



EDULCORANTES NO NUTRITIVOS (NNS) Y SUS APLICACIONES

Dra. QF Lilia Masson Salaue
Profesor Emérito Universidad de Chile
Presidente de CAPCHICAL

Seminario Internacional «Tendencias
Alimentarias, Desafíos Tecnológicos y Nutrientes
Críticos en Alimentos»

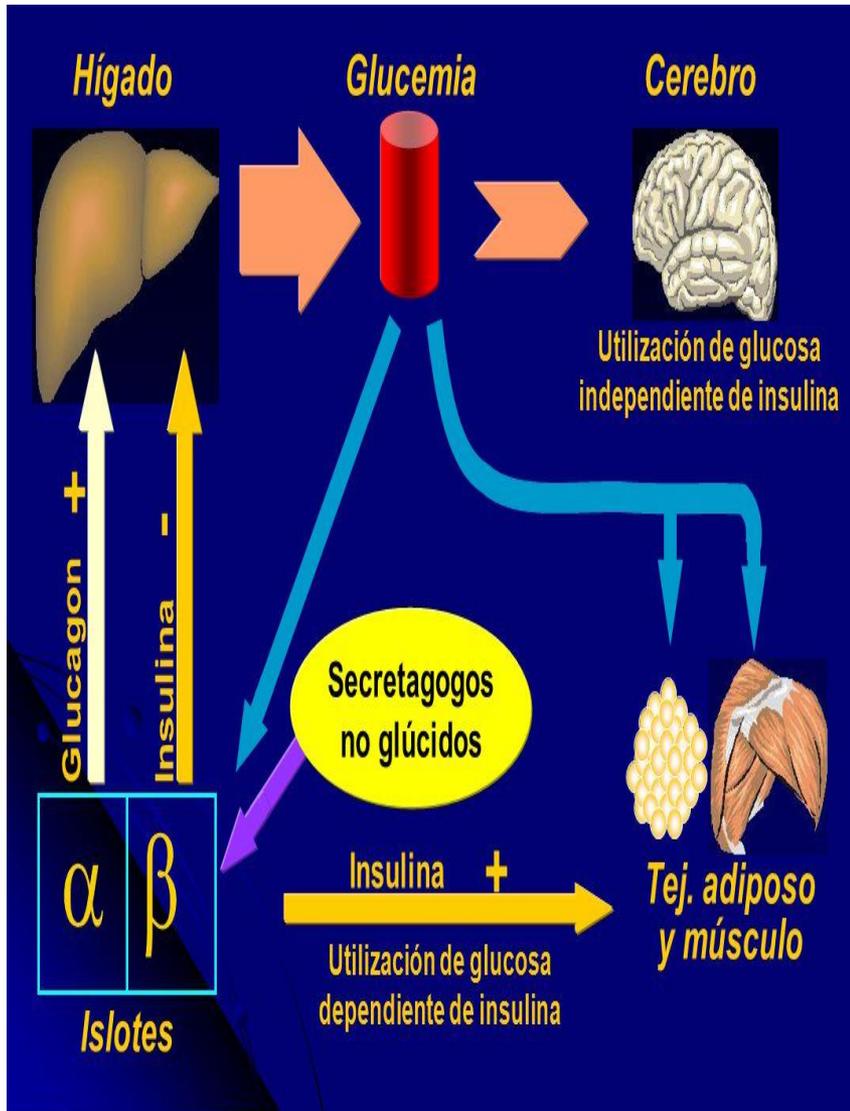
5 de Junio, 2018
Universidad de Talca, Talca



Problemas de salud que se han asociado con un aumento en el consumo del azúcar añadido a los alimentos procesados

- **SOBREPESO – OBESIDAD- DIABETES Tipo 2- Síndrome Metabólico –**
- **AFECTA PRINCIPALMENTE POBLACION PAÍSES DESARROLLADOS**
- **OPS, FAO, Campañas para reducir obesidad niños y toda edad**
- **Recomendación disminuir el azúcar extrínseco o agregado a un alimentos procesado, o al momento de su consumo**
- **Ley 20.606 fija el máximo contenido de azúcares adicionado a un alimento sólido o líquido por 100 g o 100 mL de 10 y 5 g respectivamente, para no llevar sello en el año 2019**

Cerebro y Glucosa



- La glucosa proveniente de la hidrólisis de la sacarosa, de la miel o de los almidones
- Es la fuente de energía primaria para las células de nuestro organismo y para el cerebro ya que atraviesa la barrera hemato-encefálica
- El cerebro posee reservas energéticas bajas
- Depende directamente de la ingesta calórica de la dieta
- Por eso el cerebro monitorea los niveles de glucosa en la sangre
- Se estima del orden de 5.6 mg de glucosa por 100 g de cerebro/min

Funciones Tecnológicas de la Sacarosa

- **Baja la aw en alimentos al que se adiciona Ej mermeladas, frutas glaceadas, impide desarrollo de hongos, levaduras**
- **Aumenta la vida útil de estos alimentos**
- **Una mermelada rebajada en azúcar tiene mayor costo por los ingredientes y aditivos que se deben adicionar y menor vida útil**
- **Realza la consistencia cremosa en postres congelados**
- **Contribuye a la cristalización de los caramelos y productos de confitería**
- **Interviene en el balance de la acidez en aderezos, salsas, condimentos**
- **Aporta textura, aroma, sabor, color a alimentos horneados**
- **Base del colorante CARAMELO**

Azúcar versus NNS

EL AZÚCAR

- Sabor dulce adecuado
- Proporciona rápidamente carbohidratos absorbibles:
- Glucosa y Fructosa
- **Su alto Consumo produce una ingesta energética excesiva**
- Puede llevar a ganancia de peso y síndrome metabólico
- **Se estima que los culpables de la obesidad en EEUU son: EL Azúcar y el Jarabe de Maíz**
- En este contexto los consumidores consideran que un alimento que contiene un NNS
- **ES UN ALIMENTO SALUDABLE ?**

LOS NNS CONTRIBUYEN REALMENTE A REDUCIR EL PESO? Y VAN A ELIMINAR LA OBESIDAD?

- **Originalmente los NNS estaban dirigidos sólo a las personas que sufrían de diabetes**
- De pronto se incrementó su uso para reducir el peso y ahora mucho mas en Chile a raíz de las disposiciones legales vigentes
- **En EEUU mas de 3500 productos contienen uno o más de ellos**
- **Sucralosa es la más popular (1.500 productos)**
- **Acesulfame K (1.103 productos)**
- **Aspartamo (974 productos)**



- **En Chile el logo
Advierte al Consumidor**
- **Por lo tanto para no llevar
sello y mantener un
alimento con sabor dulce
cual ha sido la respuesta
tecnológica observada?**
- **Adición de NNS**

- **Percepción del
consumidor**
- **El alimento sin logo lo
considera más
saludable?**
- **Que información
maneja sobre los NNS?**

TEMAS ACTUALES EN DEBATE

- **Uso masivo de NNS y alta ingesta actual debido a las razones ya señaladas**
- **Preocupación: Se puede Superar el IDA por NIÑOS de corta edad?**
- **Los edulcorantes más cercanos al nivel máximo de IDA fue el acesulfamo K con 92,6%, seguido por la sucralosa con 82,6%.**
- **Durán S.A., et al. Niveles de ingesta diaria de Edulcorantes no nutritivos en Escolares de la Región de Valparaíso. Rev Chil Nutr Vol. 38, N°4, Diciembre 2011**
- **Los niños que presentaron cierto nivel de obesidad mostraron una tendencia a un mayor consumo de bebidas con NNS**
- **Durán S. A. et al. Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. Rev Chil Nutr Vol. 40, N°3, Septiembre 2013**

LA ANSIEDAD POR EL AZÚCAR

- El sabor dulce ya sea por el azúcar o los NNS estimula el apetito humano a dos niveles: Sensorial y Digestivo ambos comandados por el Cerebro
- Los NNS no activan las respuestas de recompensa energética que espera el cerebro, pues no aportan energía a nivel del intestino
- El cerebro envía señales para incrementar el consumo de alimentos que aporten energía rápida, para tener un balance energético positivo
- Lo que puede generar obesidad

NNS PROMUEVEN OBESIDAD?

- Datos epidemiológicos controlados de diversas cohortes han constatado una positiva correlación entre el consumo de NNS sobre todo de bebidas diet y ganancia de peso
- Asociado a un mayor riesgo de desarrollar obesidad, síndrome metabólico y diabetes tipo 2

Ejemplo: Compensación no asumida de alta Ingesta Energética: Almorzar un sandwich hotdog o un lomito completo + una bebida light



LA MICROBIOTA INTESTINAL: FUNCIONES

.- Protectoras

.- Formación del sistema inmunitario y control de su funcionamiento

.- Metabólicas

SISTEMA DIGESTIVO: Órgano importante sub-estimado

- El intestino grueso recibe todo el material orgánico que no se puede digerir:
- Distintos tipos de Fibra: glucanos, almidones resistentes, gomas, mucílagos, grasa, **NNS**

- Está poblado en un 90% por microorganismos
- Gram – Bacteroidetes y Gram + Firmicutes que se desarrollan desde el nacimiento

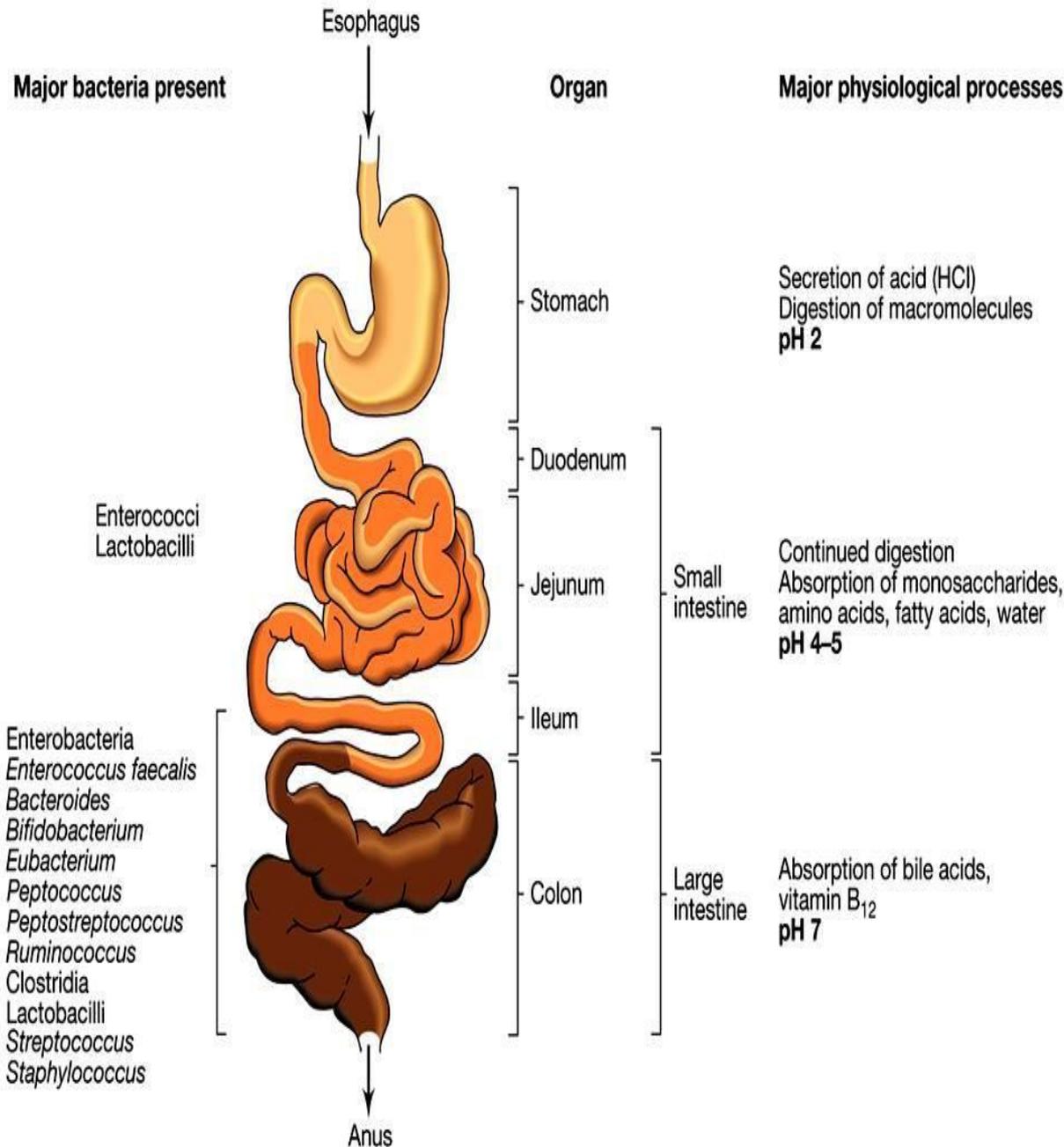
J. Gordon *et al.* Nature 2006, encontró que humanos y ratones obesos tienen un % más bajo Bacteroidetes y mayor de Firmicutes lo que se relaciona con obesidad

Flora Microbiana NNS y Obesidad

- *Suez et al Nature 2014*, indican:
- Los NNS como sacarina, sucralosa, aspartamo, favorecen el desarrollo de intolerancia a la glucosa
- Inducen cambios en la composición y en la funcionalidad de la Microbiota intestinal
- Relación alterada de estas comunidades bacterianas produce una mayor cosecha de energía a nivel del recto tanto en ratas como en humanos
- Los Firmicutes producen mayor fermentación en el colon, mayor formación de ácidos grasos de cadena corta, se absorben y por la «vía de novo» se sintetiza Ácido Palmítico 16:0 saturado
- Se produce obesidad, síndrome metabólico, sin que la persona haya consumido más alimentos
- "La manipulación de los grupos de bacterias del intestino podría ofrecer un nuevo enfoque en el tratamiento de personas obesas»

COMENTARIO

- Los NNS se introdujeron en la dieta para reducir la ingesta calórica, normalizar los niveles de glucosa, sin comprometer el sabor dulce
- El aumento del consumo de NNS coincide con un aumento dramático de la epidemia de obesidad y diabetes en el mundo occidental
- Suez *et al* Nature 2014
Recomienda reevaluar el uso masivo de los NNS en alimentos y bebidas
- *No sólo nuestros genes son responsables si los alimentos que ingerimos nos engordan*
- *También intervienen los genes de los miles de microorganismos presentes en nuestra flora intestinal y el debido equilibrio entre ellos*
- **Esta llevará a futuro a una Nutrición mas personalizada**



Microbiota simbiótica pesa en total unos 200 g

Es una complejísima mezcla del orden de 100 billones de microorganismos que viven en todo nuestro cuerpo: ojos, boca, nariz, aparato digestivo, órganos sexuales, piel, etc.,

Tabla I. Clasificación de las bacterias intestinales

Filo	<i>Firmicutes</i>	<i>Bacteroidetes</i> (dominio bacteria)	<i>Bacteroidetes</i>	Actinobacteria
Clase	<i>Clostridios</i>	<i>Bacteroidia</i>	<i>Bacteroidetes</i>	Actinobacteria
Orden	<i>Clostridiales</i>	<i>Bacteroidales</i>	<i>Bacteroidales</i>	Bifidobacteriales
Familia	<i>Ruminococcaceae</i>	<i>Bacteroidaceae</i>	<i>Prevotellaceae</i>	<i>Bifidobacteriaceae</i>
Género	<i>Ruminococcus</i>	<i>Bacteroides</i>	<i>Prevotella</i>	<i>Bifidobacterium</i>
Anaerobio/ Aerobio	Anaerobios	Anaerobios (Aerotolerantes)	Anaerobios	Anaerobios
Gram	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
Otras características	A esta especie pertenecen los <i>Lactobacillus: casei, paracasei, rhamnosus</i> (son aerotolerantes)	Alguno de ellos son: <i>B. faecis, B. fragilis</i> (patógeno implicado en la resistencia a antibióticos), <i>B. intestinalis</i> , etc.	Predominantes en microbiota de dietas ricas en vegetales y escasa en proteínas y grasa	Algunos de ellos son: <i>B. bifidum, B. breve, B. infantis, B. lactis, B. longum, B. minimum, B. suis, B. thermacidophilum, B. thermophilum</i>

RSA Artículo 146. Edulcorantes No Nutritivos (NNS) Permitidos

NOMBRE	IDA mg/kg Peso corporal	Peso niño 4 años 16 kg	Peso niño 8 años 23kg	Peso Adulto 70 kg
ACESULFAMO POTÁSICO	0 - 15	240 mg/día	345 mg/día	1050 mg/día
ASPARTAMO	0 - 40	640 mg/día	920 mg/día	2800 mg/día
ÁCIDO CICLÁMICO Y SUS SALES DE NA, K y Ca	0 - 7	112 mg/día	161 mg/día	490 mg/día
SACARINA, SALES Na,K, Ca	0 - 5	80 mg/día	115mg/día	350 mg/día
SUCRALOSA	0 - 15	240 mg/día	345 mg/día	1050 mg/día
ALITAMO	0 - 1	16 mg/día	23 mg/día	70 mg/día
NEOTAMO	0 - 2	32 mg/día	46 mg/día	140 mg/día
GLICÓSIDOS DE ESTEVIOL	0 – 4 Expresado como esteviol	64 mg/kg	92 mg/día	280 mg/día

Resumen de Estructuras Químicas

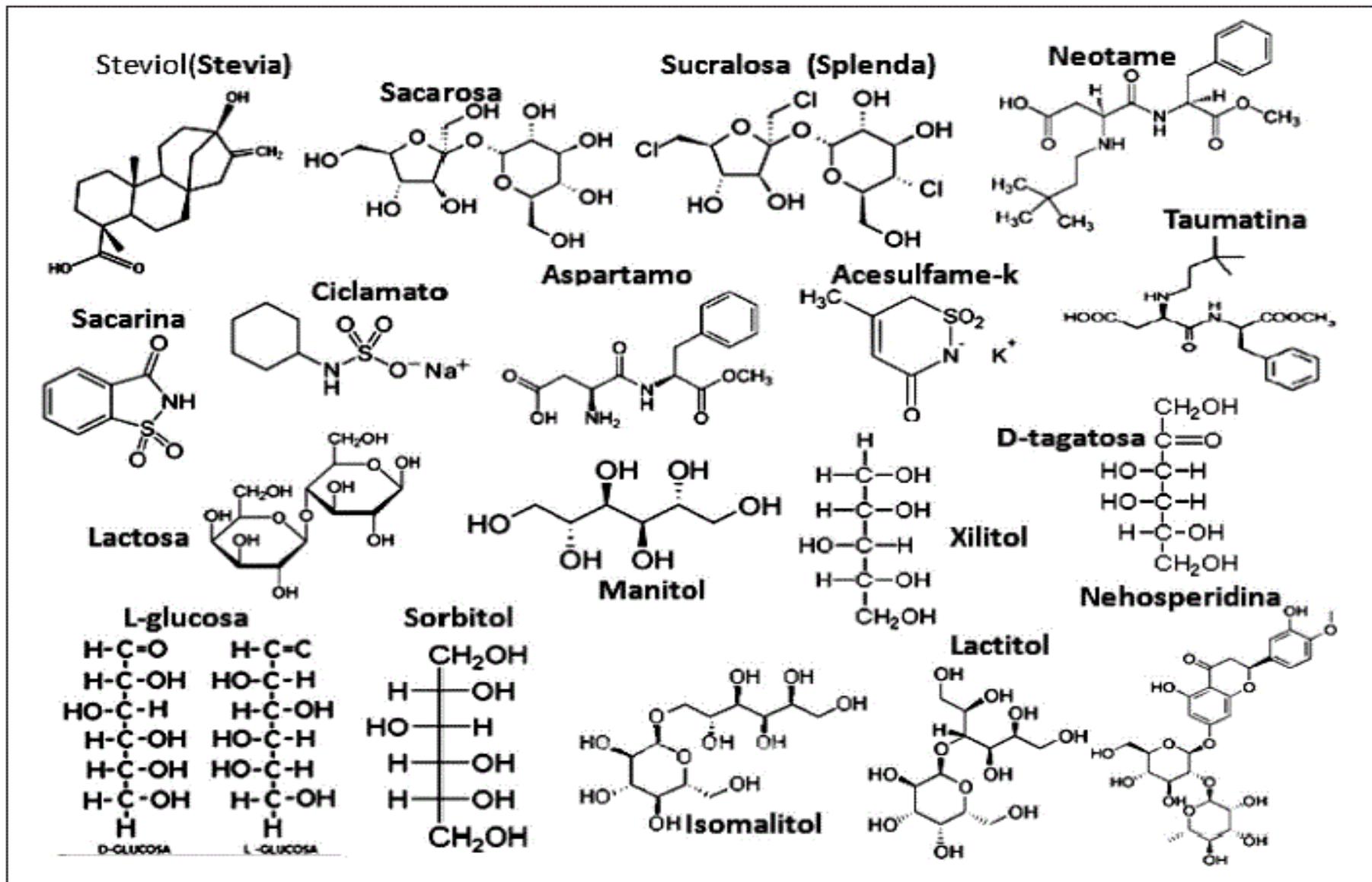
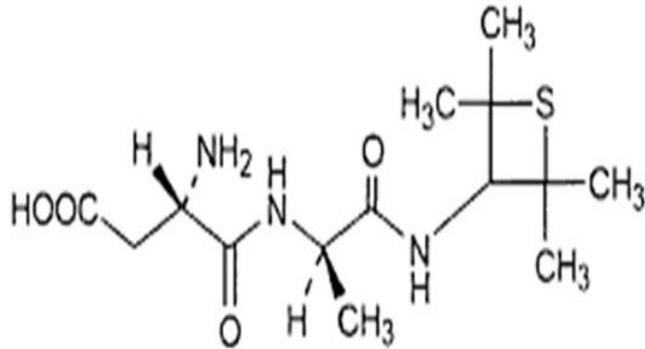


Fig. 2.—Estructura química de los edulcorantes.

ALITAMO

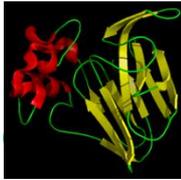
TAUMATINAS



alitame

Edulcorante de tipo peptídico ácido aspártico, alanina (isómero D no habitual) y una estructura peculiar unida a la D-alanina, la 2,2,4,4 tetrametil 3 tioetanilamina

- RSA ART 157 acentuantes del sabor N^o 697 uso BPM
- Proteínas de planta originaria de Africa Occidental, *Thaumatococcus daniellii* Pl básico 11-12
- 8 puentes disulfuro estabilizan la molécula, le confieren termorresistencia
- Carece de histidina
- Sabor dulce se pierde por ruptura puente disulfuro entre las cisteínas 145 y 158
- Edulcorante natural 2500 veces mas dulce que el azúcar
- Aprobado por EFSA, FDA como GRAS



FRUTO y CRISTALES DE TAUMATINA



METABOLISMO DE LOS NNS

- **ASPARTAMO**
- **Se hidroliza en el intestino delgado por las enzimas enterasas y peptidasas**
- Origina una molécula de: ácido aspártico, **metanol**, **fenilalanina, advertencia!**
puede aportar 1 kcal
- **ACESULFAMO K**
- **Se usa asociado a otro edulcorante para disminuir su sabor amargo**
- Se absorbe en el intestino delgado, se excreta por la vía renal sin ser metabolizado
- No aporta energía
- **SUCRALOSA**
- **Tiene 3 Cl le dan estabilidad**, el 85% se elimina por las heces
- El 15% absorbido se elimina por la orina
- No aporta energía
- **SACARINA**
- Se absorbe a nivel intestinal
- No es metabolizada
- Se excreta por la vía renal
- **CICLAMATOS**
- Se usa asociado a otro edulcorante como sacarina, para reducir su sabor amargo
- **En 1969 se prohibió su consumo cuando se trató el tema carcinogénico de la sacarina**

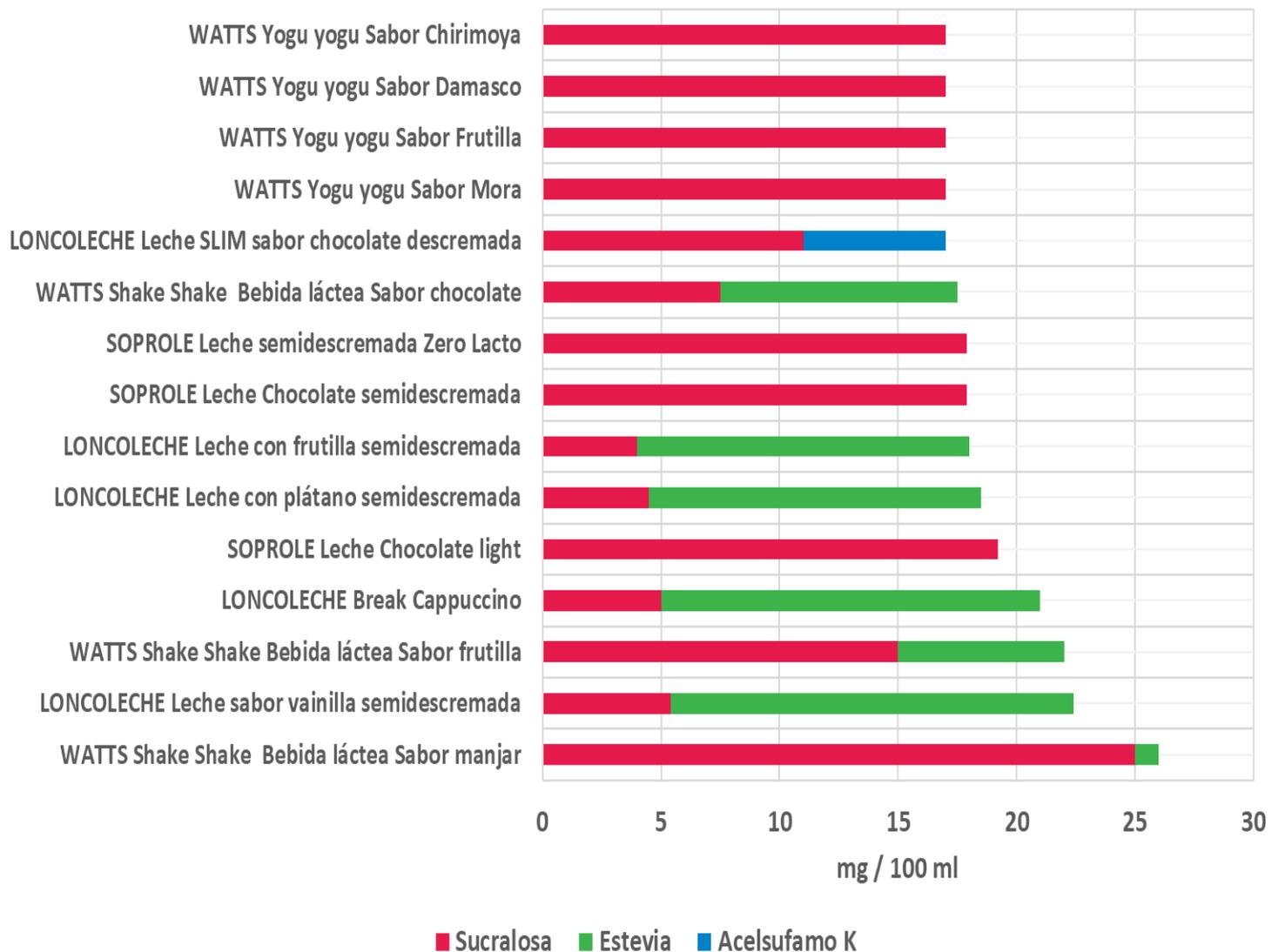
ALITAMO

- **Se digiere y metaboliza como proteína**
- **NEOTAME**
- Se hidroliza por las esterasas origina Metanol, no libera fenilalanina, se elimina del organismo humano
- **ESTEVIÓSIDO es NATURAL**
- Los glucósidos del Esteviol se encuentran en la *Stevia rebaudiana* , arbusto nativo del norte del Paraguay y Brasil
- **Parte los esteviósidos se degradan en el intestino a esteviol, El resto se metaboliza por la flora intestinal**

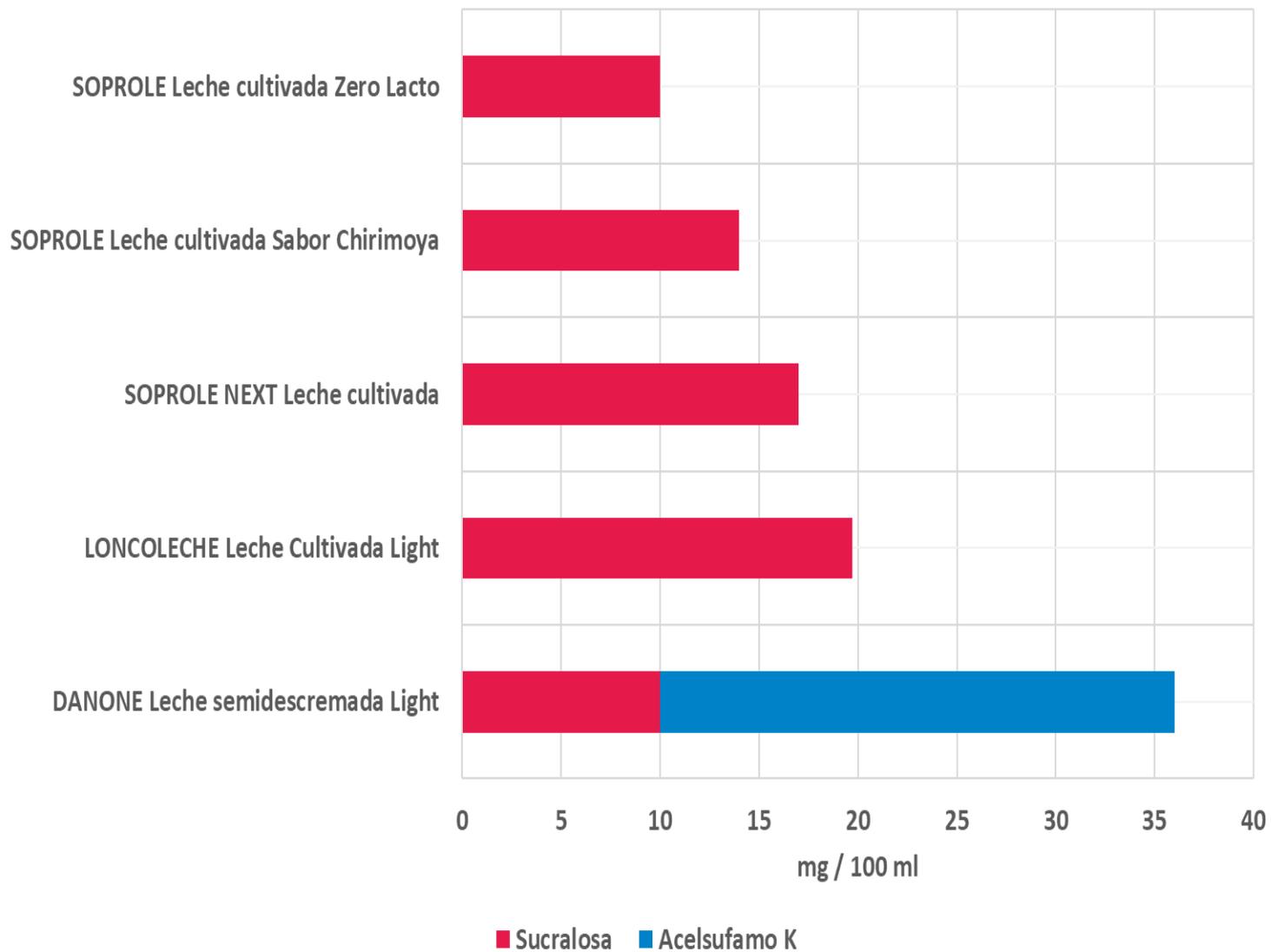
- **Autorizado por el FDA como GRAS, en Europa aprobado por la EFSA**
- **TAUMATINA**
- Por ser una proteína se digiere en el intestino humano
- **SEGURIDAD DE LOS NNS**
- **No se han asociado con cáncer o neurotoxicidad**

APLICACIONES EN EL COMERCIO CHILENO

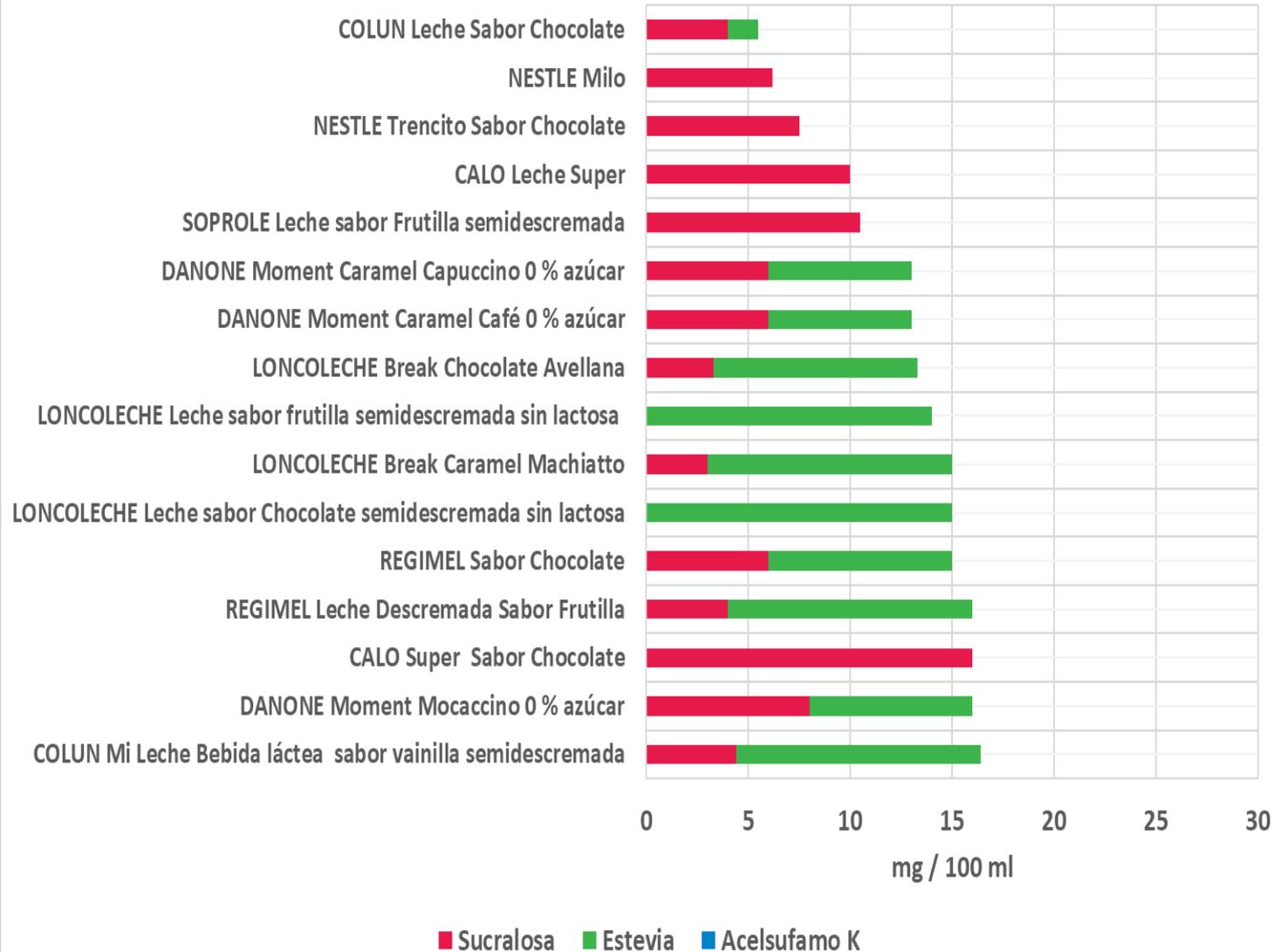
LECHES Y DERIVADOS LÁCTEOS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 mL



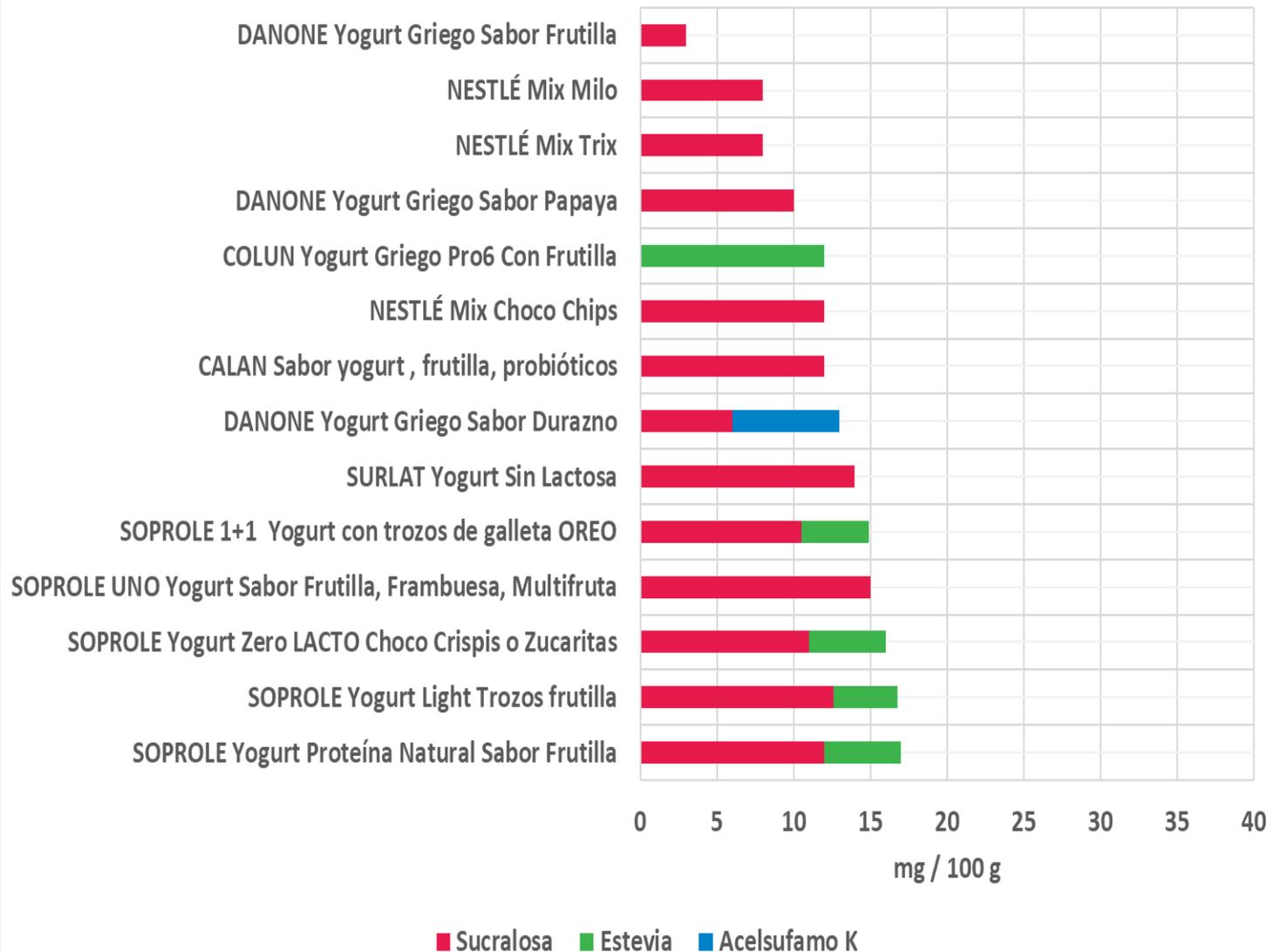
LECHES CULTIVADAS Y LIGHT Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 mL



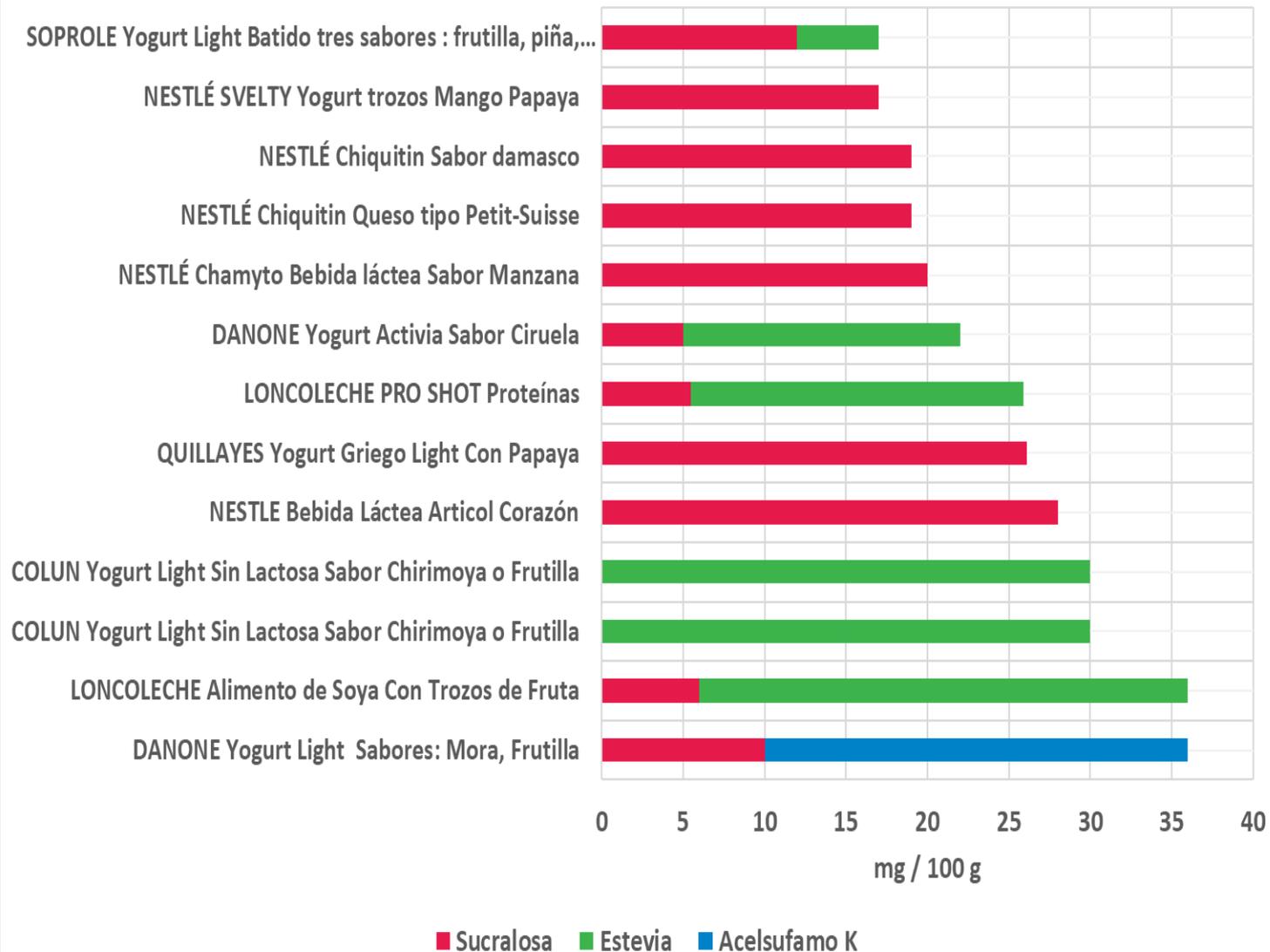
LECHES Y DERIVADOS LÁCTEOS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 mL



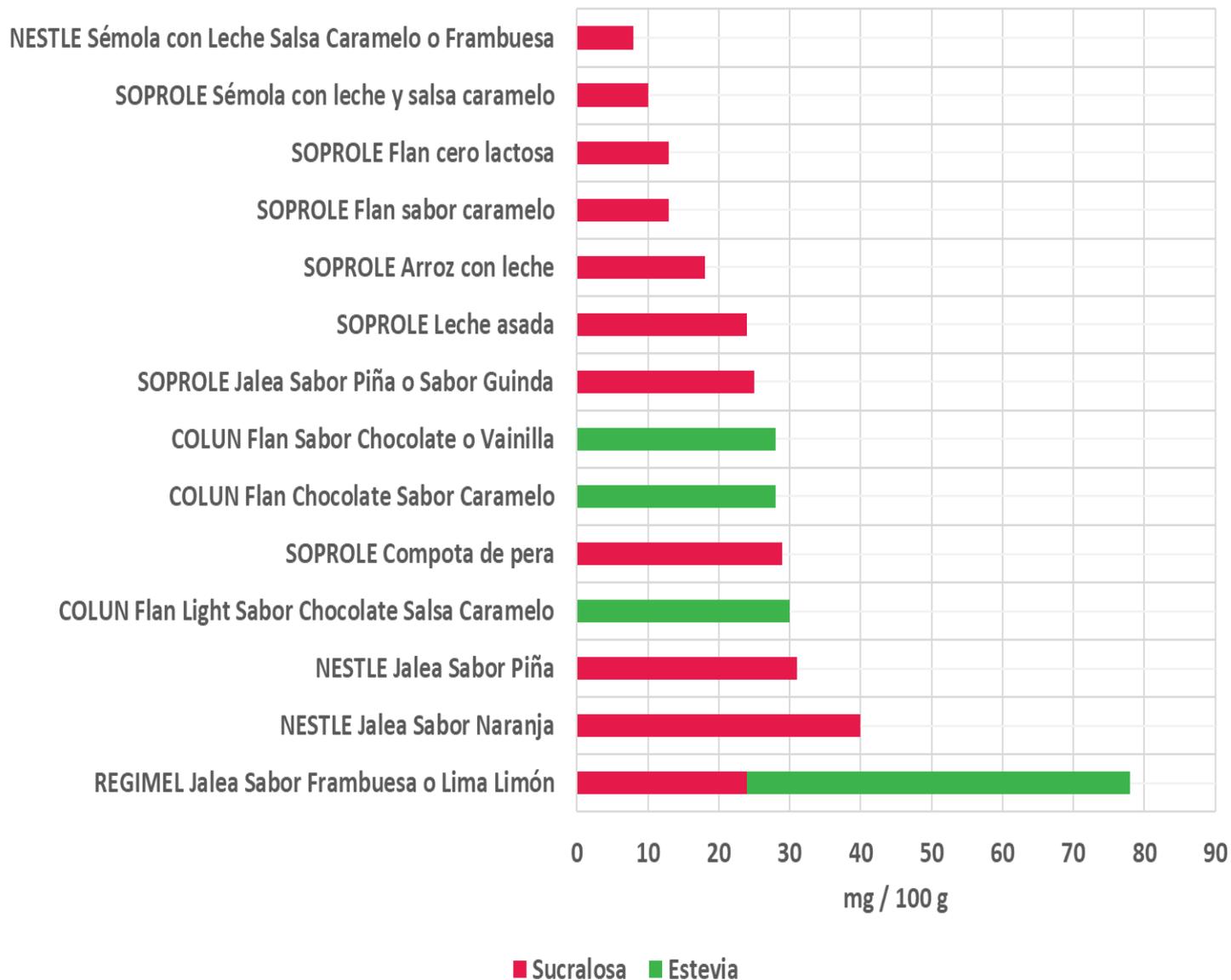
YOGURES Y BEBIDAS LÁCTEAS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g



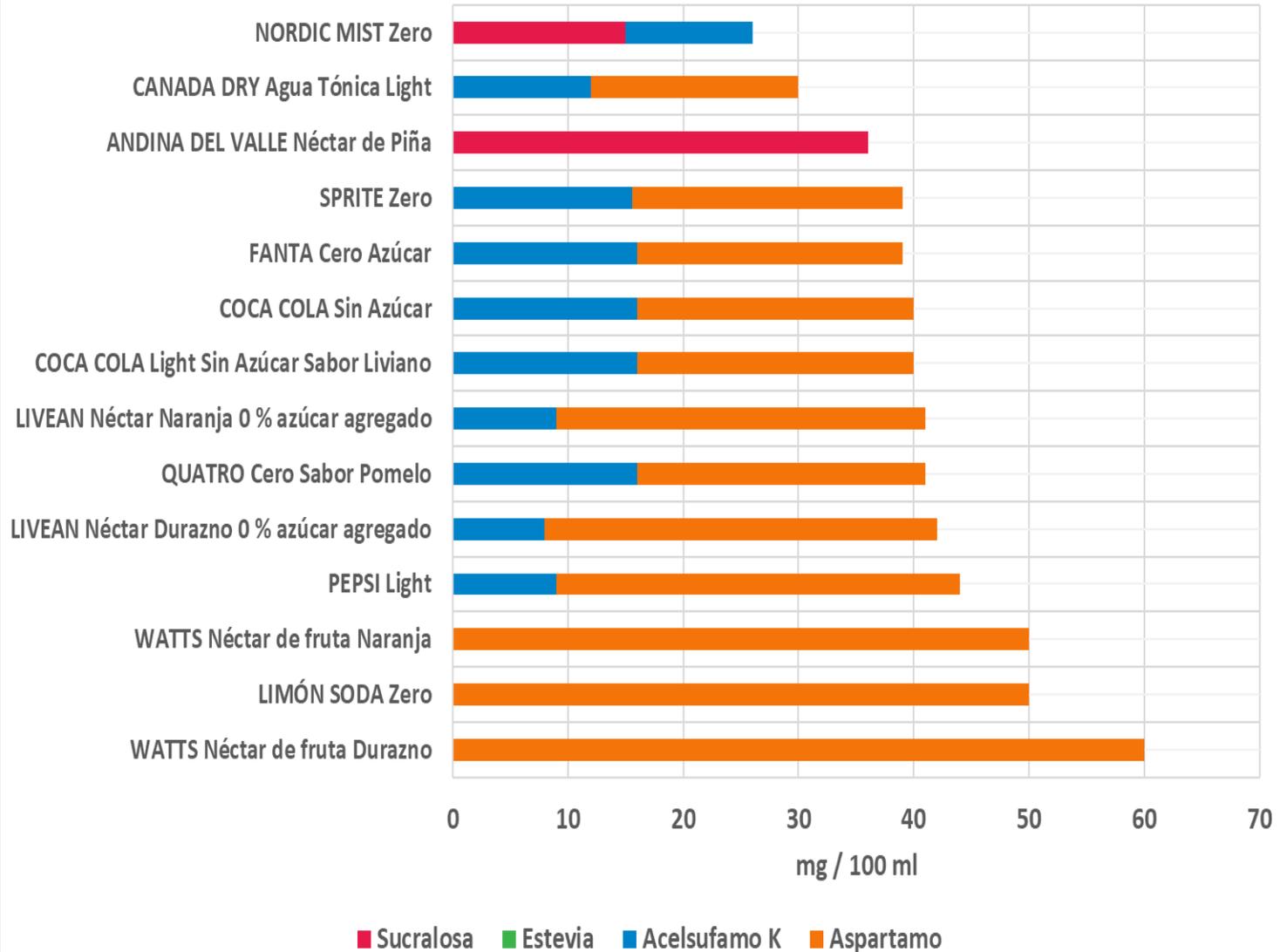
YOGURES Y BEBIDAS LÁCTEAS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g



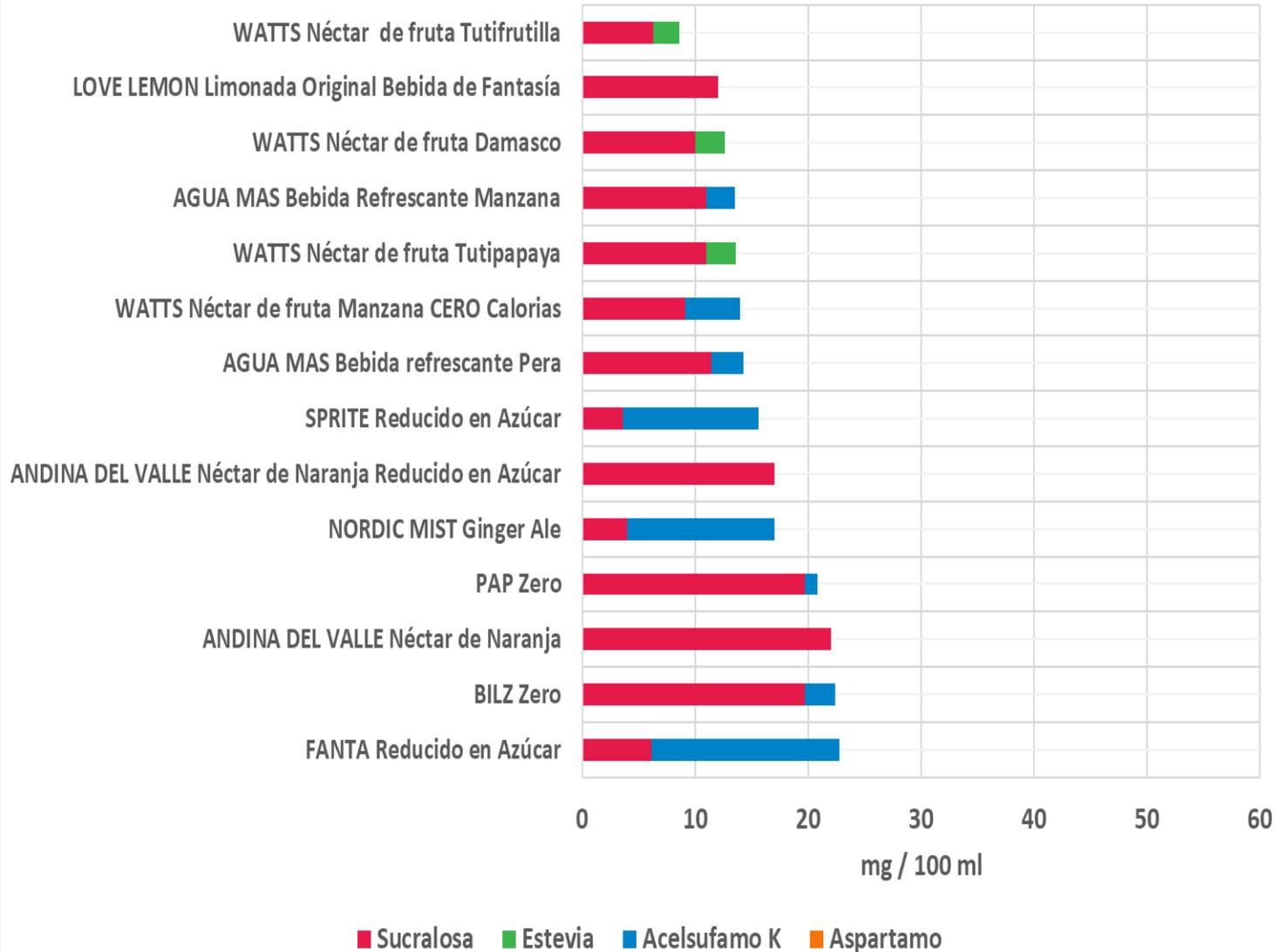
POSTRES Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g



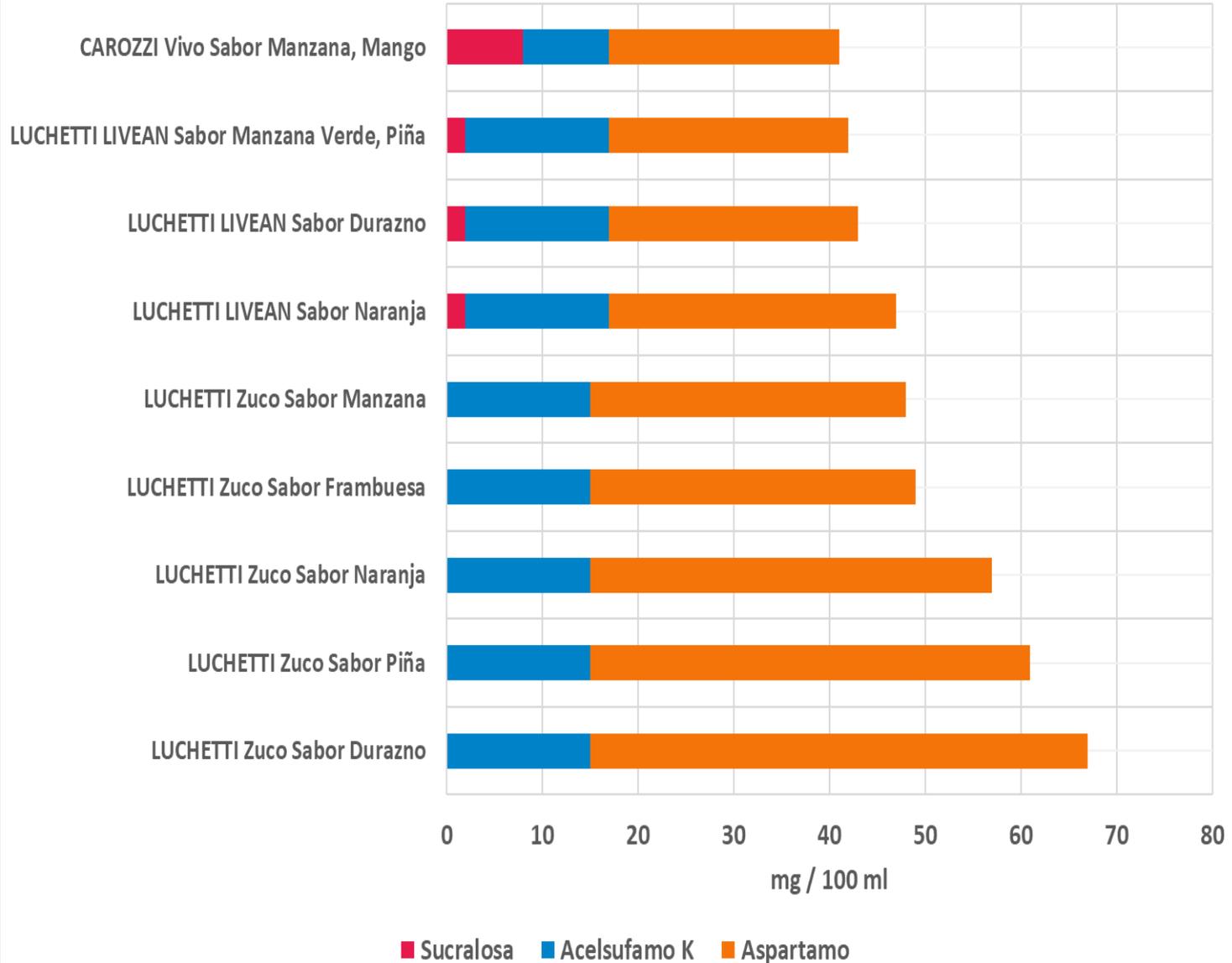
BEBIDAS, NÉCTARES Y AGUAS SABORIZADAS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 mL



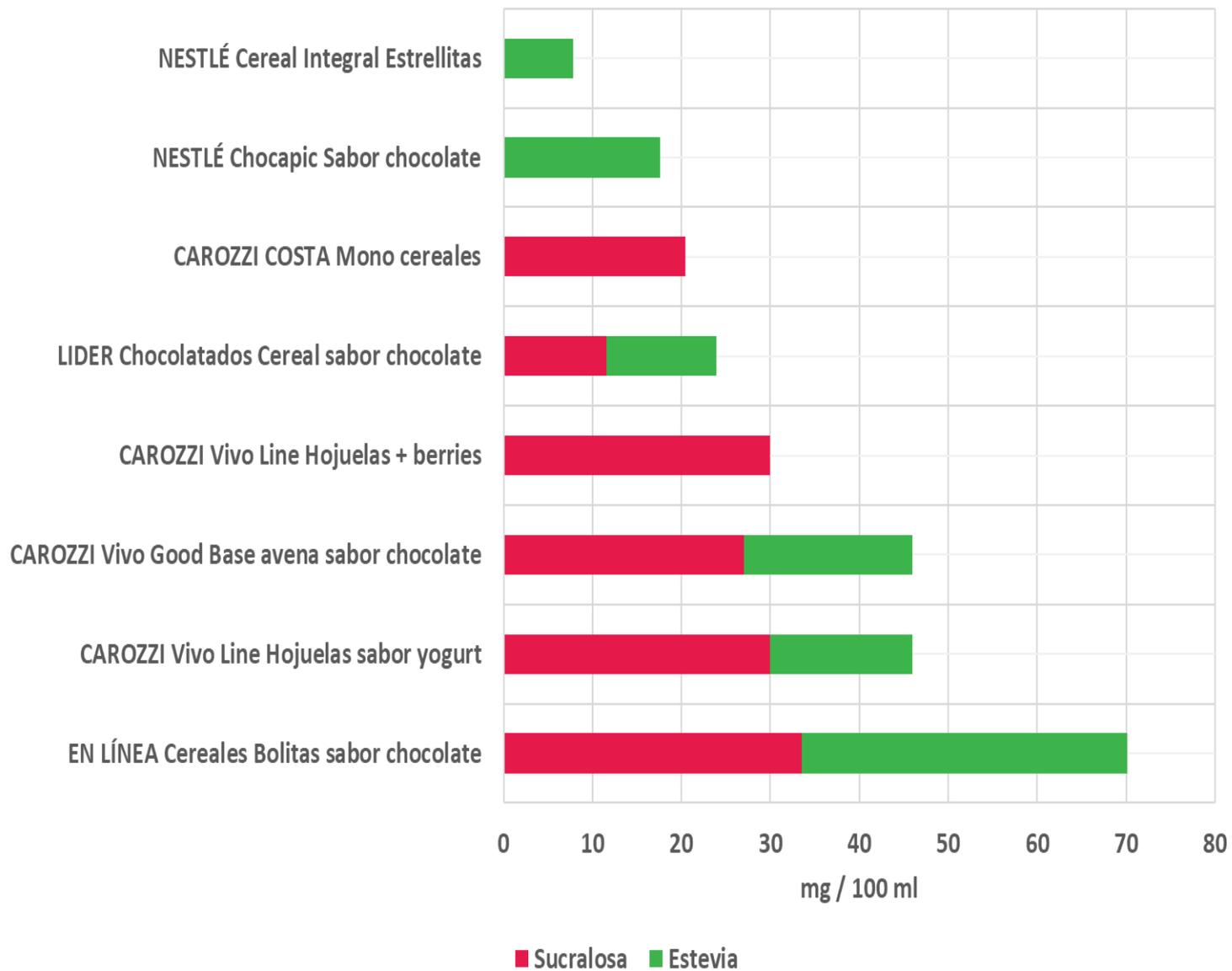
BEBIDAS, NÉCTARES Y AGUAS SABORIZADAS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 mL



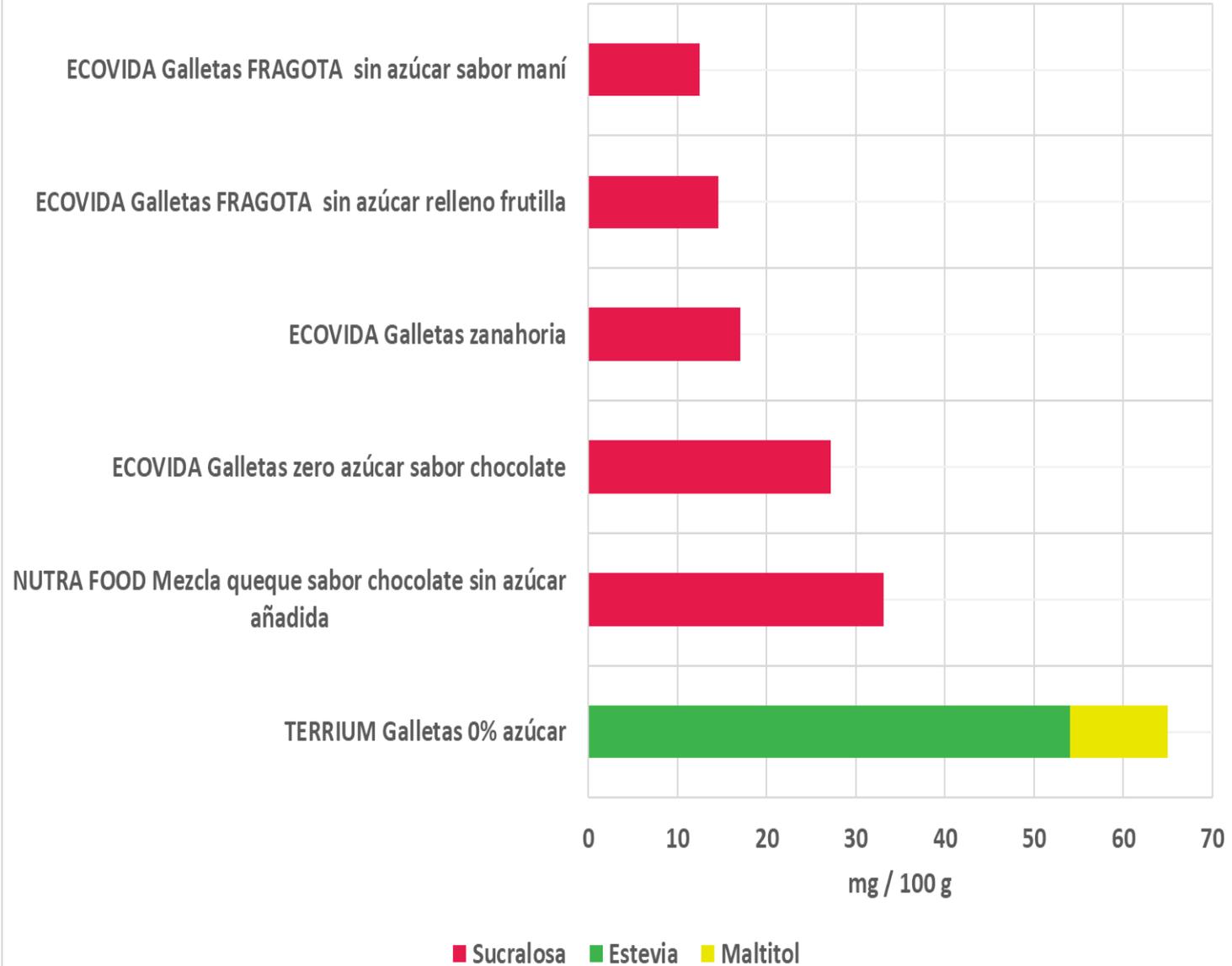
JUGOS EN POLVO Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 mL



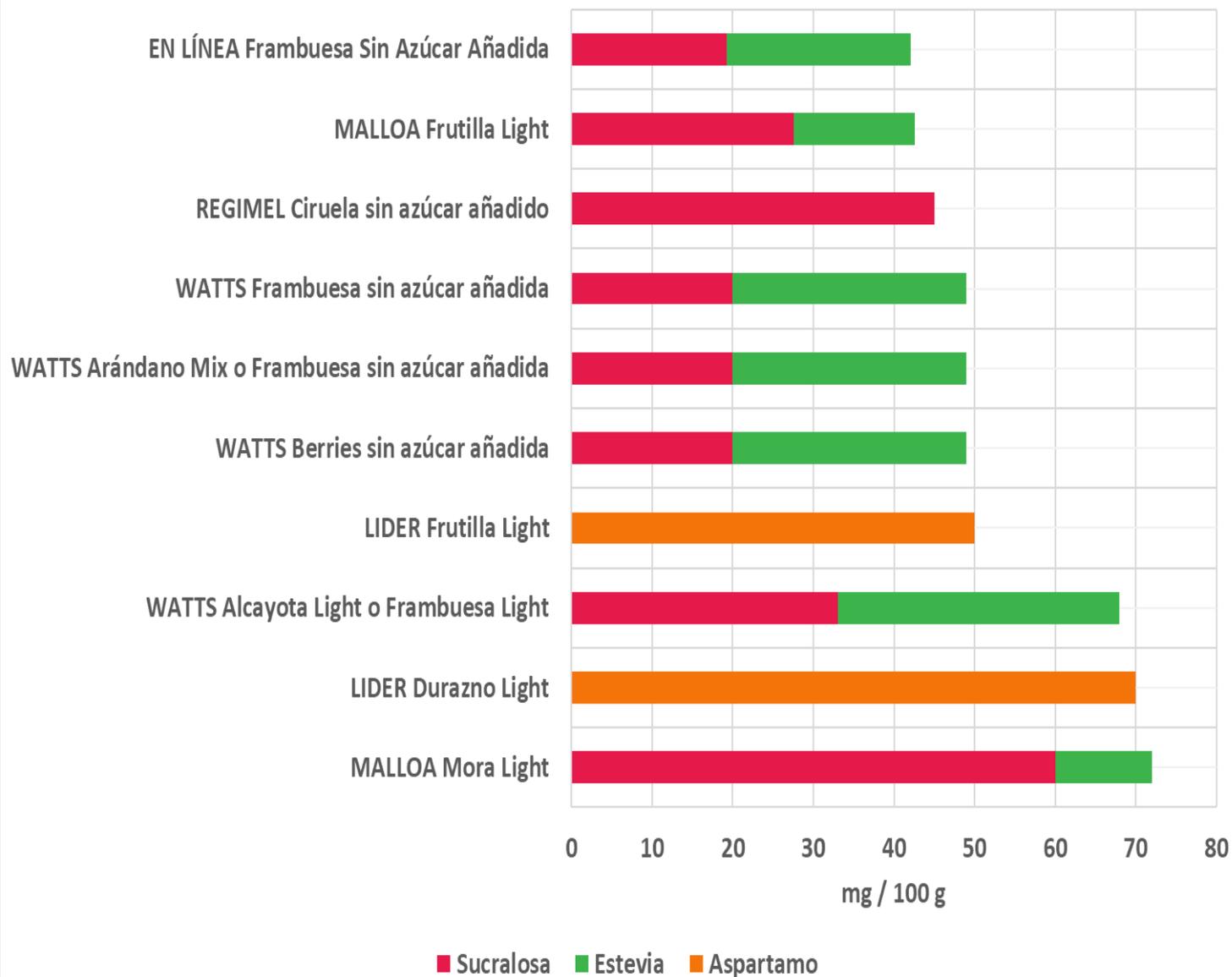
CEREALES Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g



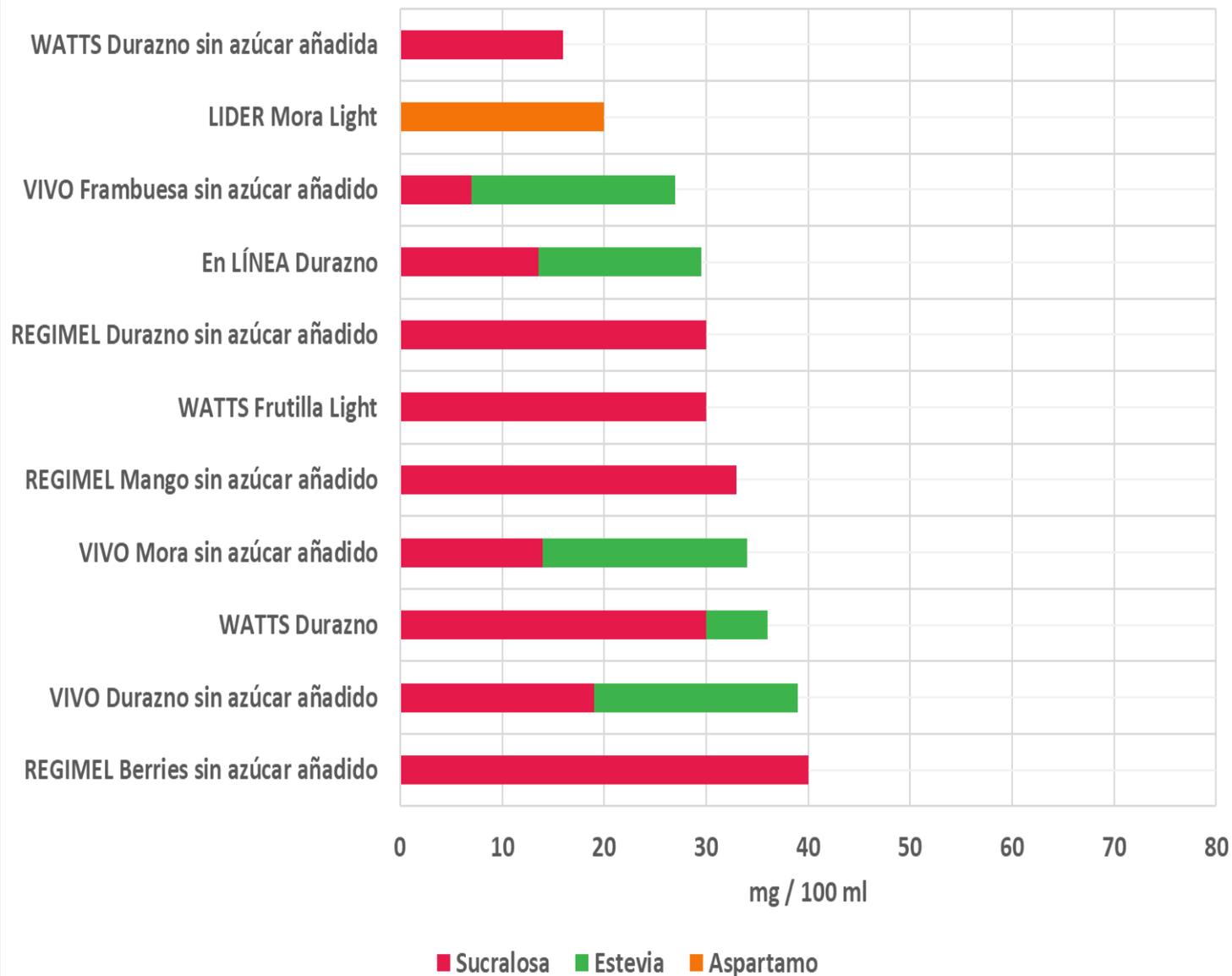
GALLETAS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g



MERMELADAS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g

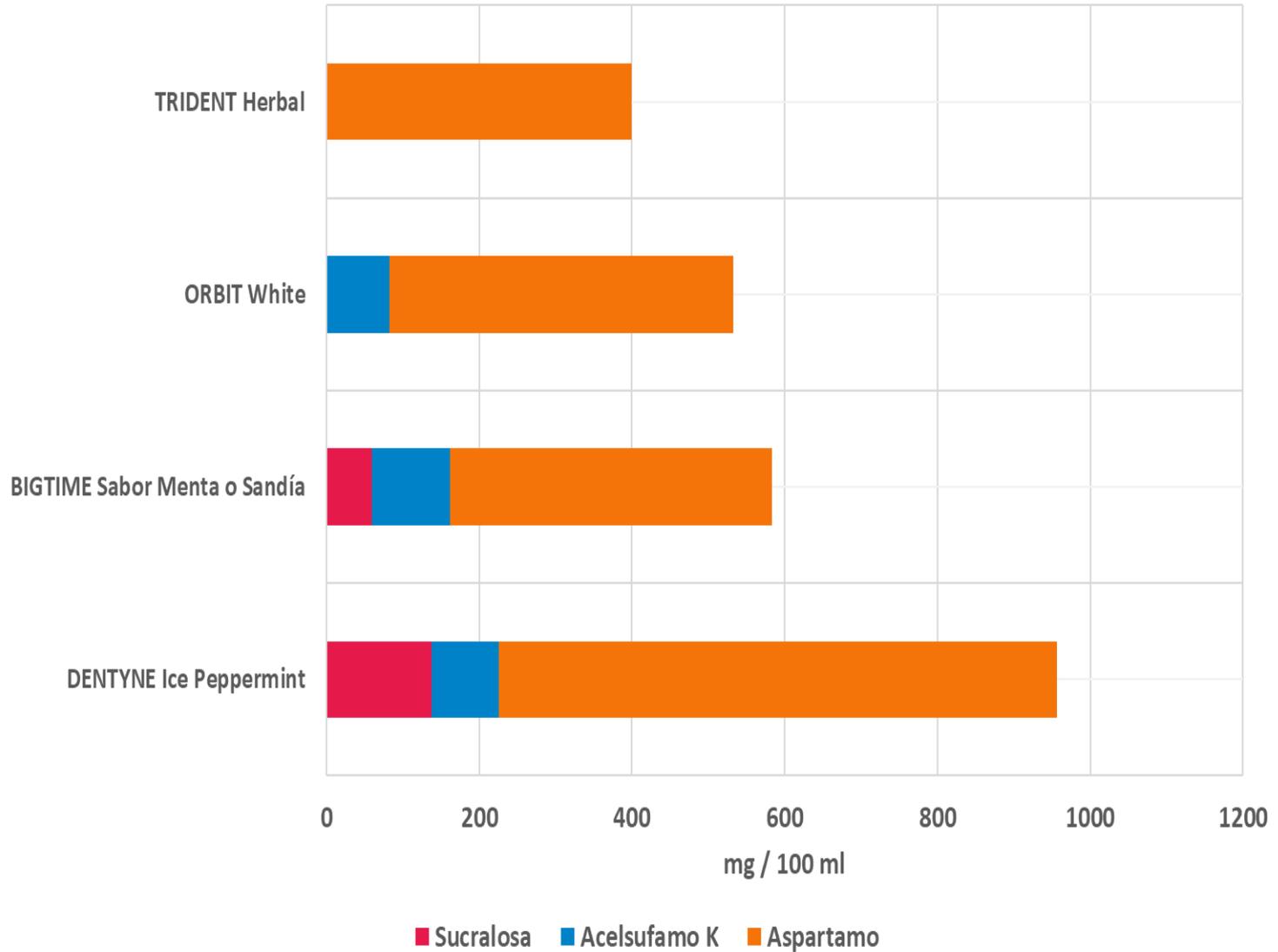


MERMELADAS Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g



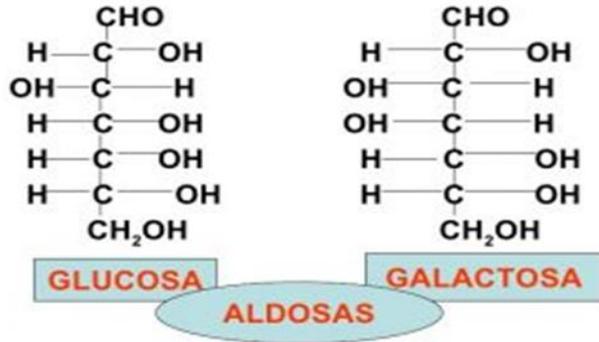
CHICLES MASTICABLES

Contenido de edulcorantes no nutritivos (NNS) mg / 100 g



INGREDIENTE Edulcorante: D-Tagatosa

ESTRUCTURA DESARROLLADA



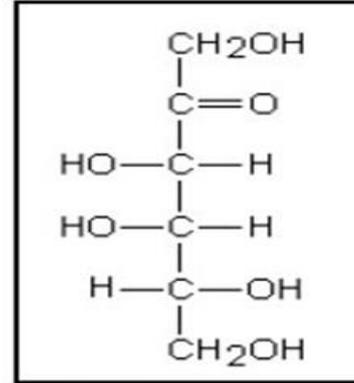
FUENTE LA LACTOSA

Galactosa origina la D-Tagatosa por hidróxido de calcio, en medio alcalino.

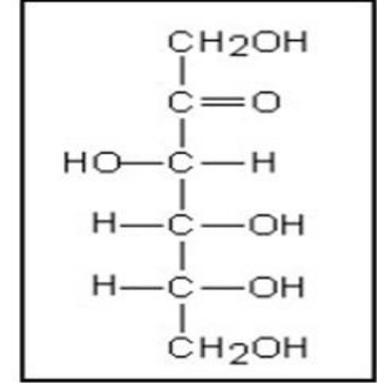
ESTEREOISÓMERO DE LA D-FRUCTOSA

No está incorporada en RSA ?

IDA NO DETERMINADO



D-Tagatosa



D-Frutosa

Su absorción en el intestino delgado es limitada

Su metabolismo oxidativo en el hígado es bajo. Aporta 1.5 kcal/g

En humanos el consumo de mas de 30 g de D- TAGATOSA al día puede producir flatulencias y molestias gastrointestinales debido a la fermentación por la flora microbiana del colon

OTROS EDULCORANTES NO INCORPORADOS AL RSA

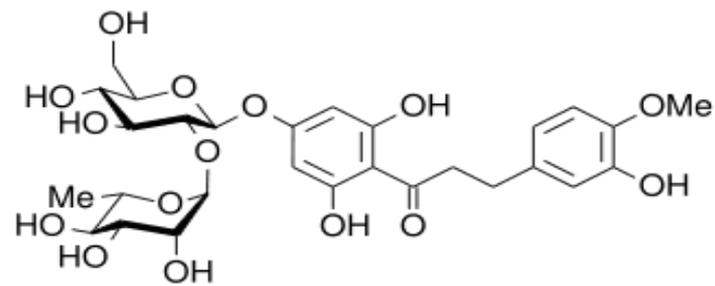
ADVANTAME

- Base aspartamo y vainillina, **es 20.000-30.000 veces más dulce que el azúcar**
- IDA 32.8 mg/kg de peso corporal/día
- Contiene fenilalanina, **ADVERTENCIA**
- Autorizado por FDA en alimentos de origen vegetal
- **No está permitido en carnes ni aves**



Nehoesperidina dihidrocalcona (NHDC)

- Flavanona glucósido presente en frutos cítricos
- Pasa a NHDC con KOH, luego se hidrogena catalíticamente
- **Es 250 - 1800 veces mas dulce que la sacarosa,**
- Se degrada por la flora intestinal.
- Apobado por la UE, aditivo E-959
- IDA 0 – 5



Edulcorantes de carácter proteico

MONELLINA

- Proteína presente en el fruto de *Dioscoreophyllum cumminsii*
- 1000 veces más dulce que el azúcar comparada en peso
- Está formada por dos cadenas polipeptídicas, de 45 y 50 aminoácidos
- La estructura tridimensional mantiene el sabor dulce

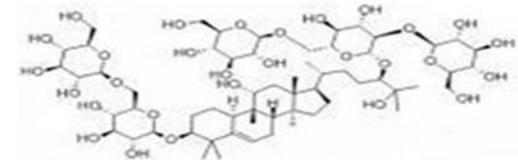
MIRACULINA

- Proteína presente en el fruto de la “fruta milagrosa”:
- *Synsepalum dulcificum*, de 3 cm
- Familia Sapotáceas, oriunda de Africa Occidental
- Glicoproteína con una sola cadena polipeptídica PM 28.000
- No tiene sabor dulce intenso por si misma
- Modifica los sabores al unirse a la papilas gustativas, el sabor ácido pasa a dulce, dura 30 min
- No tiene aplicaciones industriales

Extracto del Fruto *Siraitia grosvenorii*, Luo Han Guo, Fruto del Monje

- Familia [Cucurbitaceae](#), nativa de [China](#) y [Thailandia](#)
- El extracto de su fruto es 300 veces más dulce que el [azúcar](#)
- Se usa en China como edulcorante natural y para tratar [diabetes](#) y [obesidad](#)
- Principio dulce:
- **5 Mogrósidos**, grupo de glucósidos triterpenos (saponinas)
- Principal: Mogrósido V, conocido como esgosida2
- FDA aprobado como Gras

FRUTO DEL
MONJE O
Luo Han Guo



Mogroside V

Powered by DIYTrade.com

mogrol-3-O-(beta-D-glucopyranosyl (1-6)-beta-D-glucopyranoside)-24-O-((beta-D-glucopyranosyl (1-2))- (beta-D-glucopyranosyl(1-6))-beta-D-glucopyranoside)

Derivados de POLIALCHOLES

Monosacáridos

- Por reducción de monosacáridos
- Son importantes en la industria alimentaria, utilizados como edulcorantes

Dependiendo del azúcar utilizado como materia prima, se obtiene:

Glucosa → Sorbitol

Manosa → Manitol

Xilosa → Xilitol

Fructosa → Sorbitol + Manitol

Galactosa → Galactitol

Arabinosa → Arabinol

Derivados de oligosacáridos

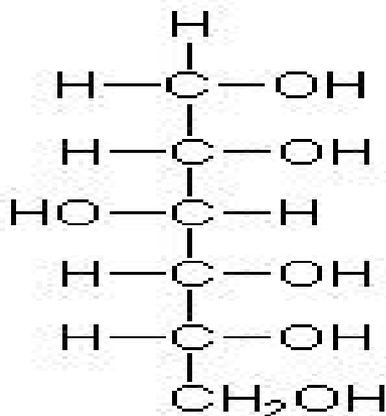
- Dependiendo del disacárido utilizado como materia prima, se obtiene:

Lactosa → Lactitol

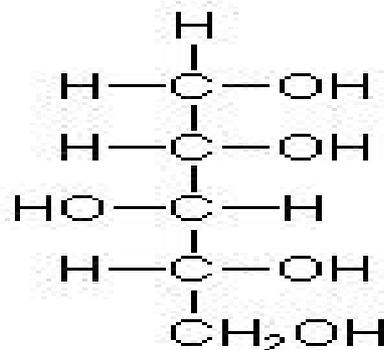
Maltosa → Maltitol

Isomaltosa → Isomaltitol

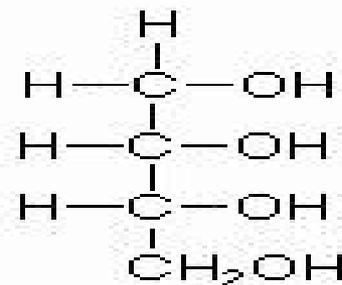
Los Polialcoholes tienen sabor dulce, aportan Energía: RSA Art 151.



Sorbitol



Xilitol

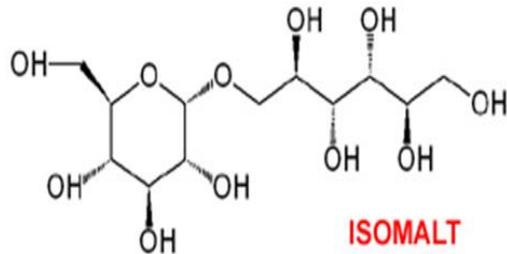


Eritritol

Lactitol, eritritol, sorbitol, xilitol, manitol y maltitol son alcoholes derivados de azúcares. FDA los clasifica como aditivos alimentarios GRAS aprobados. No contribuyen a la carie dental ni aumentan la glucosa sanguínea

Isomalt (Isomaltitol) Isomaltosa hidrogenada o Isobyalt

Disacárido glucomanitol + glucosorbitol



- Carbohidrato poco digerible
- Se elabora en base al azúcar
- Se usa en una gran variedad de alimentos y fármacos
- Aporta menos de 2 Kcal/g
- Gusto, textura y apariencia del azúcar
- No incrementa niveles de glucosa ni insulina en sangre
- Metabolismo, Seguridad de los Polialcoholes
- Los humanos carecen de la enzima para metabolizarlos en el tracto gastrointestinal superior
- Fermentan en el intestino grueso, pueden producir flatulencias, calambres, diarrea, se exceptúa el eritritol
- Personas con problemas de salud deben consultar a su médico o dietista antes de su consumo
- El sorbitol o glucitol se encuentra en forma natural en algunos frutos, el serval de cazadores, *Sorbus aucuparia*, en las ciruelas, etc.

Edulcorantes no Intensos y Polioles. Aportan Energía

EDULCORANTE * IDA NO ESPECIFICADA	PODER EDULCORANTE	Kcal/g	INDICE GLICÉMICO GLUCOSA = 100	APLICACIONES
TAGATOSA	0.92	1.5	3	Todo tipo Alimentos
SORBITOL	0.6	2.6	4	Alimentos dietéticos, panadería, confitería
MANITOL	0.4 - 0.5	1.8	2	Pasteles, panes, confitería
MALTITOL	0.75 – 0.9	2.4	35	Panes, galletas, chocolate
XILITOL	1	2.4	12	Chicles, pastillas refrescantes
LACTITOL	0.3 – 0.4	2	3	Caramelos, chicles, pasteles, chocolate
ISOMALT	0.4	2.1	2	Caramelos, gomitas, coberturas, pasteles
ERITRITOL	0.6 -0.8	0.2	1	Chicles, bebidas, masas horneo
SACAROSA	1	4	68	Alimentos todo tipo

VALORES DE ENERGÍA, MINSAL

Nutriente/ingrediente	Factor de conversión energética
Carbohidratos disponibles (azúcares más almidones)	4 kcal/g
Proteínas	4 kcal/g
Grasas	9 kcal/g
Alcohol (etanol)	7 kcal/g
Ácidos orgánicos	3 kcal/g
Polioles (Sorbitol, xilitol, maltitol, isomaltitol, lactitol, manitol)	2.4 kcal/g
Eritritol	0
Tagatosa	1.5 kcal/g
Alulosa	0.2 kcal/g
Fibra soluble en general	2 kcal/g
Fructooligosacáridos	1.6 kcal/g
Inulina	1.5 kcal/g
Polidextrosa	1 kcal/g

OTRAS REFERENCIAS

- Kinghorn AD and Soejarto DD, Discovery of terpenoid and phenolic sweeteners from plants, *Pure Applied Chemistry* 2002; 74(7): 1169-1179
- Fabia U Battistuzzi *et al* 2004. [A genomic timescale of prokaryote evolution: insights into the origin of methanogenesis, phototrophy, and the colonization of land](#) *BMC Evol Biol.* 2004; 4: 44.
- Ley R, Bäckhed F, Turnbaugh P, Lozupone C, Knight R, Gordon J (2005). «Obesity alters gut microbial ecology». *Proc Natl Acad Sci U S A* 102 (31): 11070-5. [PMID 16033867](#)
- Ley R, Turnbaugh P, Klein S, Gordon J (2006). «Microbial ecology: human gut microbes associated with obesity». *Nature* 444(7122): 1022-3. [PMID 17183309](#).
- Turnbaugh P, Ley R, Mahowald M, Magrini V, Mardis E, Gordon J (2006). «An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest». *Nature* 444 (7122): 1027-31. [PMID 17183312](#)
- Ciccarelli, FD *et al* (2006). ["Toward automatic reconstruction of a highly resolved tree of life."](#) *Science* 311(5765): 1283-7
- Nettleton J. *et al.* Diet Soda Intake and Risk of Incident Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Dietetic Care* 2009, 32:688-694
- Richard D Mattes and Barry M Popkin. Nonnutritive sweetener consumption in humans: effects on appetite and food intake and their putative mechanisms. *Am J Clin Nutr* 2009; 89:1–14.

- **Qing Yang. Gain weight by “going diet?” Artificial sweeteners and the neurobiology of sugar cravings Yale Journal of Biology and Medicin. 2010 83:101-108**
- **Fitch C., K.Kelm . Position of the Academy of Nutrition and Dietetic. Use of Nutritive and Nonnutritive Sweeteners . J.Acad.Nutr.Diet. 2012, 112: 739-758**
- **Gadner Ch, *et al.* Nonnutritive Sweeteners: Current Use and Health Perspectives. 2012. Diabetes Care,35: 1798-1808**
- **Clemente J.C. *et al.* The Impact of the Gut Microbiota on Human Health.: An Integrative View 2012. Cell, 148: 1258-1270**
- **Tammi Vesth *et al.* 2013. [Veillonella, Firmicutes: Microbes disguised as Gram negatives](#) SIGS Vol.9 N°2 doi: 10.4056/sigs.2981345**
- **[Chun Li](#) *et al.* Chemistry and pharmacology of *Siraitia grosvenorii*: A review. Chinese Journal of Natural Medicines Volume 12, Issue 2, February 2014, Pages 89-102**
- **Suez J., *et al.* Artificial sweeteners induce intolerance by altering the gut microbiota Nature 2014.**
- **Pepino N.Y. Review. Metabolic effects of non-nutritive sweeteners. Physiology & Behavior. 2015. 152: 450-455**
- **Daly k. *et al.* low caloric sweeteners and gut microbiota. Physiology & Behavior. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.03.014>**

CONCLUSIÓN

- **La reducción paulatina del azúcar en alimentos, especialmente dirigido a niños sin su reemplazo por NNS sintéticos puede ser una buena alternativa para tratar de revertir la epidemia actual de obesidad, cuidando el equilibrio de la Microbiota intestinal**

PROPUESTA

- **Elaborar y presentar un proyecto en las instancias Gubernamentales que corresponda, que permita evaluar en la actualidad la ingesta de NNS en niños, jóvenes y adultos, su relación con las IDA respectivas, incidencia en sobrepeso, obesidad, síndrome metabólico, diabetes tipo 2, cambios en la Microbiota**

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



k0320502 www.fotosearch.es

