reducción de la degradación de proteínas(29).

El efecto de saciedad de las proteínas es mayor que el de las grasas y los carbohidratos. El tracto gastrointestinal juega un papel importante en la interacción entre proteínas y péptidos exógenos y péptidos endógenos. La saciedad inducida por proteínas se ha asociado con la liberación de péptidos intestinales como CCK, PYY y GLP-1 (29).

El metabolismo de péptidos y aminoácidos por las bacterias intestinales puede resultar en la formación de una amplia gama de metabolitos, varios de los cuales se consideran perjudiciales para la salud, incluidas las nitrosaminas, las aminas heterocíclicas y el sulfuro de hidrógeno, ya que algunos de estos productos son genotóxicos y se han relacionado con enfermedades del colon. Sin embargo, los metabolitos beneficiosos incluyen ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y ciertas especies pueden usar aminoácidos para formar butirato, que es la principal fuente de energía para los colonocitos (30).

3. LÍPIDOS

Los lípidos de la dieta incluyen principalmente a lípidos no-polares como los triglicéridos (TG) y a lípidos polares como los fosfolípidos (FL). Las recomendaciones dietéticas indican que los lípidos deberían representar alrededor del 30% del aporte energético total del individuo. Los TG representan la mayoría de la grasa de la dieta mientras que los aportes de FL (1-2g/d), colesterol (CS, 0.3-0.4g/d) y vitaminas liposolubles (A, D, E) son menores. Sin embargo, existen lípidos de origen endógeno que llegan diariamente al intestino a través de la secreción biliar, la descamación de las células epiteliales y de bacterias muertas provenientes de la microbiota; representan alrededor de 1-2 g/d de CS y 20 g/d de FL, es decir, mucho más que los aportes dietarios de estos lípidos.

Los lípidos se clasifican según su estructura molecular en:

- **AG monoinsaturados:** son líquidos a temperatura ambiente, pero comienzan a endurecerse cuando se enfrían. Presentes en aceites vegetales, frutos secos, palta.
- **AG poliinsaturados:** se encuentran en alimentos vegetales y animales, tales como el salmón, los aceites vegetales frutos secos como nueces y semillas. El EPA y DHA se encuentra en peces y algas.



- **AG saturados:** son sólidos a temperatura ambiente. El AG palmítico y esteárico predominan en el cacao, cerdo, coco, leche y palma.

Digestibilidad de los lípidos

Al igual que los hidratos de carbono y las proteínas, los lípidos se dividen en pequeños componentes para su absorción (31).

La digestión de triglicéridos y fosfolípidos comienza en la boca. La masticación junto a la acción de emulsionantes permite que la lipasa lingual inicie el proceso de digestión. Este proceso genera que los lípidos sean más accesibles a las enzimas digestivas (32).

En el estómago, la lipasa gástrica descompone los triglicéridos en diglicéridos y ácidos grasos. Luego de 2-4 horas después de la ingestión de alimentos, aproximadamente el 30% de los triglicéridos se encuentra convertido en diglicéridos y ácidos grasos (33). Una vez en el intestino delgado, la lipasa pancreática los descompone en monoglicéridos y ácidos grasos libres: es un proceso eficiente que ocurre en el intestino delgado: duodeno y yeyuno proximal; más del 95% de los TG y más del 60% del CS aportados por la dieta son absorbidos, de tal manera que finalmente, el organismo excreta por las deposiciones sólo 2 a 5 g de lípidos por día (33).

Efectos gastrointestinales y metabólicos de los lípidos:

El proceso de vaciamiento gástrico está, en gran parte, controlado por la densidad calórica, la naturaleza de las calorías debido a la proporción de macronutrientes y el volumen del contenido gástrico (34) (35). Los efectos específicos de los lípidos sobre la función gástrica son en gran parte mediada por la hormona gastrointestinal colecistoquinina (CCK). La liberación de CCK enlentece el vaciamiento gástrico e inhibe la motilidad antral y la secreción de ácido gástrico. La secreción de CCK es estimulada por la presencia de ácidos grasos de cadena larga en la pared intestinal (36).

La tasa de vaciado gástrico suele ser de 2 a 4 kcal / min (37) (38). Debido a la alta densidad calórica de los lípidos (9 kcal/ g), su efecto sobre el vaciamiento gástrico es comparativamente alto (36). Por ejemplo, después de la ingesta de un desayuno estándar, la proporción de grasa intragástrica permanece relativamente constante a un nivel del 6 al 10% durante un período de más de 6 horas. Para garantizar la máxima absorción de nutrientes, los quimiorreceptores dentro del duodeno controlan las propiedades del quimo y adaptan la tasa de vaciado gástrico a través de vías neuro-humorales (39). Esto permite un constante flujo de nutrientes al duodeno.

La selección de ácidos grasos de la dieta está dada, porque son el factor dietético que más influye en los niveles de colesterol aterogénico. El C-LDL aumenta 0.8-1.6 mg/dL, por cada 1% que aumenta la energía derivada de grasas saturadas(40). Los AG trans tienen el mismo efecto que las grasas saturadas sobre el colesterol aterogénico, pero se diferencian en que las grasas saturadas aumentan el C-HDL, mientras que los AG trans lo disminuyen (41). Los AG trans deben limitarse a < 1% del total de calorías. Se recomienda que el aporte de grasas represente un 25-35% de las calorías totales. La mayor parte debe proceder de AG mono y poliinsaturados, reduciendo, así, las grasas saturadas a menos del 7% del total de calorías. El aporte de AG poliinsaturados omega-6, debe mantenerse bajo un 10% para evitar el riesgo de peroxidación lipídica de las lipoproteínas plasmáticas y una reducción clínicamente significativa de C-HDL (40), mientras que los AG monoinsaturados deben representar entre un 10-20% de las calorías totales. En la práctica, esto se logra aumentando la ingesta de frutos secos y aceites vegetales saludables (no tropicales). Los aceites tropicales, tales como el aceite de coco, palma y maní, se han vuelto muy populares por sus aparentes beneficios para la salud. Sin embargo, existe escasa evidencia científica que respalde la recomendación de usar este tipo de aceites como alimentos saludable (42). Más bien, son aceites altos en grasas saturadas –ácido láurico y mirístico– y, por lo tanto, aumentan el C-LDL. Si se decide usar este tipo de aceites, se debe recomendar hacerlo de forma moderada y en el contexto de un patrón dietario cardioprotector (43).



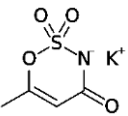
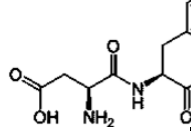
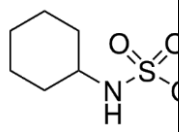
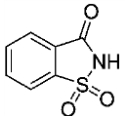
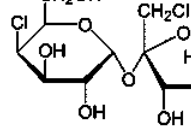
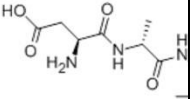
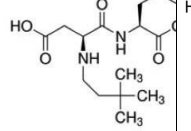
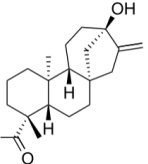
Se recomienda, aunque con un bajo nivel de evidencia, una ingesta de colesterol en la dieta < 200-300 mg al día (43). Los AG poliinsaturados omega-3 de cadena larga, cumplen un rol estructural en los fosfolípidos de la membrana celular y son un sustrato para la síntesis de diversos mediadores fisiológicos. Dosis de omega-3 de 2 a 3 g/d de EPA+DHA disminuyen los niveles de TG hasta un 30%, pero también pueden aumentar el C-LDL. El efecto que tiene el ALA sobre las concentraciones de TG es menor (40).

4. EDULCORANTES NO NUTRITIVOS:

Los edulcorantes no calóricos (ENCs) son aditivos que reemplazan a la sacarosa en los alimentos para proporcionarles un sabor dulce sin las calorías correspondientes. Se utilizan para reducir los aportes calóricos y evitar la ganancia de peso o, eventualmente, facilitar su pérdida (44). Varios ENCs están disponibles en el mercado chileno (Tabla Nº 5), siendo su utilización regida por el artículo 146 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA). Excepto la estevia que proviene de una planta (*Stevia rebaudiana*), los demás ENCs se obtienen por síntesis química. Los más consumidos en Chile tienen un poder edulcorante 40 (ciclamato) a 600 veces (sucralosa) mayor al de la sacarosa. Son compuestos “generalmente reconocidos como inocuo” (GRAS) por instancias internacionales como la FDA y la EFSA, aun si para muchos de ellos estas decisiones son polémicas (45) (46).

Para cada ENCs está definida una Ingesta Diaria Admisible (IDA, en mg/kg de peso corporal) que determina la cantidad del edulcorante presente en un alimento que puede ser ingerida diariamente durante toda la vida sin que esto represente un riesgo apreciable para la salud (Tabla Nº5) (46). En la Tabla Nº6 se presentan características de los aditivos alimentarios que son utilizados como edulcorantes en Chile.

Tabla N°5. Características de los Edulcorantes de mesa libres de azúcar y calorías, regulados en el artículo 146 del reglamento sanitario de los alimentos en Chile:

Edulcorante	Acesulfamo de potasio	Aspartamo	Ciclamato Acido ciclámico (sales de sodio, potasio y calcio)	Sacarina	Sucralosa	Alitamo	Neotamo	Glicósidos de esteviol
Estructura	6-metil-2,2-dioxo-oxatiazina-4-olato de potasio. 	Metil ester del dipéptido Asp-Phe. 	Sal de sodio del ácido ciclámico 	Amida o-sulfobenzóica 	Derivado clorado de la sacarosa. 	Está formado por dos aminoácidos: ácido L-aspártico y D-alanina 	El grupo amino del ácido aspártico se cambia por un grupo 3,3 dimetil butilo. 	Glucósidos de esteviol: esteviósido, rebaudiósido 
Ingesta diaria admisible (IDA)	15 mg/kg	40 mg/kg	7 mg/kg	5 mg/kg	15 mg/kg	1 mg/kg	2 mg/kg	4 mg/kg
Poder edulcorante % sacarosa	~160-220 veces más dulce	~180-200 veces más dulce	30-50 veces más dulce	~ 300 veces más dulce	~ 600 veces más dulce	~2.000 veces más dulces	~8 mil y 13 mil veces más dulce, por lo que debe ser usado en muy pequeñas cantidades	~ 150-300 veces más dulce, según el glucósido
Metabolismo	Después de su absorción se excreta sin cambios a través de la	Es hidrolizado por las enzimas intestinales en sus aminoácidos	El 30% se absorbe y se excreta en la orina. En sujetos	Se absorbe lenta-mente y se excreta rápidamente. No es	El 15-25% se absorbe a nivel intestinal pero no parece ser meta-bolizada	El 7-22% no se absorbe y se excreta en las heces. El resto se hidroliza a	Se metaboliza rápidamente, se elimina por completo y no se acumula en	El esteviol es absorbido, glucuróni-dado a nivel hepático y luego

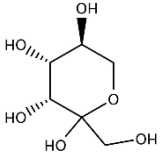
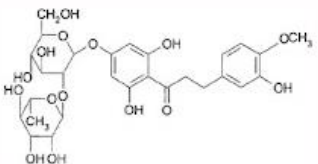
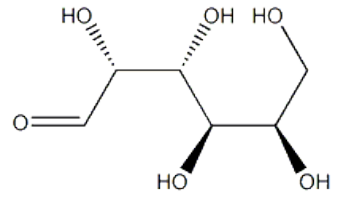


	orina. No hay evidencias de que se acumule en el organismo	constitutivos que son absorbidos.	convertidores, forma-ción de ciclo-hexilamina.	metabolizada en el cuerpo.	en el organismo y se excreta sin modificar.	ácido aspártico (AAs) y alanina amida (AAM). El AAs se metaboliza y la AAM se excreta en la orina como isómero sulfóxido, sulfona o conjugado con ácido glucurónico	el cuerpo. La cantidad de metanol derivado del neotame es extremadamente pequeña	excretado por la orina.
Valor calórico	Sin calorías	4 kcal/g	Sin calorías	Sin calorías	Sin calorías	1,4 kcal/g .	Sin calorías	Sin calorías
Uso en productos horneados	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si
Evidencia	No se ha demostrado efectos adversos sobre el crecimiento y fertilidad, ni daños hispatológicos, teratogenicidad o cancerogenicidad; sin embargo, se ha sugerido emplearlo con precaución por	Debido a que el aspartamo contiene fenilalanina, el consumo de éste en las personas que padecen fenilcetonuria está contraindicado	Atraviesa la barrera placentaria, acercándose al líquido amniótico en una proporción de un cuarto de la concentración de la sangre materna, y de este modo llegar a los tejidos fetales	Presenta un gusto metálico en altas concentraciones. La sacarina no ha demostrado efectos nocivos en humanos, sin embargo, ya que se elimina más lentamente del feto que del adulto, algunos recomiendan	Extensas pruebas en animales de laboratorio y en seres humanos han demostrado que no afecta a la concentración de glucosa ni de insulina en sangre. Un estudio demostró que la ingesta,	Es soluble en agua y su estabilidad es superior a la del aspartato. JEFCA revisó los datos de seguridad del alitamo en 2002. El comité concluyó que no había evidencia de que el alitamo sea cancerígeno	Fue aprobado por la (FDA) para uso general en julio de 2002, pero todavía no es ampliamente utilizado en productos alimenticios. Los estudios en humanos han demostrado que el neotame no es cancerígeno,	La investigación ha demostrado que no hay acumulación de estevia (o cualquier subproducto de estevia) en el cuerpo durante el metabolismo



	efectos genotóxicos observados en ratones			preferir las alternativas.	previa a una prueba de tolerancia a la glucosa oral, altera la respuesta metabólica en personas obesas que no son consumidores regulares de ENC's		mutagénico o teratogénico y no produce ningún tipo de toxicidad reproductiva o de desarrollo	
Recomendación de ingesta	No recomendado en niños ni embarazadas. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día.	Prohibido en niños con fenilcetonuria. En embarazadas usar moderadamente y Adultos no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día.	No recomendado en niños ni embarazadas. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día.	No recomendado en niños ni embarazadas. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día.	Durante el embarazo, usar con moderación. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día. No en personas con exceso de peso.	Durante el embarazo, usar con moderación. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico o 30 gotitas o 6 pastillas al día	Durante el embarazo, usar con moderación. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico o 30 gotitas o 6 pastillas al día.	Durante el embarazo, usar con moderación esteviosidos. Restringir su consumo en niños menores de 10 años, porque pueden sobrepasar el IDA.
Referencias bibliográficas	(47) (48)	(47) (49)	(47)	(47) (49)	(49) (50) (51) (52)	(52)(53)	(48)	(53) (54) (55)

Tabla N°6. Características de los aditivos alimentarios que son utilizados como edulcorantes en Chile

Edulcorante	D-Tagatosa	Taumatina	Alulosa o D-alulose
Estructura	<p>D-tagatosa es un edulcorante nutritivo o calórico, de origen natural</p> 	<p>La taumatina es una mezcla de dos proteínas (taumatina I y taumatina II) que se extrae de los arilos de la fruto de <i>Thaumatococcus daniellii</i> (Benth). Mejora y modifica los sabores, mejora la sensación en la boca y también proporciona dulzura natural</p> 	<p>Epímero C-3 de la D-fructosa. La D-alulosa es un monosacárido bajo en calorías.</p> 
Ingesta diaria admisible (IDA)	<p>No se pudo asignar una IDA por temor a que la D-tagatosa pudiese inducir la deposición de glucógeno en el hígado y su hipertrofia, y aumentar las concentraciones de ácido úrico en el suero</p>	<p>está clasificada como generalmente reconocida como segura por la FDA. El JECFA dio a la taumatina una IDA de 'no especificada'. En un rango de uso recomendado de 1 a 5 mg/kg/ peso corporal.</p>	<p>Un estudio sugiere en función a la sintomatología gastrointestinal generada por la alulosa una dosis única máxima de 0,4 g/kg/d y una dosis máxima diaria total de 0,9 g / kg/d respectivamente.</p>
Poder edulcorante % sacarosa	<p>Poder de dulzor es ~0,92.</p>	<p>~2000 más dulce y un retro gusto a regaliz.</p>	<p>Poder de dulzor es ~0,7</p>
Metabolismo	<p>D- tagatosa se absorbe en un 25% en el intestino delgado. La porción no absorbida es fermentada por el microbiota en el intestino grueso.</p>	<p>La taumatina es una proteína extraída del fruto de una planta de África occidental. La fruta se conoce tanto como fruta Katemfe como la fruta milagrosa del Sudán. El cuerpo la metaboliza como cualquier otra proteína de la dieta</p>	<p>El transporte de alulosa en la dieta probablemente esté mediado por GLUT5 en el intestino delgado, y su afinidad por GLUT5 es menor que la de la fructosa. Estudios han informado que la alulosa tiene propiedades similares a las de la fructosa, y que también exhibe varias funciones biológicas</p>
Valor calórico	<p>Este edulcorante, isómero de D-galactosa bajo en calorías (1,5 kcal / g)</p>	<p>Sin calorías. Al ser una proteína aporta 4 kcal/g, pero debido a la alta dulzura se utiliza en cantidades muy pequeñas, por lo tanto, sus valores calóricos en los alimentos son insignificante</p>	<p>Sin calorías</p>



Uso en productos horneados	Si	Es soluble en agua y termoestable. Vida útil de al menos 36 meses cuando se almacena a temperatura fría	Si
Evidencia	Existen estudios que demuestran efectos beneficiosos tras el consumo sobre el control glicémico, apetito y saciedad tanto en sujetos sanos como con alteraciones en el metabolismo de la glucosa. Pocos estudios han evaluado el efecto de la ingesta sobre uricemia, reportando un aumento transitorio y significativo en los niveles de ácido úrico sérico, sin embargo, no se ha logrado demostrar un efecto hiperuricémico asociado. Es importante destacar que la metodología de los estudios revisados es heterogénea, especialmente en relación con el tamaño muestral, tiempo, dosis y vía de administración del edulcorante	No hay datos de efectos de la taumatina como mutagénico, alergénico o teratogénico.	Se encuentra en pequeñas cantidades en la naturaleza, se puede encontrar en frutas, como los higos y las pasas. Un aumento de la D-alulosa diaria total gradual a 1.0 g / kg/ resultó en incidentes de náuseas severas, dolor abdominal, dolor de cabeza, anorexia y síntomas diarreicos. Además, genera inhibición de actividades enzimáticas para la digestión de polisacáridos (glucoamilasa y maltasa), inhibición de la sintatasa de ácidos grasos hepáticos, preservación de las células β del páncreas mediante la supresión de producción de citocinas proinflamatorias y especies reactivas de oxígeno. Disminución de la absorción de azúcares. Aumento de la sensibilidad a la insulina y / o alteración del metabolismo de la glucosa hepática a través de la translocación de glucoquinasa.
Recomendación de ingesta	No recomendado en personas con gota o hiperuricemina, ni enfermedad de hígado graso, ni en personas con resistencia a la insulian. Durante el embarazo, usar con moderación. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día. No en personas con exceso de peso.	Durante el embarazo, usar con moderación. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día. No en personas con exceso de peso.	No recomendado en personas con síndrome de intestino irritable o alteración gastrointestinal. Durante el embarazo, usar con moderación. Adultos usarlo con precaución no más de lo equivalente a 1 refresco típico de dieta o 30 gotitas o 6 pastillas al día. No en personas con exceso de peso.
Referencias bibliográficas	(56)	(48) (57)	(58)

Referencias bibliográficas:

1. Nutrición | PORTAL TERMINOLÓGICO DE LA FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/faoterm/collections/nutrition/es/>
2. Plaza-Díaz J, Martínez Agustín O, Gil Hernández Á. Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: aspectos bioquímicos y metabólicos. *Nutr Hosp*. julio de 2013;28:5-16.
3. carbohydrate | Definition, Classification, & Examples [Internet]. Encyclopedia Britannica. [citado 3 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.britannica.com/science/carbohydrate>
4. Capítulo 9: Macronutrientes: carbohidratos, grasas y proteínas [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0d.htm>
5. carbohydrate | Definition, Classification, & Examples [Internet]. Encyclopedia Britannica. [citado 3 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.britannica.com/science/carbohydrate>
6. 9-alliende1.pdf [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: <https://pediatraldia.files.wordpress.com/2008/10/9-alliende1.pdf>
7. CODEX GUIDELINES ON NUTRITION LABELLING [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/y2770e/y2770e06.htm>
8. Gill SK, Rossi M, Bajka B, Whelan K. Dietary fibre in gastrointestinal health and disease. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. febrero de 2021;18(2):101-16.
9. Carmody RN, Bisanz JE, Bowen BP, Maurice CF, Lyalina S, Louie KB, et al. Cooking shapes the structure and function of the gut microbiome. *Nat Microbiol*. diciembre de 2019;4(12):2052-63.
10. Weickert MO, Pfeiffer AFH. Metabolic Effects of Dietary Fiber Consumption and Prevention of Diabetes. *J Nutr*. 1 de marzo de 2008;138(3):439-42.
11. Gibson PR, Shepherd SJ. Evidence-based dietary management of functional gastrointestinal symptoms: The FODMAP approach. *J Gastroenterol Hepatol*. febrero de 2010;25(2):252-8.
12. Gibson PR, Shepherd SJ. Personal view: food for thought--western lifestyle and susceptibility to Crohn's disease. The FODMAP hypothesis. *Aliment Pharmacol Ther*. 15 de junio de 2005;21(12):1399-409.
13. Bellini M, Tonarelli S, Nagy AG, Pancetti A, Costa F, Ricchiuti A, et al. Low FODMAP Diet: Evidence, Doubts, and Hopes. *Nutrients*. 4 de enero de 2020;12(1):148.
14. Bellini M, Tonarelli S, Mumolo MG, Bronzini F, Pancetti A, Bertani L, et al. Low Fermentable Oligo- Di- and Mono-Saccharides and Polyols (FODMAPs) or Gluten Free Diet: What Is Best for Irritable Bowel Syndrome? *Nutrients*. 1 de noviembre de 2020;12(11):3368.
15. Wolever TMS. Carbohydrate and the regulation of blood glucose and metabolism. *Nutr Rev*. mayo de 2003;61(5 Pt 2):S40-48.



16. Riveros MJ, Parada A, Pettinelli P. Consumo de fructosa y sus implicaciones para la salud: malabsorción de fructosa e hígado graso no alcohólico. *Nutr Hosp.* marzo de 2014;29(3):491-9.
17. Rosado JL. Intolerancia a la lactosa. *Gac Médica México.* 15 de septiembre de 2016;152(S1):67-73.
18. Halmos EP, Power VA, Shepherd SJ, Gibson PR, Muir JG. A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome. *Gastroenterology.* enero de 2014;146(1):67-75.e5.
19. Pedersen N, Vegh Z, Burisch J, Jensen L, Ankersen DV, Felding M, et al. Ehealth monitoring in irritable bowel syndrome patients treated with low fermentable oligo-, di-, mono-saccharides and polyols diet. *World J Gastroenterol WJG.* 7 de junio de 2014;20(21):6680-4.
20. O’Keeffe M, Lomer MC. Who should deliver the low FODMAP diet and what educational methods are optimal: a review. *J Gastroenterol Hepatol.* marzo de 2017;32 Suppl 1:23-6.
21. Dionne J, Ford AC, Yuan Y, Chey WD, Lacy BE, Saito YA, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis Evaluating the Efficacy of a Gluten-Free Diet and a Low FODMAPs Diet in Treating Symptoms of Irritable Bowel Syndrome. *Am J Gastroenterol.* septiembre de 2018;113(9):1290-300.
22. Mar Juan Díaz ASL Alfonso Mesejo Arizmendi,-. Proteínas en nutrición artificial. *Nutr Clin EN Med.* 1 de septiembre de 2014;(3):1-18.
23. Reeds PJ, Hutchens TW. Protein requirements: from nitrogen balance to functional impact. *J Nutr.* septiembre de 1994;124(9 Suppl):1754S-1764S.
24. Hou Y, Yin Y, Wu G. Dietary essentiality of “nutritionally non-essential amino acids” for animals and humans. *Exp Biol Med.* agosto de 2015;240(8):997-1007.
25. Reeds PJ. Dispensable and indispensable amino acids for humans. *J Nutr.* julio de 2000;130(7):1835S-40S.
26. Carbonaro M, Grant G, Cappelloni M, Pusztai A. Perspectives into factors limiting in vivo digestion of legume proteins: antinutritional compounds or storage proteins? *J Agric Food Chem.* marzo de 2000;48(3):742-9.
27. Joye I. Protein Digestibility of Cereal Products. *Foods.* 8 de junio de 2019;8(6):199.
28. Lundquist P, Artursson P. Oral absorption of peptides and nanoparticles across the human intestine: Opportunities, limitations and studies in human tissues. *Adv Drug Deliv Rev.* 15 de noviembre de 2016;106(Pt B):256-76.
29. Jahan-Mihan A, Luhovyy BL, El Khoury D, Anderson GH. Dietary Proteins as Determinants of Metabolic and Physiologic Functions of the Gastrointestinal Tract. *Nutrients.* mayo de 2011;3(5):574-603.
30. Duncan SH, Iyer A, Russell WR. Impact of protein on the composition and metabolism of the human gut microbiota and health. *Proc Nutr Soc.* mayo de 2021;80(2):173-85.
31. Intestinal lipid absorption [Internet]. [citado 3 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2692399/>



32. Cheng HM, Mah KK, Seluakumaran K. Fat Digestion: Bile Salt, Emulsification, Micelles, Lipases, Chylomicrons. En: Cheng HM, Mah KK, Seluakumaran K, editores. *Defining Physiology: Principles, Themes, Concepts Volume 2: Neurophysiology and Gastrointestinal Systems* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [citado 3 de agosto de 2021]. p. 63-5. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-62285-5_18
33. libro_fisiologia_gastrointestinal.pdf [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/11/libro_fisiologia_gastrointestinal.pdf
34. Kwiatek MA, Menne D, Steingoetter A, Goetze O, Forras-Kaufman Z, Kaufman E, et al. Effect of meal volume and calorie load on postprandial gastric function and emptying: studies under physiological conditions by combined fiber-optic pressure measurement and MRI. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. noviembre de 2009;297(5):G894-901.
35. Goetze O, Steingoetter A, Menne D, van der Voort IR, Kwiatek MA, Boesiger P, et al. The effect of macronutrients on gastric volume responses and gastric emptying in humans: A magnetic resonance imaging study. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. enero de 2007;292(1):G11-17.
36. Koziolk M, Carrière F, Porter CJH. Lipids in the Stomach – Implications for the Evaluation of Food Effects on Oral Drug Absorption. *Pharm Res*. 8 de febrero de 2018;35(3):55.
37. Schulze K. Imaging and modelling of digestion in the stomach and the duodenum. *Neurogastroenterol Motil Off J Eur Gastrointest Motil Soc*. marzo de 2006;18(3):172-83.
38. Calbet JA, MacLean DA. Role of caloric content on gastric emptying in humans. *J Physiol*. 15 de enero de 1997;498 (Pt 2):553-9.
39. Camilleri M. Integrated upper gastrointestinal response to food intake. *Gastroenterology*. agosto de 2006;131(2):640-58.
40. Authors/Task Force Members:, Catapano AL, Graham I, De Backer G, Wiklund O, Chapman MJ, et al. 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias: The Task Force for the Management of Dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Atherosclerosis*. octubre de 2016;253:281-344.
41. Mensink RP, Zock PL, Kester ADM, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr*. mayo de 2003;77(5):1146-55.
42. Ismail SR, Maarof SK, Siedar Ali S, Ali A. Systematic review of palm oil consumption and the risk of cardiovascular disease. *PLoS One*. 2018;13(2):e0193533.
43. Jacobson TA, Maki KC, Orringer CE, Jones PH, Kris-Etherton P, Sikand G, et al. National Lipid Association Recommendations for Patient-Centered Management of Dyslipidemia: Part 2. *J Clin Lipidol*. diciembre de 2015;9(6 Suppl):S1-122.e1.
44. Kaiser L, Allen LH, American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. *J Am Diet Assoc*. marzo de



2008;108(3):553-61.

45. Acerca del Codex | CODEXALIMENTARIUS FAO-WHO [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>
46. García-Almeida JM, Casado Fdez GM^a, García Alemán J. Una visión global y actual de los edulcorantes: aspectos de regulación. *Nutr Hosp.* julio de 2013;28:17-31.
47. Polyák E, Gombos K, Hajnal B, Bonyár-Müller K, Szabó S, Gubiczkó-Kisbenedek A, et al. Effects of artificial sweeteners on body weight, food and drink intake. *Acta Physiol Hung.* diciembre de 2010;97(4):401-7.
48. Chattopadhyay S, Raychaudhuri U, Chakraborty R. Artificial sweeteners - a review. *J Food Sci Technol.* abril de 2014;51(4):611-21.
49. Durán A S, Cordón A K, Rodríguez N M del P. Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. *Rev Chil Nutr.* septiembre de 2013;40(3):309-14.
50. Grotz VL, Munro IC. An overview of the safety of sucralose. *Regul Toxicol Pharmacol RTP.* octubre de 2009;55(1):1-5.
51. Toeller M. Diet and diabetes. *Diabetes Metab Rev.* julio de 1993;9(2):93-108.
52. Grembecka M. Natural sweeteners in a human diet. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2015;66(3):195-202.
53. Scientific Opinion on the Safety and Efficacy of thaumatin for all animal species | European Food Safety Authority [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2354>
54. Grotz VL, Henry RR, McGill JB, Prince MJ, Shamon H, Trout JR, et al. Lack of effect of sucralose on glucose homeostasis in subjects with type 2 diabetes. *J Am Diet Assoc.* diciembre de 2003;103(12):1607-12.
55. Gardana C, Simonetti P, Canzi E, Zanchi R, Pietta P. Metabolism of stevioside and rebaudioside A from *Stevia rebaudiana* extracts by human microflora. *J Agric Food Chem.* 22 de octubre de 2003;51(22):6618-22.
56. Revista Chilena de Endocrinología y Diabetes [Internet]. [citado 27 de julio de 2021]. Disponible en: http://revistasoched.cl/4_2019/03.html
57. Grembecka M. Natural sweeteners in a human diet. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2015;66(3):195-202.
58. Han Y, Choi BR, Kim SY, Kim S-B, Kim YH, Kwon E-Y, et al. Gastrointestinal Tolerance of D-Allulose in Healthy and Young Adults. A Non-Randomized Controlled Trial. *Nutrients.* 19 de diciembre de 2018;10(12):2010.



1C. INTERACCIÓN ENTRE NUTRIENTES Y BIODISPONIBILIDAD

Karen Basfi-fer O.

La planificación de los distintos regímenes requiere además considerar la interacción entre nutrientes, ya sea en un mismo alimento, una preparación culinaria o tiempo de comida. Para iniciar este tema se debe presentar el concepto de biodisponibilidad de nutrientes, que se refiere a la proporción del nutriente ingerido que puede ser digerido, absorbido y metabolizado o utilizado por el organismo (1). Son diversos los factores que pueden afectar la biodisponibilidad, y uno de estos es el procesado y cocción de los alimentos. La cantidad de vitaminas de los alimentos puede reducirse hasta el 90% por diversos factores: almacenamiento, algunos aditivos, procesados, contacto con aire, luz y procedimientos culinarios; principalmente con el calor (2).

Interacción nutriente-nutriente.

Una diversidad de efectos adversos para la salud puede ocurrir como resultado de la interacción entre nutrientes. Los riesgos potenciales de interacciones adversas entre nutrientes (nutriente-nutriente), aumentan cuando hay un desbalance en la ingesta de dos o más nutrientes (3). La ingesta excesiva de un nutriente puede interferir en la absorción, excreción, transporte, almacenamiento, función y/o metabolismo de un segundo nutriente.

Nutrientes	Efectos Negativos
Hierro-Calcio (4,5)	<ul style="list-style-type: none">Disminuye la absorción de ambos, por ello se recomienda ingerirlos separadamente en el tiempo.
Hierro- proteínas (6)	<ul style="list-style-type: none">Las proteínas de origen animal que poseen un efecto inhibitorio más significativo son la caseína, las proteínas del suero de la leche, la seroalbúmina bovina y las proteínas de la yema del huevo.De las proteínas de origen vegetal la más importante es una fracción derivada de la proteína de soja denominada 7S congicina, que demostró poseer un efecto inhibitorio sobre la absorción del hierro no hémico similar al producido por los fitatos.
Calcio-minerales. (4,5) <ul style="list-style-type: none">HierroZincMagnesioFósforo	<ul style="list-style-type: none">El calcio interactúa inhibiendo la absorción de hierro, zinc, magnesio y fósforo.El calcio inhibe la absorción de hierro (Hem y no -Hem) de manera dosis-dependiente y dosis saturable.
Hierro-zinc (6)	<ul style="list-style-type: none">Ingestas elevadas de suplementos de hierro han sido asociados con la reducción de la absorción de zinc, efecto que es mucho más evidente en soluciones acuosas que en presencia de combinaciones de alimentos.
Zinc-cobre	<ul style="list-style-type: none">Ingestas elevadas de zinc puede causar anemia por deficiencia de cobre.



Nutrientes	Efectos Positivos
Calcio-vitamina D (5)	<ul style="list-style-type: none">• Aumenta la absorción del calcio.
Hierro- Vitamina C (6)	<ul style="list-style-type: none">• Aumenta la absorción del hierro. Se recomienda incluir un cítrico en la comida, aliñar con zumo de limón, vinagre, etc. En caso de tomar suplementación de hierro, se recomienda tomar con zumo de naranja.
Hierro-Proteínas (6)	<ul style="list-style-type: none">• Aumentan la absorción del hierro no hemo: Se recomienda combinar el hierro vegetal con proteína animal (pescado, carne).
Interacciones nutrientes con otros elementos dietarios	
Ácido fítico (4,6) <ul style="list-style-type: none">• Hierro• Zinc	<ul style="list-style-type: none">• Dificulta la absorción del hierro y del zinc. El ácido fítico se encuentra en cereales integrales y derivados, legumbres, semillas y frutos secos.
Taninos (4) <ul style="list-style-type: none">• Hierro• B12	<ul style="list-style-type: none">• Disminuye la absorción del hierro. Los taninos se encuentran en el té, café, espinacas, pasas, granadas, caquis, membrillo o manzana verde.
Oxalatos (4) <ul style="list-style-type: none">• Hierro	<ul style="list-style-type: none">• Disminuye la absorción del hierro. Los oxalatos se encuentran en verduras de hoja verde (espinacas, acelgas, etc.).
Lactosa (5) <ul style="list-style-type: none">• Calcio	<ul style="list-style-type: none">• Aumenta la absorción del calcio, por ello los productos lácteos son la mejor fuente de calcio, ya que este se absorbe mejor que el calcio que no va con lactosa.
Fructosa (6) <ul style="list-style-type: none">• Hierro	<ul style="list-style-type: none">• Aumenta la absorción del hierro. En caso de tomar suplementación de hierro, se recomienda tomar con una fruta.

Técnicas culinarias y disponibilidad de nutrientes

La cocción hace posible el consumo de muchas hortalizas al cambiar sus características sensoriales y/o su digestibilidad, pero también puede afectar el valor nutricional de los alimentos. Los cambios dependen del tipo de cocción, la temperatura, el tiempo de aplicación, el tipo de alimento, su tamaño y forma (2).

La cocción puede disminuir el contenido de fibra, lo que favorece para algunos regímenes y mejora la utilización del ácido fólico y de compuestos como el licopeno y los carotenoides (7). Además, actúan sobre posibles factores antinutritivos, tiaminasas, ácido fítico, oxálico, entre otros (8). Pero también se producen pérdidas no deseadas durante la cocción las que se puede atribuir a dos causas: reacciones químicas inducidas por la temperatura, y el arrastre de nutrientes desde el alimento al medio de cocción (lixiviación) (2).

En general, las cocciones que presentan baja transferencia de calor, poco contacto con agua y que no requieren cortar los alimentos en trozos pequeños son las que mejor mantienen el valor nutricional de las frutas y hortalizas (9).

Los **minerales** se conservan mucho mejor que las vitaminas, en frutas y hortalizas al ser cocinados por distintos métodos, la fritura y el horneado conservan casi el 100% del contenido y el hervido disminuye la **retención** principalmente de Sodio, potasio (rango 45-100%) y en menor medida el



hierro (75-100%). Además del procesamiento térmico, la molienda, fermentación, germinación (germinación) y extrusión mejoran la biodisponibilidad de minerales al actuar frente al contenido de fibra, ácido fítico y taninos de los alimentos (10).

Las **vitaminas** más susceptibles de disminuir su retención con los distintos métodos de cocción en hortalizas y frutas son la vitamina C, que hervidas pueden disminuir a una retención de 45% y 20% respectivamente y el folato (hortalizas 45% y frutas 20%).

Referencias bibliográficas:

1. Holst B, Williamson G. Nutrients and phytochemicals: from bioavailability to bioefficacy beyond antioxidants. *Curr Opin Biotechnol*. 2008; 19:73-82.
2. Basulto J., Moñino M., Farran A. et al. Recomendaciones de manipulación doméstica de frutas y hortalizas para preservar su valor nutritivo. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(2): 100 – 115.
3. EVALUACIÓN DEL RIESGO PARA VITAMINAS Y MINERALES EN ALIMENTOS FORTIFICADOS (Adquisición Nº 757-538-CO 06). Héctor Araya L. y Manuel Ruz. 2007. Disponible en <https://www.minsal.cl/portal/url/item/62cdc6f7a6951bdbe04001011e015a76.pdf> (consultado 28 agosto 2019)
4. Brito Alex, Hertrampf Eva, Olivares Manuel, Gaitán Diego, Sánchez Hugo, Allen Lindsay H et al. Folatos y vitamina B12 en la salud humana. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2012 Nov [citado 2019 Ago 29] ; 140(11): 1464-1475. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872012001100014&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872012001100014>.
5. Martínez de Victoria Emilio. El calcio, esencial para la salud. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2016 [citado 2019 Ago 30] ; 33(Suppl 4): 26-31. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016001000007&lng=es. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.341>
6. Gaitán C Diego, Olivares G Manuel, Arredondo O Miguel, Pizarro A F. IRON BIOAVAILABILITY IN HUMANS. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2006 Ago [citado 2019 Ago 29] ; 33(2): 142-148. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000200003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182006000200003>.
7. Maiani G, Castón MJP, Castata G, Toti E, Cambrodón IG, Bysted A, et al. Carotenoids: actual knowledge on food sources, intakes, stability and bioavailability and their protective role in humans. *Mol Nutr Food Res*. 2009; 53 Suppl 2: S194-218.
8. Hotz C, Gibson RS. Traditional food-processing and preparation practices to enhance the bioavailability of micronutrients in plant-based diets. *J Nutr*. 2007; 137(4): 1097-100.
9. Skurikhin IM. [Changes in the nutritive value of food products after thermal culinary handling]. *Vopr Pitan*. 1985; (2): 66-9.
10. Reddy MB1, Love M. The impact of food processing on the nutritional quality of vitamins and minerals. *Adv Exp Med Biol*. 1999;459:99-106.



Capítulo 2: Regímenes fundamentales.



REGÍMENES BÁSICOS O FUNDAMENTALES.

El régimen normal llamado a veces erróneamente como habitual o corriente, debe cumplir tres características básicas:

- 1.- Suficiente para cubrir las necesidades energéticas de cada individuo, para evitar la movilización y agotamiento de las reservas.
- 2.- Cantidad adecuada de nutrientes
- 3.- Adecuada a los hábitos alimentarios, situación fisiológica-fisiopatológica y socioeconómica del individuo.

Las dietas terapéuticas son aquellas que presentan modificaciones ***cuantitativas y cualitativas*** posibles de realizar al régimen normal, con el fin de adaptarlas a las condiciones de salud del paciente y facilitar el proceso alimentario-nutricional.

A partir de esto surgen los llamados REGÍMENES BÁSICOS, que corresponden a un conjunto de dietas terapéuticas que surgen de las modificaciones cualitativas de *consistencia y digestibilidad* que se pueden realizar a la dieta normal, con el fin de adaptar la alimentación de un individuo enfermo a las alteraciones producidas por la enfermedad.

A continuación, se presentan las características de las modificaciones de Consistencia y Digestibilidad que conforman los regímenes básicos.



2A. REGÍMENES ADAPTADOS SEGÚN CONSISTENCIA.

Maritza Aceituno E., Pablo Rapimán D.

Dentro de los aspectos cualitativos de los regímenes está la de consistencia que significa las modificaciones en la textura de los alimentos o preparaciones, mediante operaciones de la técnica culinaria obteniendo así que estos sean más disgregables.

En esta modificación aumenta el aporte nutritivo a medida que aumenta la consistencia de los alimentos o de las preparaciones

Clasificación de las modificaciones en consistencia de los regímenes

- Líquida
- Papilla
- Blanda

Régimen Líquido:

Definición:

Este régimen está conformado por alimentos o preparaciones de consistencia líquida, que producen un mínimo estímulo sobre el tracto gastrointestinal, debido a que contienen escasa cantidad de aporte de nutrientes.

Objetivo:

- Contribuir a la hidratación del paciente.
- Mantener en reposo el tracto gastrointestinal
- Evaluar la funcionalidad del tubo digestivo.
- Como evolución del régimen hídrico

Características

- En este régimen se pueden entregar todos aquellos alimentos cuya consistencia sea líquida.
- Es de bajo aporte nutricional
- Es un régimen transitorio. Se indica por periodos de 24 a 48 horas.
- Resulta de fácil digestión.
- Es adecuado su fraccionamiento durante el día

Recomendaciones:

- Se utiliza como transición a alimentos sólidos después de una cirugía (amigdalectomías, colecistectomía, cesáreas, apendicectomía.
- En trastornos de la masticación y/o deglución.
- En estenosis gastrointestinal.
- Pacientes con fracturas de mandíbula, con pérdida de piezas dentarias.
- En procedimientos como la colonoscopia en su primer día de preparación para este procedimiento.

Alimentos o preparaciones permitidos en el régimen líquido

- Todos los de consistencia líquida como sopas, té, infusiones de hierbas, jaleas, jugos de fruta, agua de cocción de frutas, aceite.
- Módulo Calórico (maltodextrina), Módulo Proteico (Caseinato de Calcio o Proteína de Suero de Leche) y suplementación completa (Complemento Oral Completo).



Régimen Papilla:

Definición:

Este régimen está conformado por alimentos o preparaciones de consistencia tipo puré. Es aquel en la que hay una modificación conjunta de la textura de los alimentos.

Objetivo:

- Permite un mínimo esfuerzo del paciente al ingerirlo.
- Permite mediante su textura facilitar su masticación.

Características

- Se compone de una mayor variedad de alimentos que el régimen líquido.
- Su aporte nutricional puede llegar a ser suficiente.
- Es adecuado su fraccionamiento durante el día.
- Es de volumen disminuido a normal.

Recomendaciones

- Se utiliza en pacientes con dificultad para masticar.
- En alteraciones en la deglución.
- En pacientes con estenosis del tubo digestivo.
- Pacientes con problemas de dentadura.

Alimentos o preparaciones permitidos en el régimen papilla.

- Todos los alimentos o preparaciones de consistencia licuada o molida.
- Yogurt. Postres de leche, compotas de fruta licuadas.
- Todo tipo de carnes licuadas o molidas.
- Verduras que permitan ser entregadas licuadas o molidas.
- Módulo Calórico (maltodextrina), Módulo Proteico (Caseinato de Calcio o Proteína de Suero de Leche).
- Complementos nutricionales completos consistencia pudin.

Recomendación:

Debido a que la jalea es un alimento sólido que puede fundirse en la boca y convertirse en un alimento de consistencia líquida y de rápido movimiento dentro de la cavidad oral, recomendamos evitar la jalea en regímenes de consistencia papilla indicado a pacientes con disfagia.

Régimen Blando

Definición:

Régimen compuesto por alimentos o preparaciones cuya textura se puede modificar haciéndolos de consistencia blanda.

Objetivos:

- Disminuir la motilidad del tracto gastrointestinal.
- Contribuir a la disminución de la formación de heces.
- Prevenir o disminuir procesos inflamatorios de la mucosa digestiva.
- Facilitar el proceso digestivo



Características:

- Está constituido por alimentos crudos o cocidos de fácil disgregación por su forma natural o modificada por las técnicas culinarias.
- Se administra por lo general en horario habitual.
- Suelen ser de volúmenes normales.
- Es suficiente en aporte nutricional.

Recomendaciones

- Como paso intermedio en regímenes post operatorio.
- Enfermedades gastrointestinales: Síndrome de intestino irritable, colitis, gastritis, úlceras gástricas, como paso intermedio en el manejo de las diarreas.
- Personas con problemas a la mandíbula o dentales.
- Personas con dificultad de deglución como consecuencia de enfermedades neurológicas.
- En personas adultas mayores.

Alimentos o preparaciones permitidos en el régimen blando.

- Todos los alimentos o preparaciones de consistencia blanda.
- Los alimentos que lo integran varían según su digestibilidad.
- Módulo Calórico (maltodextrina), Módulo Proteico (Caseinato de Calcio o Proteína de Suero de Leche).

Modificaciones de Viscosidad y Textura para pacientes con disfagia:

Adaptación de los alimentos de consistencia Líquida:

La modificación de la viscosidad de los líquidos se realiza con el propósito de enlentecer el fluido de estos, desde la cavidad oral hacia la faringe, para reducir el riesgo de neumonía aspirativa en paciente con disfagia.

Generalmente los cambios de viscosidad de alimentos líquidos se llevan a cabo con espesantes comerciales, sin embargo, también se pueden utilizar almidones de uso culinario. Los tres tipos de viscosidad que se han descrito en la literatura son: líquidos tipo néctar, líquidos tipo miel y líquidos tipo pudding. A continuación, se describe cada uno de ellos:

Líquidos tipo néctar	Líquidos tipo miel	Líquidos tipo pudding
Puede beberse en vaso; al caer forma un hilo fino	Se puede beber o tomar con cuchara; al caer forma gotas gruesas, no mantiene su forma.	Solo puede tomarse con cuchara; al caer mantiene su forma.

Adaptación de textura de los alimentos:

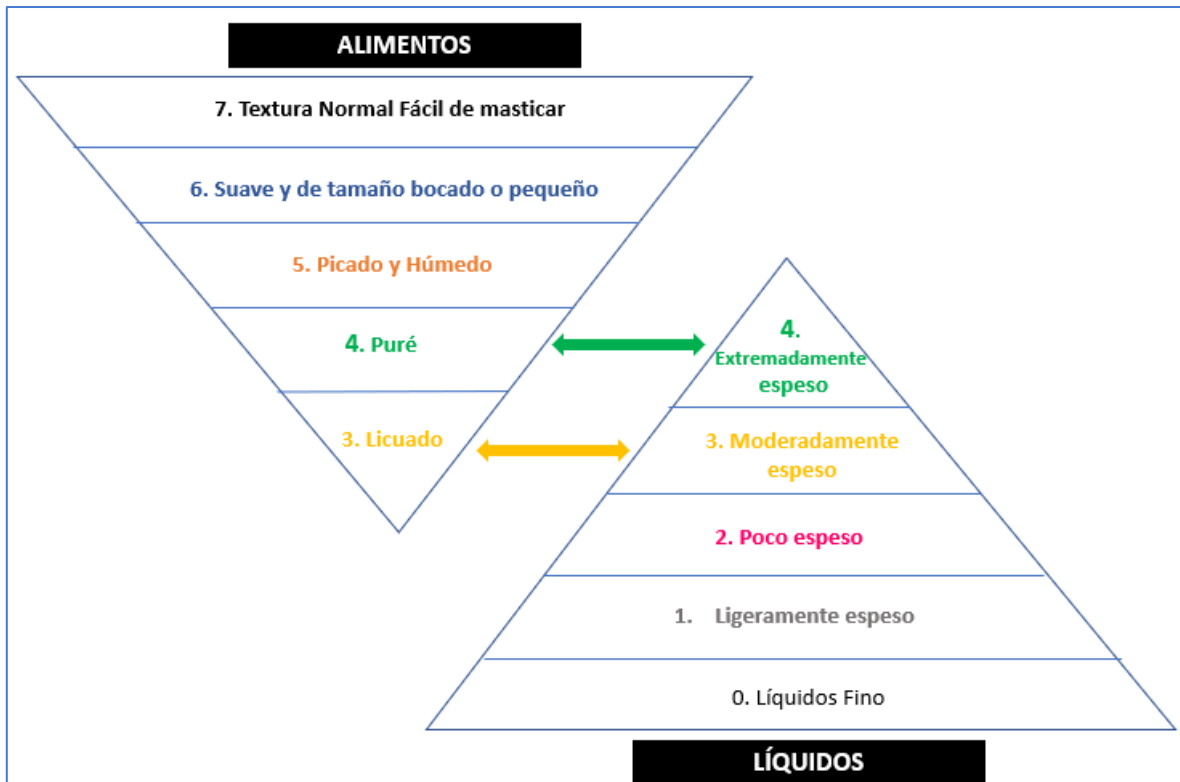
Los cambios de textura de los alimentos para pacientes con disfagia tienen como objetivo facilitar la ingesta de alimentos por vía oral y, a su vez, permiten una alimentación segura, eficaz y placentera.

La Iniciativa Internacional de Normalización de la Dieta para la Disfagia (IDDSI) fundada en el año 2013 presenta y desarrolla una nueva terminología, estandarizada internacionalmente, para describir los alimentos con textura modificada y los líquidos espesados utilizados para personas con disfagia de todas las edades, en todos los entornos de atención y en todas las culturas.

Los descriptores de las distintas texturas y viscosidades están respaldados por métodos de medición simples, que pueden ser utilizados por personas con disfagia o por cuidadores, médicos, profesionales del servicio de alimentos o la industria para confirmar el nivel en el que encaja un alimento o bebida.

La descripción de texturas y viscosidades está constituida por ocho niveles (0-7) identificados por números, códigos de colores, etiquetas y descriptores detallados. A continuación, se presenta cada uno de ellos:

Figura N°1:



Adaptado de IDDSI framework graphic; Dysphagia (2017) 32:293–314

A continuación, en la tabla N°1, se presentan las definiciones y recomendaciones de cada viscosidad y textura.



Tabla N°1: Características de las viscosidades y texturas desarrolladas por la IDDSI

<p><u>0: Líquido fino</u> Descripción: fluye como el agua, rápido Recomendación: optima capacidad para manejar los líquidos de forma segura</p>
<p><u>1: Líquido ligeramente espeso</u> Descripción: más denso que el agua, fluye por una bombilla, similar a las fórmulas antirreflujo Recomendación: reduce la velocidad del flujo de la bebida permitiendo un mejor control. A menudo se utiliza en lactantes.</p>
<p><u>2: Líquido poco espeso</u> Descripción: Se puede beber a sorbos, se vierte rápidamente con una cuchara y se requiere un esfuerzo leve para beber a través de una bombilla. Recomendación: adecuado para personas con un menor control de la lengua, ya que estos líquidos fluyen a una velocidad menor que el anterior</p>
<p><u>3: Líquido moderadamente espeso o alimento licuado:</u> Descripción: Se puede beber en taza o comer con cuchara, no se puede moldear porque no conserva su forma. Recomendación: para personas con insuficiente control de la lengua y /o odinofagia.</p>
<p><u>4: líquido extremadamente espeso o alimento puré.</u> Descripción: se puede comer con cuchara o tenedor, conserva su forma, se puede moldear, no se puede beber en taza porque no fluye. No requiere masticar. Recomendación: personas con pérdida de piezas dentales o prótesis mal ajustadas, odinofagia, y pérdida significativa del control de la lengua.</p>
<p><u>5: alimento picado y húmedo:</u> Descripción: se puede comer con tenedor o cuchara, se observan pequeños grumos visibles dentro de la comida, los trozos son fáciles de aplastar con la lengua, se requiere mínima masticación y fuerza de la lengua para mover el bolo. Recomendación: odinofagia y/o fatiga al masticar, pérdida de piezas dentales o prótesis mal ajustadas</p>
<p><u>6: alimento suave y de tamaño bocado</u> Descripción: tamaño de alimentos pequeños, suave y húmedo, no se requiere un cuchillo para cortar esta preparación. En necesario masticar antes de tragar Recomendación: utilizar para evitar el riesgo de asfixia o en personas con pérdida de piezas dentales o prótesis mal ajustadas.</p>
<p>7: Alimentos de textura Normal, fácil de masticar</p>

Referencias bibliográficas:

1. Gattas Zaror, Vivien (2011). Dietoterapia. Chile. Disponible en: <http://es.notices-pdf.com/dietoterapia-vivien-gattas-pdf.html>.
2. Colegio de Dietistas-Nutricionistas de Catalunya. Consenso sobre la nomenclatura de las dietas hospitalarias. Primera edición: Barcelona, enero de 2021.
3. Verónica Barrón Pavón, María Angélica González Stäger, Luisa Andrea Solano Pérez, Virginia García Flores, Marcela Sanhueza Garrido, Filemón Fuentes Fuentes. Guía de Nutrición en Disfagia. Universidad del Bío Bío, Chile, 2020.
4. Cichero, J.A.Y., Lam, P., Steele, C.M. *et al.* Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. *Dysphagia* 32, 293–314 (2017).



2B. REGÍMENES ADAPTADOS SEGÚN DIGESTIBILIDAD.

Sandra Lara G., María Paz Rojas.

Modificaciones en Digestibilidad.

Corresponde a cambios cualitativos de los alimentos, específicamente a la calidad y cantidad de fibra vegetal, tejido conectivo (elastina) y grasa.

Existen 3 tipos de Digestibilidad:

- Sin Residuos
- Liviana
- Normal.

Régimen Sin Residuos:

Características:

Régimen con modificación en digestibilidad, ya que existe restricción máxima de la fibra dietética, tejido conectivo, lactosa y de todos los alimentos que estimulen o irriten el tracto gastrointestinal.

Este régimen también tiene modificación en consistencia obteniendo los regímenes:

- Líquido Sin Residuo
- Papilla Sin Residuo
- Blando Sin Residuo.

Objetivos:

- Mantener reposo parcial del aparato digestivo.
- Disminuir formación de heces.
- Contribuir al tratamiento de cuadros diarreicos según etiología.
- Evitar meteorismo y distensión abdominal.
- Probar funcionalidad digestiva.

Tabla N°1: Alimentos permitidos y restringidos en el régimen sin residuos:

Grupos alimentos	Alimentos permitidos	Alimentos restringidos
Cereales	Arroz, fideos finos, farináceos, pan blanco tostado, galletas (agua, soda, chuño).	Cereales integrales (harina, arroz, pastas), avena, mote, chuchoca, polenta, fideos y masas gruesas. Pan centeno, integral, amasado, productos de pastelería. Leguminosas frescas y secas. Papas (se pueden incorporar excepcionalmente).
Verduras	Zanahoria cocida o rallada (pequeñas cantidades- para decoración o sopas)	Todas



Frutas (excepciones)	Manzana cocida o rallada, plátano molido (según patología)	Todas, incluye en las conservas
Lácteos:	Quesillo.	Leche, y sus derivados, quesos maduros.
Carnes bajas en grasa	Ave sin cuero (pollo, pavo) pescado, vacuno, Clara de huevo	Altas en grasa (cordero, cerdo, charqui, Vísceras, pescados grasos, mariscos) Yema de huevo
Aceites y Grasas	Vegetal crudo	Grasas: cremas, manteca, mantequilla, mayonesa, frituras. Alimentos altos en lípidos
Azúcares	Azúcar, jalea, jarabes, miel.	helados, chocolates, masas dulces. Mermeladas
Bebidas	Agua cocida, mineral sin gas Infusiones simples: te, hierbas.	alcohólicas, gaseosas, café, chocolate
Otros	Aromatizantes (canela) Condimentos (sal)	Todos los condimentos

Recomendación:

Debido a que la leche “sin lactosa” es elaborada haciendo pasar la leche a través de un reactor que contienen β -galactosidasas y esta enzima digiere la lactosa en sus componentes monosacáridos: glucosa y galactosa y, además, debido a que el grado de hidrólisis de la mayoría de las leches “sin lactosa” que están en el mercado es de 70 a 85%, recomendamos evitar el uso de leche sin lactosa en la indicación de un régimen sin residuos en pacientes con diarreas, ostomías de alto débito y pacientes con hiperglicemias de difícil manejo.

Régimen Liviano.

Características:

Lo incluyen los alimentos de fácil digestibilidad. El aporte graso es restringido y con una selección de ácidos grasos, de predominio los insaturados y restricción máxima de saturados, además, se restringen los alimentos y preparaciones que producen distensión abdominal o irritación de la mucosa digestiva, es decir, verduras y frutas meteorizantes, condimentos, frituras etc.

También se puede presentar con modificaciones en la consistencia.

- Líquido Liviano
- Papilla Liviana
- Blando Liviano



Objetivos:

- Favorecer la digestión de los alimentos, en especial los grasos.
- Evitar la aparición de síntomas gastrointestinales como distensión abdominal y meteorismo
- Probar funcionalidad o tolerancia digestiva.

Tabla N°2: Alimentos permitidos y restringidos en el Régimen liviano.

Grupos alimentos	Alimentos permitidos	Alimentos restringidos
Cereales, papas y leguminosas frescas	<ul style="list-style-type: none">• Arroz, fideos finos (fideos cabello de ángel, fideos de sopa)• Chuño, maicena, nutrina, sémola, harina.• Pan: Blanco tostado (molde, marraqueta, frica, pan hot-dog)• Galletas: agua, soda, chuño, galletas dulces sin relleno.	Fideos gruesos, mote, avena, chuchoca, arroz integral, harina integral. Pan centeno o integral, amasado, de hoja. <u>Leguminosas frescas:</u> arvejas, choclo, habas, porotos granados
Verduras	Verduras no meteorizantes: <i>cocidas, en sopas, al vapor, puré, guisos, ensaladas y flanes.</i> Acelga, apio, betarraga, berenjena, espinaca, porotos verdes, zanahoria, zapallitos italianos, zapallo, tomate pelado y sin pepa, lechuga.	Verduras meteorizantes como: achicoria, alcachofa, berro, brócoli, cebolla, coliflor, penca, pepino, pimentón, rabanitos, repollo, repollito de bruselas, pickles, champiñones, cochayuyo, lucu, ulu, espárrago.
Frutas	Frutas no meteorizantes: <i>cocidas, en jugos, crudas, maduras o ralladas, sin pepas.</i> Cerezas, ciruelas, damascos, duraznos, manzana, membrillo, papaya, pera, naranja, uva, jugo de limón, chirimoya. Fruta desecada.	Frutas meteorizantes y altas en fibra: Alcayota, breva, caqui, frambuesa, frutilla, granada, grosella, higo, kiwi, lúcuma, melón, mora, níspero, pepino, plátano, piña, sandía, tunas, pasas.
Lácteos:	Lácteos medios y bajos en grasas: Leche al 18%, 12%, 0%, fluida o en polvo, yogurt natural, que puede servirse solo o con miel, mermelada pasada por cedazo, quesillo, queso fresco.	Lácteos altos en grasas: Leche 26% y 31%, quesos maduros y quesos crema.



Carnes	Carnes bajas en grasas: cocidas, a la plancha, al horno: Vacuno, ave sin cuero, pescado, mariscos según tolerancia: locos, choritos, almejas cocidas, clara de huevo: agregada a sopas, guisos, flan, escalfado.	Carnes altas en grasas: Vacuno, cordero, cerdo, vísceras, embutidos, pescados y mariscos, aves: pato, ganso, gallina. Yema de huevo.
Leguminosas secas	*según tolerancia del paciente, pasadas por cedazo.	Leguminosas enteras.
Aceites y Grasas	Aceite crudo	Crema, grasa animal, manteca, mantequilla, margarina, mayonesa, frituras, paté. <u>Alimentos altos en lípidos:</u> aceituna, palta, fruta seca: almendra, nuez, maní, avellana, castaña, coco.
Azúcares	Azúcar, miel, jarabes, mermelada de: damasco, durazno, frutilla, mora, pasadas por cedazo , membrillo, manjar. Jaleas, jugos y jarabes	Productos de pastelería: Tortas, pasteles, galletas con crema, queques. <u>Azúcares:</u> helados, chocolates, masas dulces altas en grasa.
Bebidas	Agua hervida, agua mineral sin gas, té simple, infusiones de hierbas, agua de frutas cocidas.	Alcohólicas, gaseosas, café, chocolate.
Otros	Aromatizantes: anís, canela, hierbas, cáscara de limón o naranja. Condimentos: sal, jugo de limón.	Ajo, ají, comino, pimienta. Caldos concentrados y sopas en polvo, mostaza, ketchup.

Régimen Normal o Completo.

Se distinguen 3 tipos de Consistencia

- Líquido Completo
- Papilla Completo
- Blando Completo.

Están constituidos por toda clase de alimentos, exceptuando solo aquellos en los que no se puede modificar su consistencia natural.

Aporte Nutritivo:

Se caracterizan por que son suficientes en todas las sustancias nutritivas.

Indicación:



Los regímenes de digestibilidad completa, cualquiera sea su consistencia, se prescriben en general en patologías que ocasionan trastornos de la deglución o ciertos grados de estenosis a nivel de tubo digestivo.

Referencias bibliográficas

1. Gattas Zaror, Vivien (2011). Dietoterapia. Chile. Disponible en: <http://es.notices-pdf.com/dietoterapia-vivien-gattas-pdf.html>
2. Manuel Ruz, Francisco Pérez, Nutrición y Salud 2ª Edición. Mediterráneo. Capítulo regímenes básicos.



CONCLUSIONES

El presente documento pretende ser una propuesta sobre la nomenclatura y las características de los regímenes básicos, que permita a todos los profesionales de la salud usar la misma terminología, independientemente de su centro de trabajo, para contribuir así a la seguridad del paciente y evitar errores en la prescripción dietética y dietoterapéutica.

Actualmente, no existen normativas que establezcan y estandaricen las denominaciones y características de los diferentes regímenes básicos y, además, a nivel internacional no existe consenso sobre la nomenclatura de la prescripción alimentaria en los centros hospitalarios. Por esta razón, nos parece de gran relevancia, generar consensos nacionales que aporten con una visión local.

Cabe destacar, que la evidencia científica en cuanto a las dietas hospitalarias es prácticamente nula, por lo que muchas veces el fundamento de la dietoterapia recae en las características de los alimentos y en las bases fisiológicas y fisiopatológicas.

Esperamos que este consenso sirva de guía y de apoyo en la prescripción alimentaria de pacientes, pero que, además, sirva como herramienta para la educación en nutrición.