



Edulcorantes intensivos y sustitutos de azúcar: Los *building-blocks* de los alimentos sin azúcar.

POSGRADO ALIMENTOS FUNCIONALES

FANUS - UNIVERSIDAD MAIMONIDES

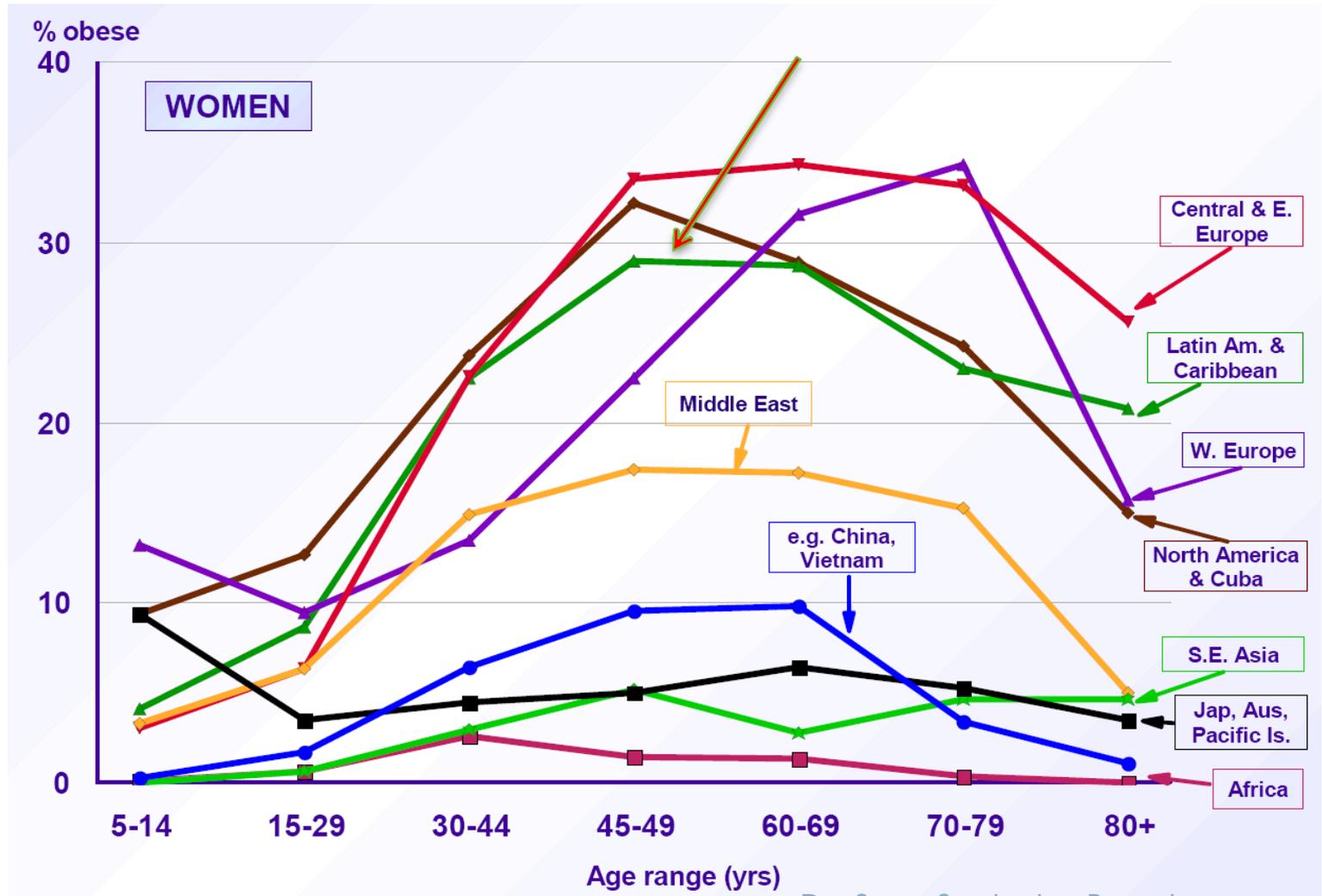
Dra. Susana Socolovsky

22 de octubre de 2010

Agenda

- Necesidades nutricionales de los consumidores.
- Desafío: La pandemia de obesidad.
- Contribución de la industria: nuevos ingredientes y reformulación de alimentos
- El azúcar: su necesidad tecnológica
- Sustitutos del azúcar: características y parámetros
- Edulcorantes intensivos y otras novedades
- Actualización regulatoria
- Conclusiones

Prevalencia de Obesidad Mundial



Dra. Susana Socolovsky - Posgrado
Alimentos Funcionales - Octubre 2010

Riesgos de Salud inducidos por la Obesidad



Estimación costos relacionado con obesidad > 8% del PP de Salud*

* WHO-International Obesity Task Force 2004_

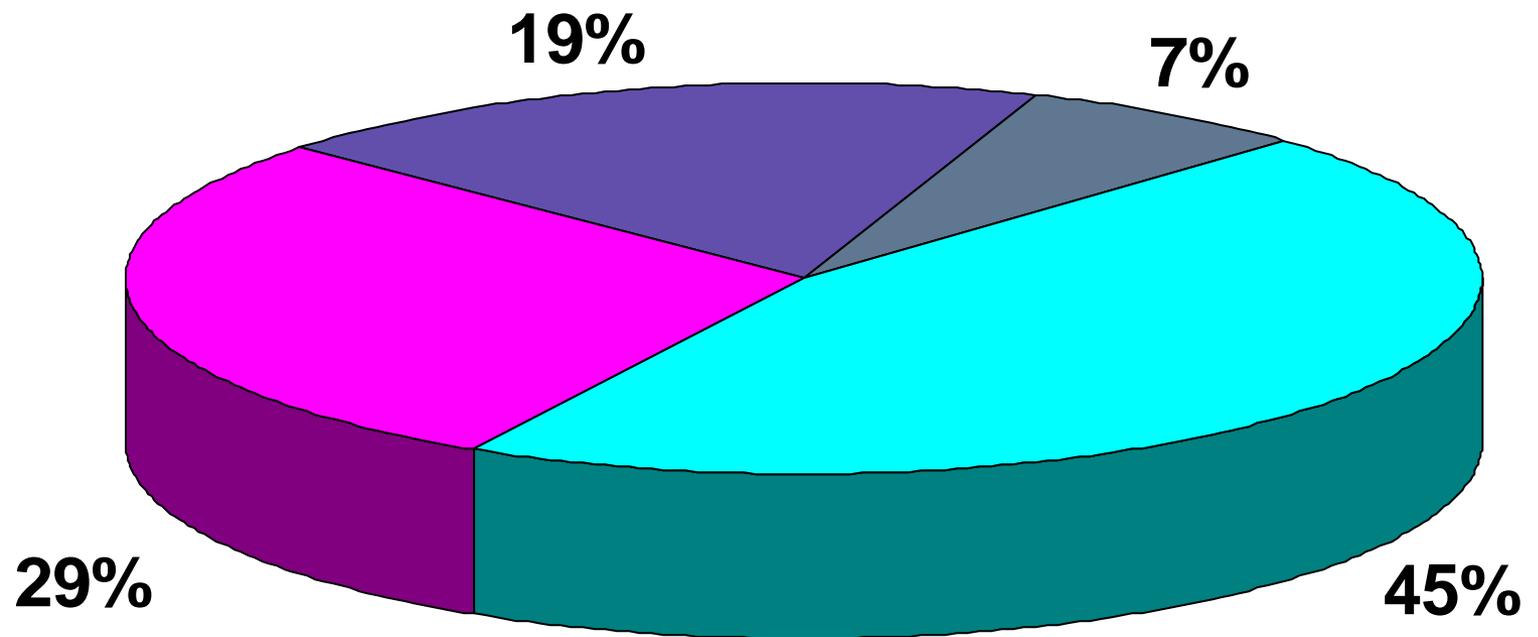
ARGENTINA

Disponibilidad de Calorías y Nutrientes

● Calorías totales	3.006
● Proteínas	109 g
● Origen animal	73
● Grasas	100 g
● Saturadas	39
● Monoinsaturadas	34
● Poliinsaturadas	27
● Relación P/S	0.7
● Colesterol	542 mg
● Fibra	15 g
● Soluble	10
● Insoluble	5

ARGENTINA

Causas de Muerte en Adultos



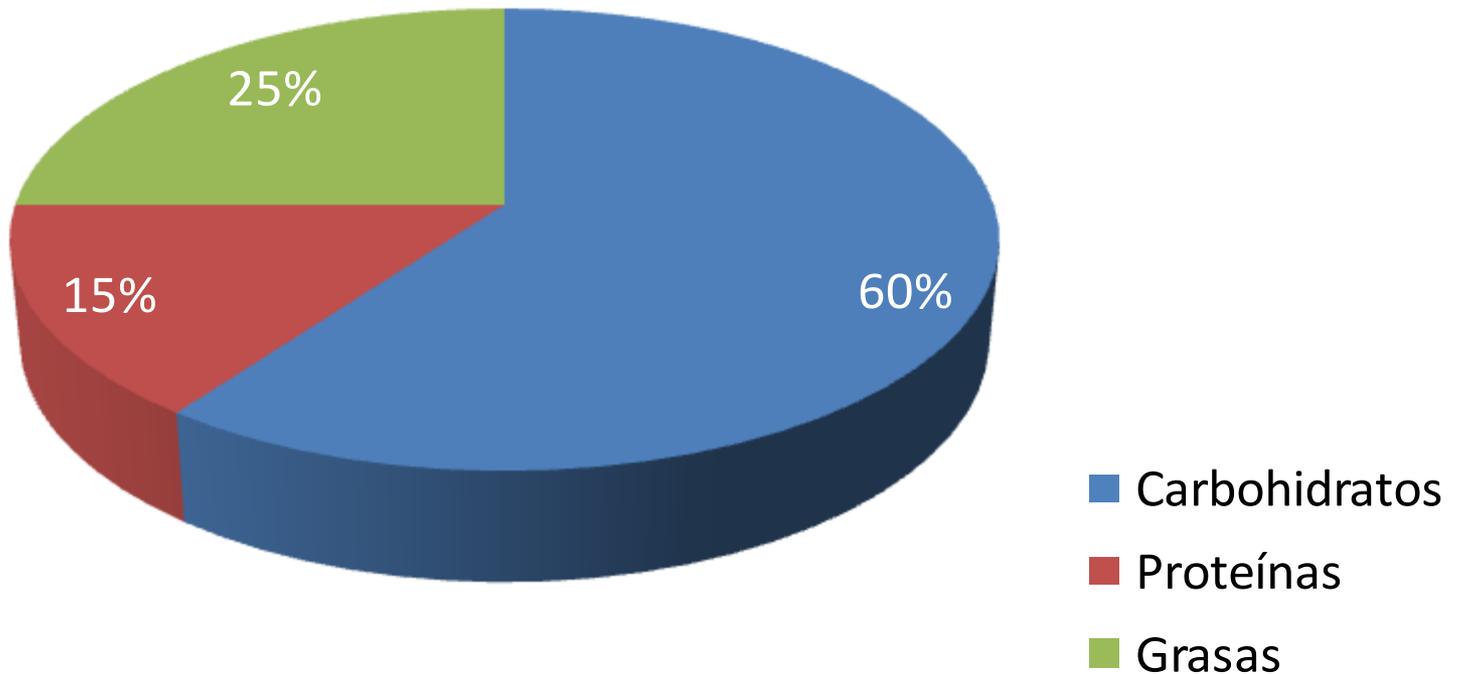
■ Enfermedades coronarias ■ Otras ■ Cáncer ■ Accidentes

Mercosur - Valores diarios de referencia de nutrientes usados para calcular el % valor diario (%VD) en etiquetas

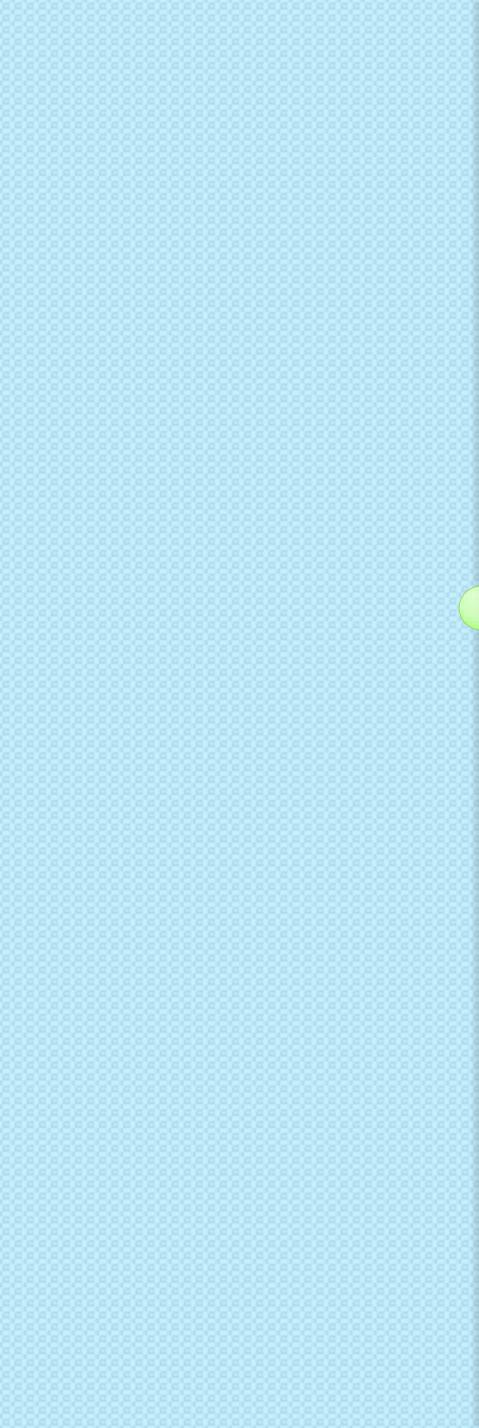
Valor energético	2000 kcal = 8400 kJ
Carbohidratos	300 g
Proteínas	75 g
Grasa totales	55 g
Grasas saturadas	22 g
Fibra alimentaria	25 g
Sodio	2400 mg

Alimentación saludable

% del total de energía aportada por cada macro nutriente en una dieta de 2000 kcal







LA ESTRATEGIA DE SUSTITUCIÓN DE AZÚCAR



*El SABOR es
el atributo fundamental que rige
la elección de los alimentos*

Azúcares de la dieta

- Monosacáridos
 - Glucosa y fructosa
 - Presentes en miel, frutas, hortalizas, jarabes producidos a partir de almidones (JMAF y otros).
- Disacáridos
 - Sacarosa y lactosa
- Disacáridos especiales
 - Trehalosa



Funciones tecnológicas

AZUCAR

- Cuerpo y Textura
- Aeración
- Retención de humedad
- Conservación
- Viscosidad
- Resaltador de sabor
- Color – pardeo

JARABE GLUCOSA

- Cuerpo y Textura
- Control de la cristalización
- Prevención del graneado
- Resaltador de sabor
- Color – pardeo

Ejemplos de funciones del Azúcar en alimentos

Funciones tecnologicas	Cereales	Bebidas	Productos horneados	Tortas, Galletitas	Dulces, Jaleas	Alimentos procesados	Golosinas	Lacteos	Helados
Edulcorante	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Texturizante	X		X	X			X		X
Conservador			X	X	X		X		
Extensor tiempo estante					X	X	X		
Fermentacion			X			X			
Apariencia cristalina	X			X			X		
Caramelizacion			X	X			X	X	
Reaccion Maillard	X		X	X					
Solubilidad		X			X	X	X		
Punto de congelamiento									X
Punto de ebullicion							X		



Un edulcorante no puede reemplazar todas las funciones del azúcar, normalmente se usa una combinación de ingredientes



EL ROL DE LOS SUSTITUTOS DE AZÚCAR

Porque usar Ingredientes Alternativos?

- **Salud**

- Sustitución de azúcar, bajas calorías
- Alimentos para diabéticos
- Beneficios dentales
- Aporte de fibra

- **Propiedades Funcionales**

- Reducción de dulzor
- “Cooling effect”
- Humectantes / control de la humedad
- Preservación

- **Proclamas de Marketing**

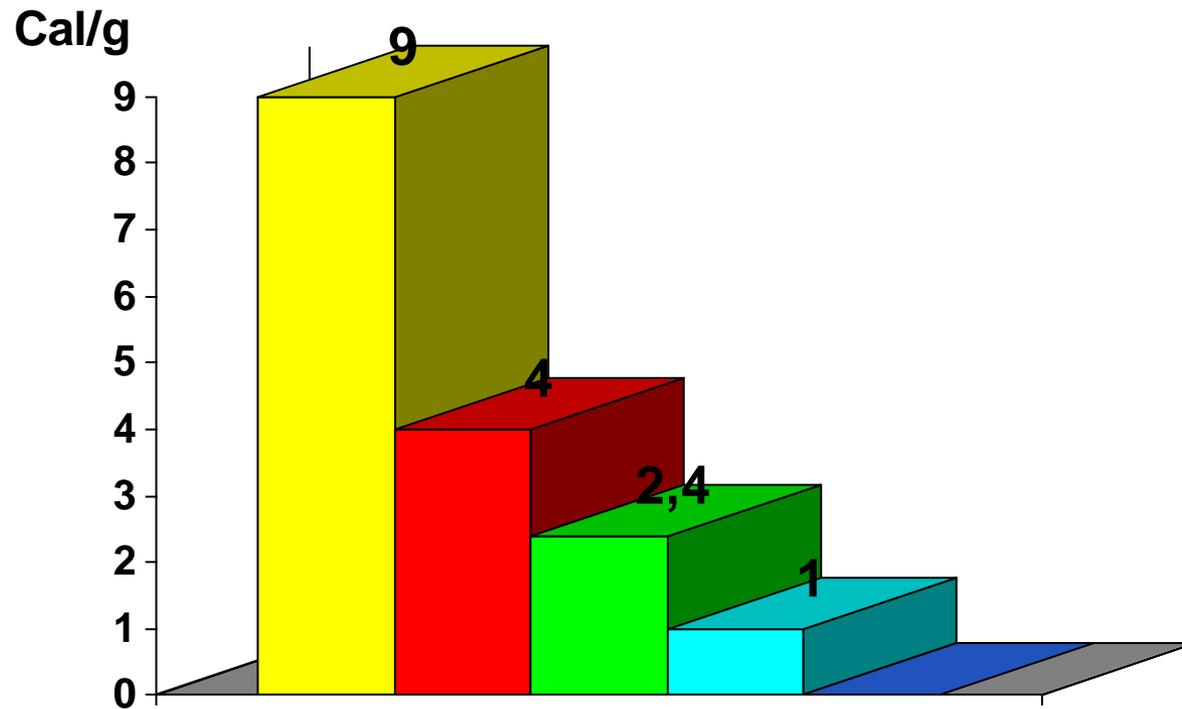
- Reducido y bajo en calorías, rico en fibra
- “Tooth friendly”
- “Sugar Free”



Sustitutos del azúcar

- Cuerpo y textura similares
- Sabor dulce y limpio
- Propiedades fisicoquímicas similares
- Buena estabilidad
- Uso de equipamiento existente
- Distinto aprovechamiento metabólico
- Distintos cambios bioquímicos en la cavidad bucal

Factores de conversión de energía



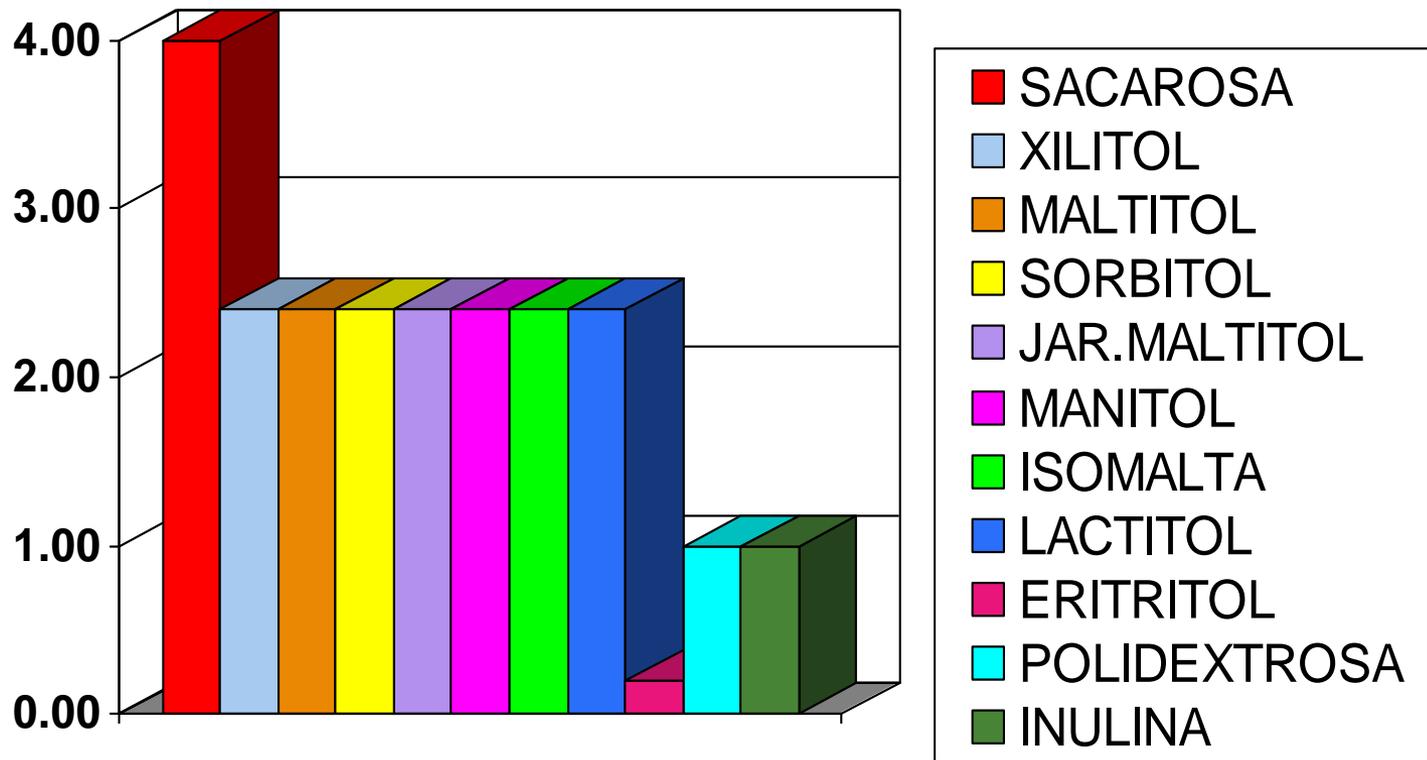
■ GRASAS ■ HC ■ POLIOLES ■ POLIDEXTROSA ■ ERITRITOL

Ingredientes Alternativos

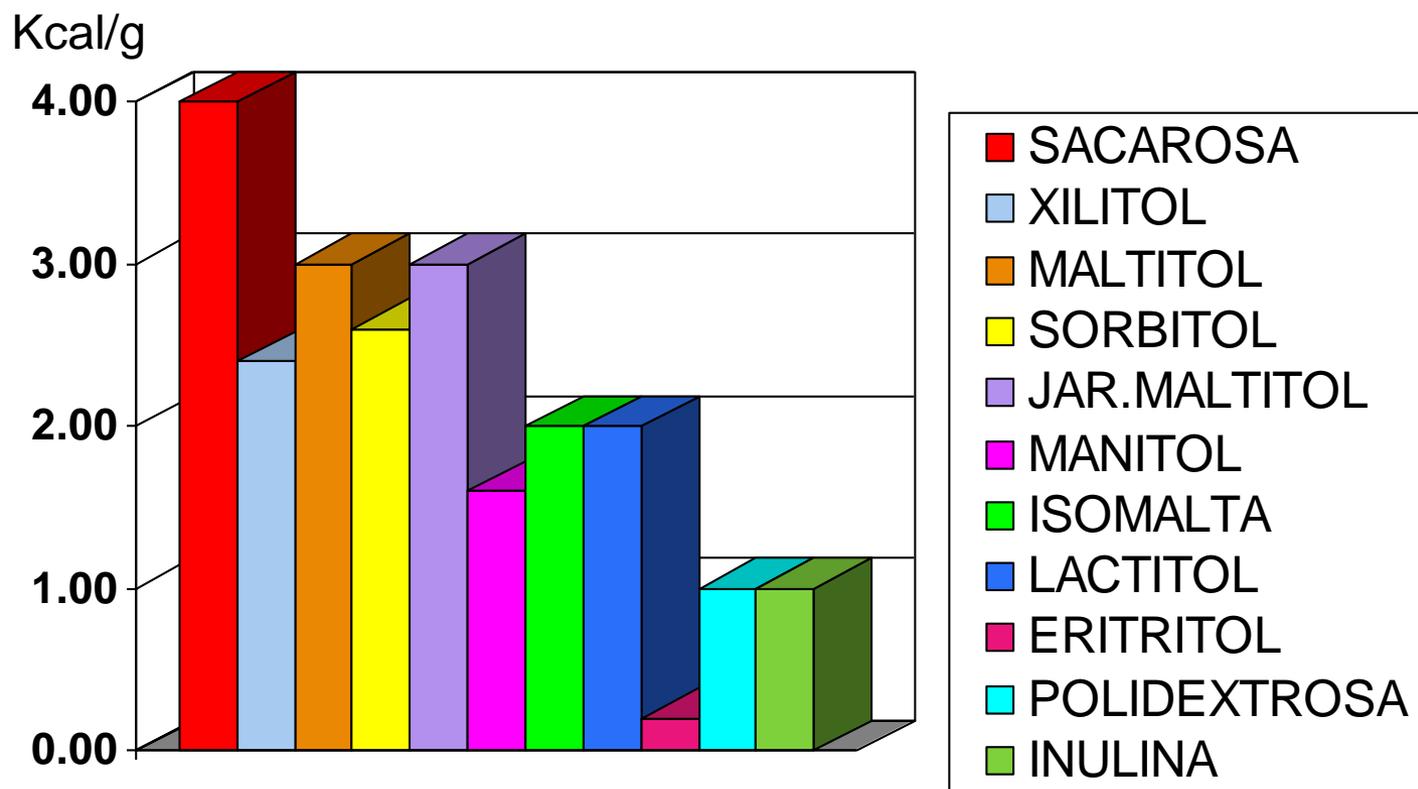
- Agentes de cuerpo - Bulking agents
 - Polioles : edulcorantes nutritivos
 - xilitol, lactitol, manitol, sorbitol, isomalta, maltitol, eritritol
 - Agentes de cuerpo
 - Polidextrosa
 - Inulina - GP = 20-60
 - Fructo-oligosacáridos (FOS) - GP = 3-20
 - GOS
- Edulcorantes intensivos
 - aspartamo, acesulfameK, sucralosa, sacarina, ciclamato, glicósidos de esteviol, neotame, etc.

Valores Calóricos (UE y Mercosur)

Kcal/g



Valores Calóricos en EE.UU.



Polioles

- Agentes de relleno
- Proveen dulzor
 - pueden requerir el uso de edulcorante intensivo
- No cariogénicos
- Calorías - 2,4 kcal/g
 - Eritritol = 0-0,2 kcal/g
- Metabolizados independientemente de la insulina
- No dan la reacción de Maillard
- No dan inversión
- Estables al calor
- Diferentes viscosidades
 - dependiendo de la aplicación
- Higroscopicidad variable

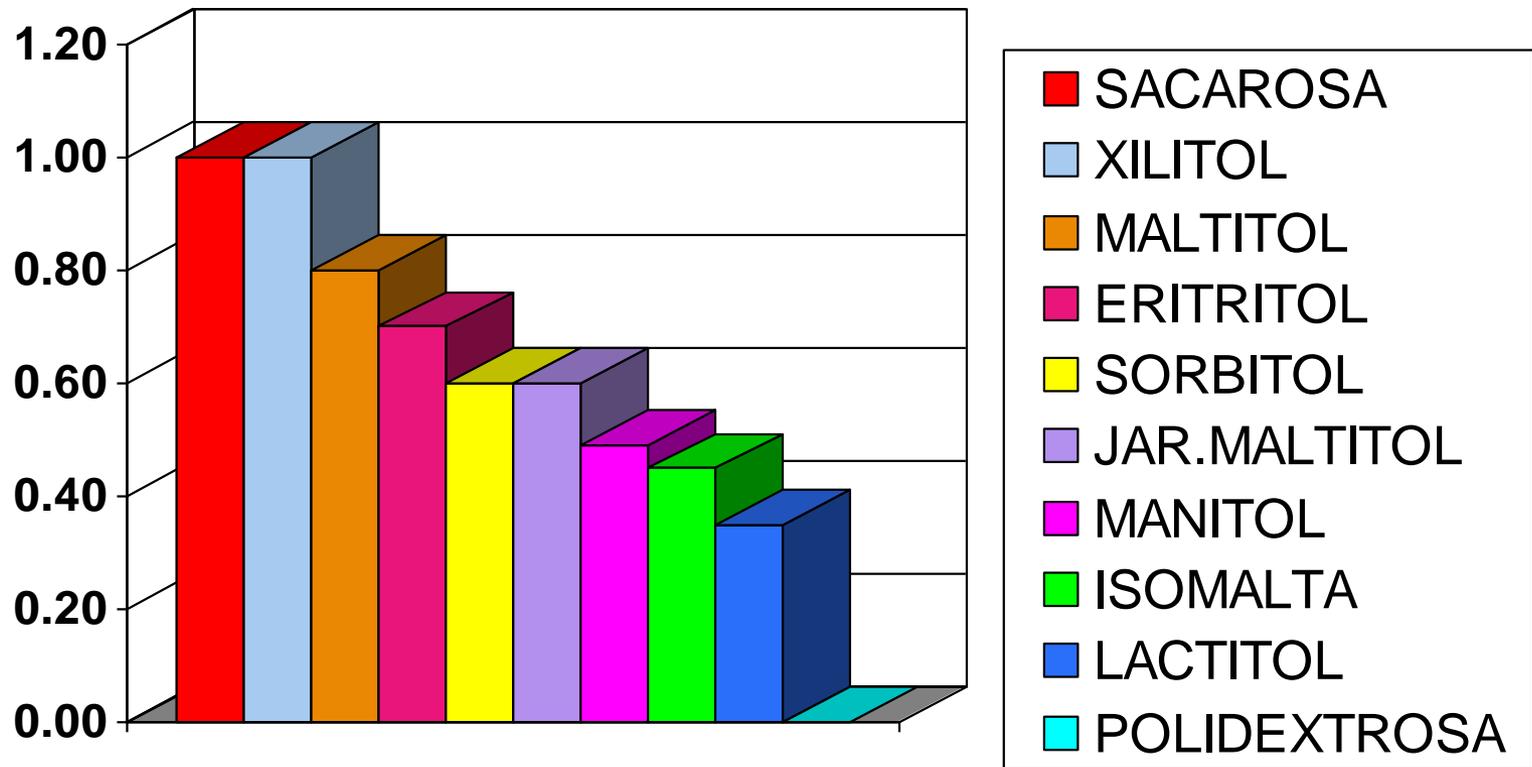
Clasificación de Polioles

- Monosacáridos hidrogenados
 - Eritritol
 - Xilitol
 - Sorbitol
 - Manitol
- Disacáridos Hidrogenados
 - Lactitol
 - Maltitol
 - Isomalta
- Mezclas
 - Jarabes de maltitol

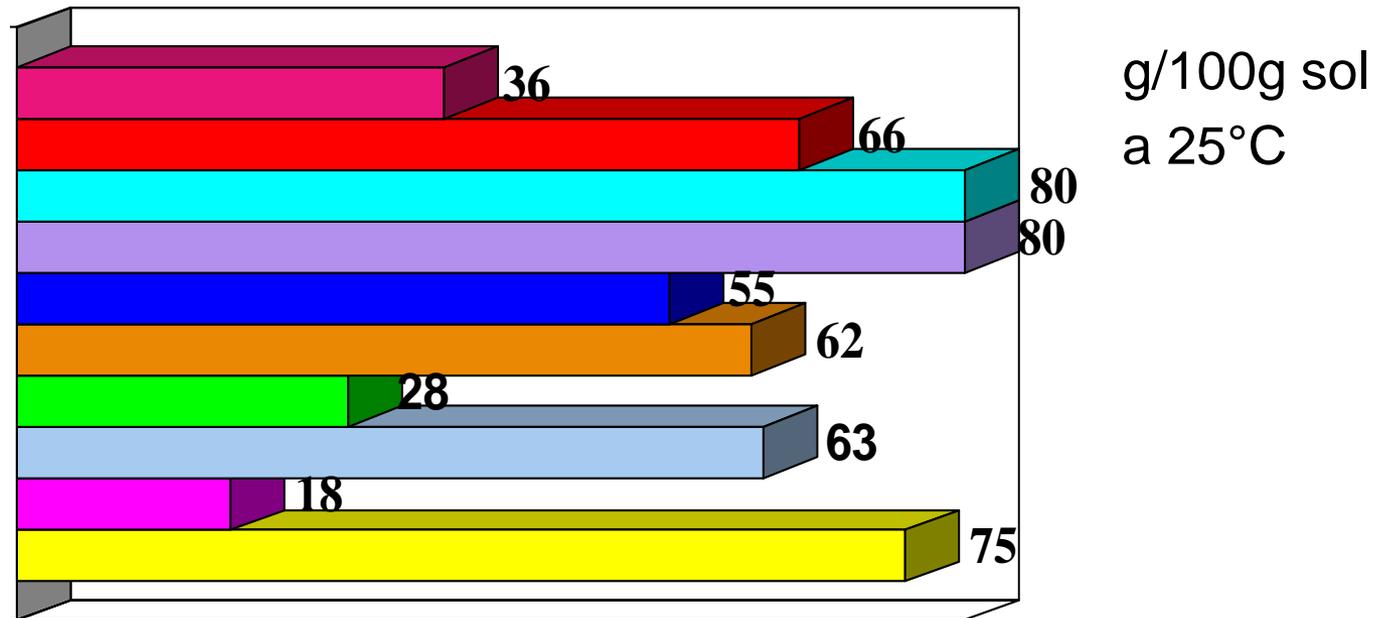
Dulzor Relativo

- El dulzor es subjetivo
- Dependiente de varios factores
 - concentración
 - temperatura de consumo del alimento
 - pH
 - la presencia de otros ingredientes
 - sensibilidad del evaluador
- Sacarosa es el patrón
- Evaluación se hace en base al peso

Dulzor Relativo



Solubilidad Comparativa



■ Sorbitol

■ Manitol

■ Xilitol

■ Isomalta

■ Maltitol

■ Lactitol

■ Jarabe Maltitol

■ Polidextrosa

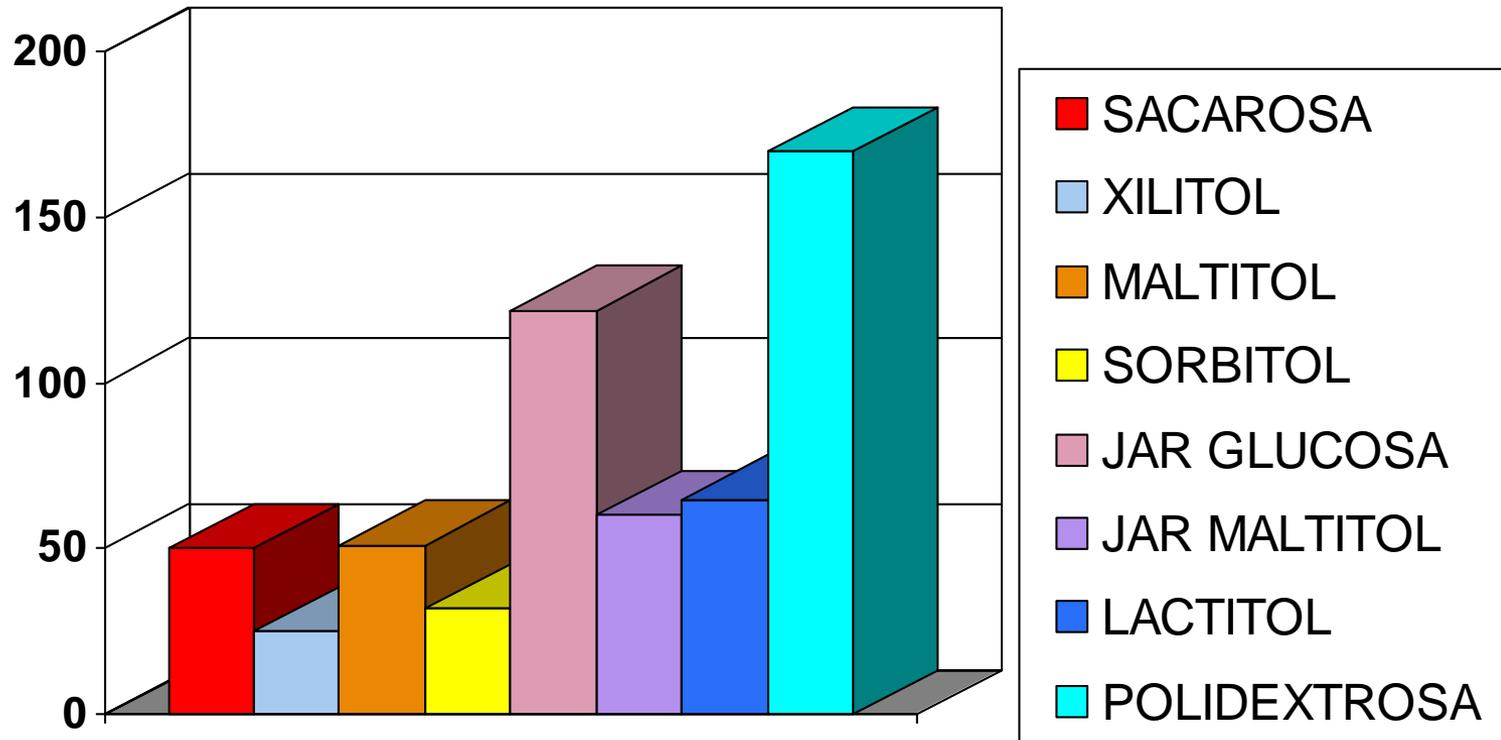
■ Sacarosa

■ Eritritol

Viscosidad de Polioles

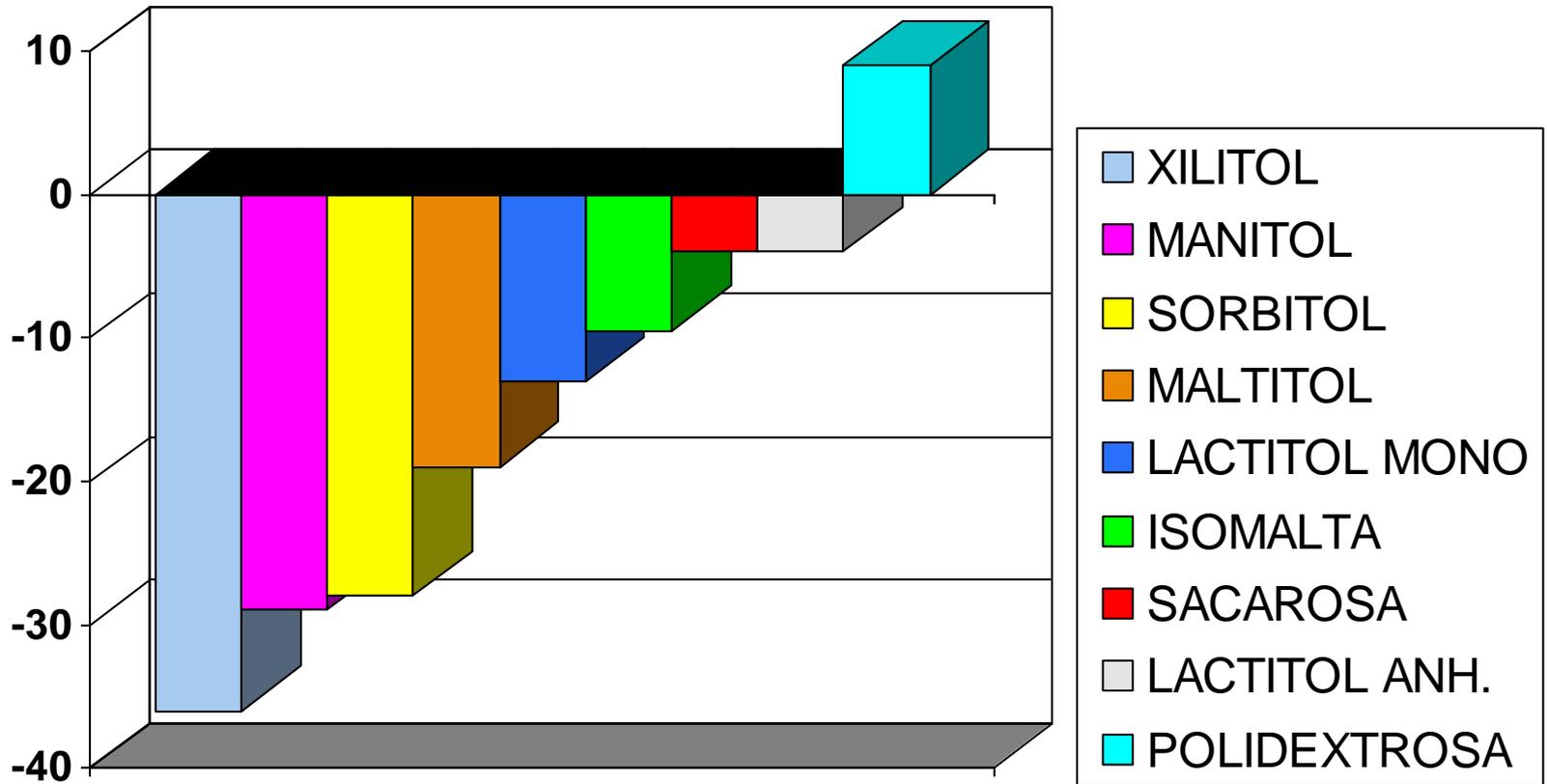
solución 60% a 25°C

mPas

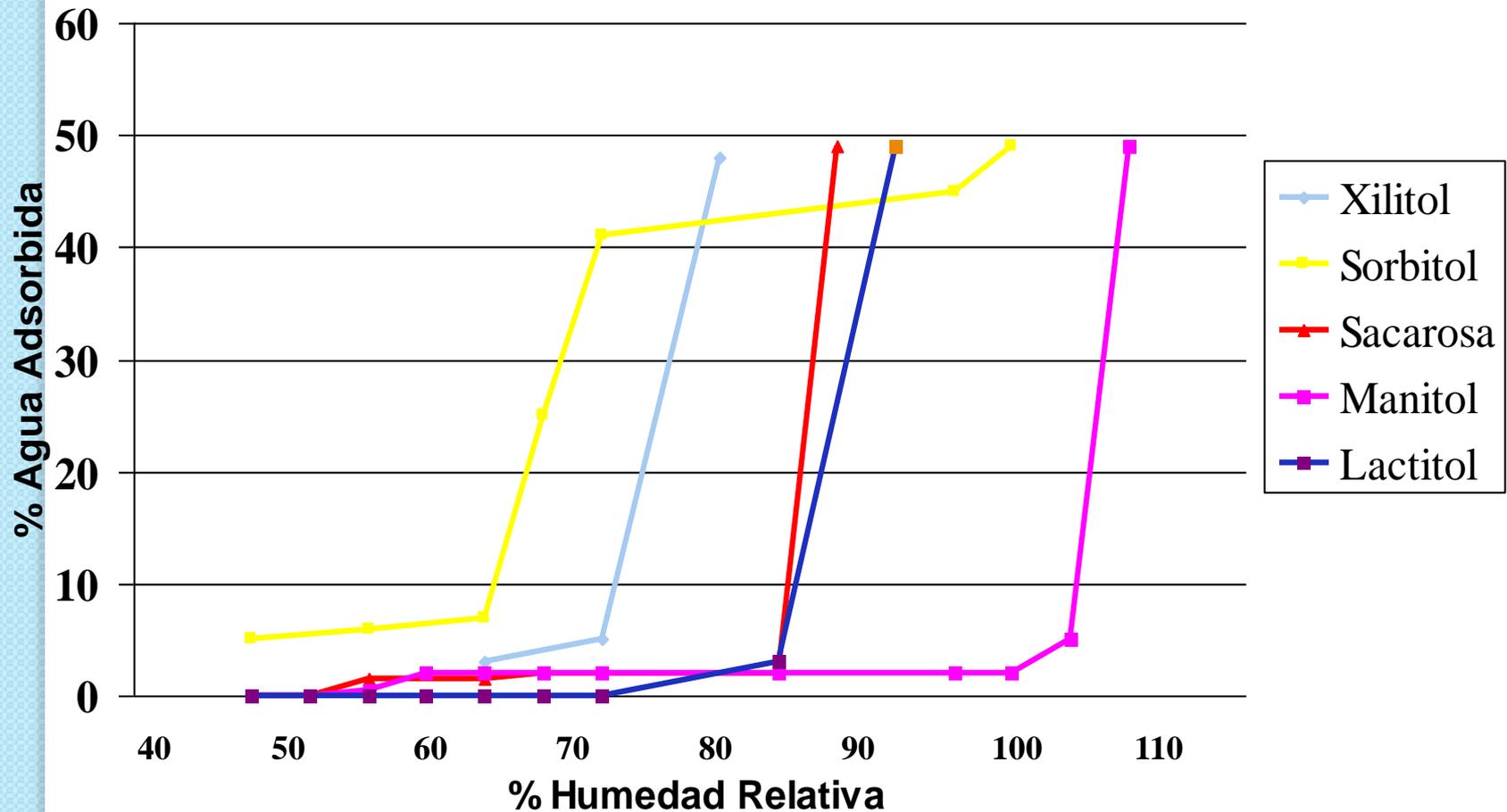


“Cooling Effect”

Calor de solución (cal/g)



Higroscopicidad de Polioles



Agentes de Cuerpo

- Polioles
 - sorbitol, manitol, isomalta, maltitol, lactitol, xilitol, eritritol
- Polidextrosa
- Inulina - GP = 20-60
- Fructooligosacáridos (FOS) - GP = 3-20
- L-azúcares

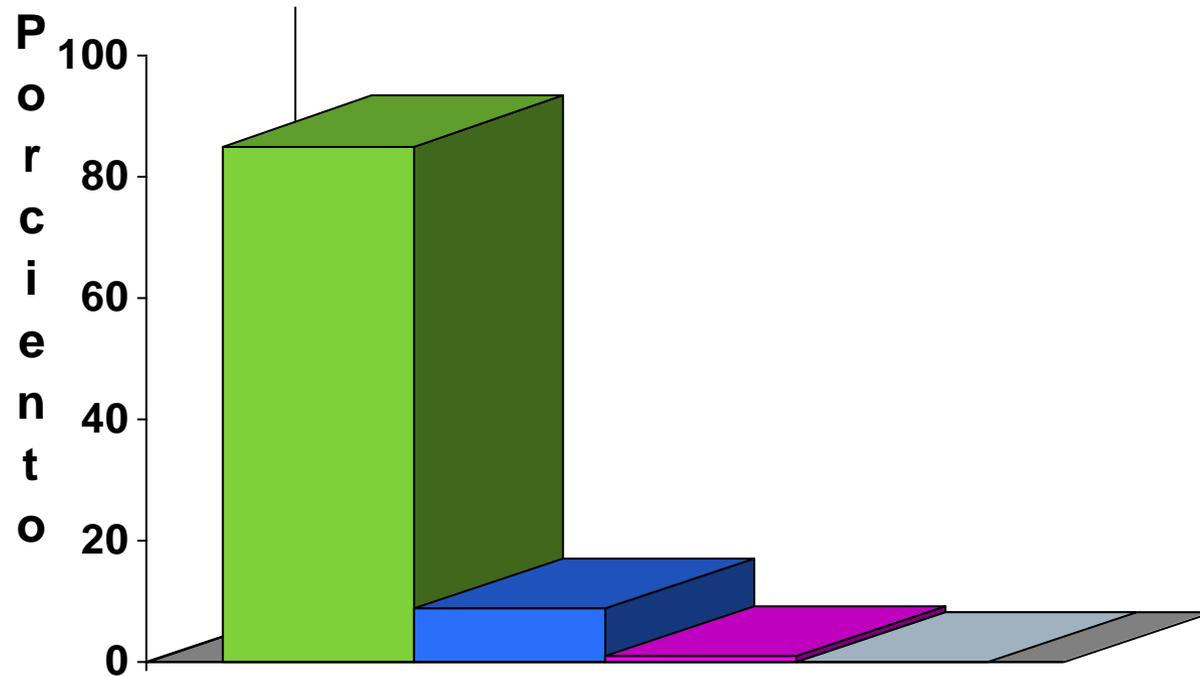
Que es la Polidextrosa?

- HIDRATO DE CARBONO COMPLEJO
- Obtenido por condensación al vacío a partir de una mezcla fundida de :
 - dextrosa, sorbitol y ácido cítrico (89:10:1)
- Parcialmente metabolizable
- 1 CALORÍA POR GRAMO
 - 75 % se excreta por heces inalterada
 - 25% contribuye calóricamente
- Fisiológicamente: FIBRA DIETARIA

Polidextrosa

- 1 kcal/ g - Bien Tolerado
- Fibra dietaria soluble
- No dulce
- Reemplaza el azúcar
- Reduce la grasa
- Humectante y Texturizante
- No cariogénico
- Apto para diabéticos
- Amorfo - Doctoring Agent
- Browning

Distribución de Pesos Moleculares



■ 162-5.000 ■ 5.000-10.000 ■ 10.000-16.000 ■ 16.000-18.000

Características

- Hidrato de carbono complejo
- Parcialmente metabolizable
- 1 caloría por gramo
- No dulce
- No cariogénico
- No aumenta el nivel de glucosa
- Bien tolerada: IDA 90 g/día

Polidextrosa

- Muy soluble
- Muy higroscópica
- Soluciones mayor viscosidad
- Muy estable
- Deprime el punto de fusión
- Sufre reacción de Maillard
- Calor de disolución positivo

Usos de Polidextrosa

- Sustituto del azúcar
- Sustituto parcial de las grasas
- Sustituto total de las grasas
- Aporte de fibra



Inulina - FOS

- 1 kcal/ g - inulina
- 1,5 kcal/g - oligofruktosa
- Fibra dietaria soluble natural
- Activador de bifidobacterias
- Reduce el azúcar
- Reduce la grasa
- Humectante y Texturizante
- No cariogénico
- Apto para diabéticos



ALGUNAS NOVEDADES...

Eritritol vs. Azúcar

Similitudes

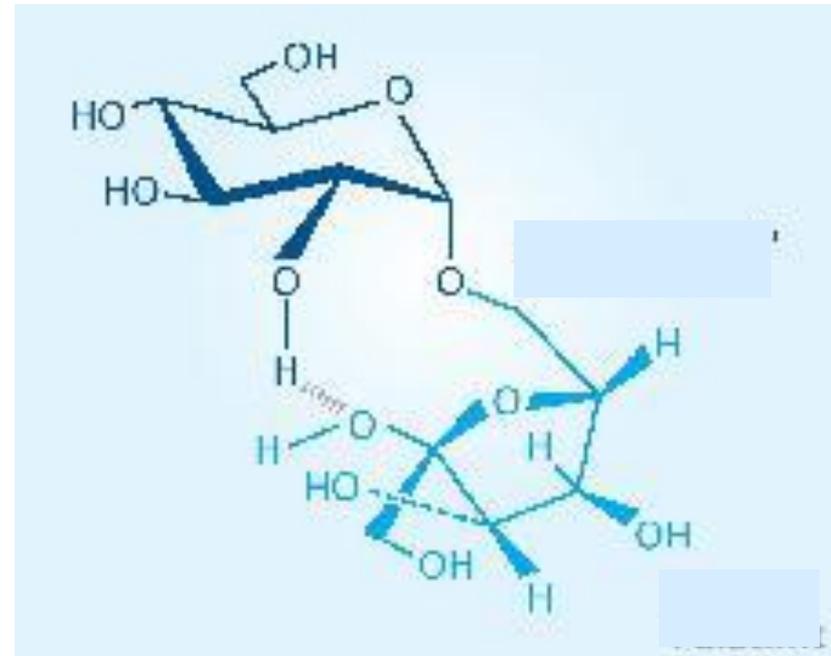
- ✓ apariencia
- ✓ agente de cuerpo
- ✓ estructura cristalina
- ✓ densidad
- ✓ perfil de sabor
- ✓ **Alta tolerancia digestiva**

Diferencias

- **no-calórico**, máx. 0,2 kcal/g
- no-glicémico, no-insulinémico
- **no-cariogénico**
- ↑↑ Mayor estabilidad, osmolaridad, velocidad de cristalización, cooling
- ↓↓ Menor higroscopicidad, solubilidad, viscosidad, intensidad de dulzor (60%)

Isomaltulosa

- Prolongado aporte de energía
- Baja respuesta glicémica e insulinémica
- No promueve la formación de caries
- Deriva del azúcar
- Dulzor Natural
- Redondea y mejora el sabor y textura de alimentos y bebidas

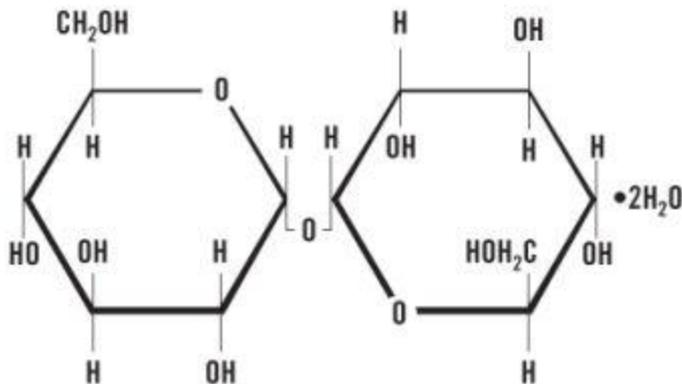


Isomaltulosa

- No cariogénica - FDA 27 de mayo 2008
- El pH de la placa no debe bajar de 5,7 hasta 30 minutos después de la ingesta
- Es constituyente natural del azúcar de caña y la miel
- Se produce a partir del azúcar.
- Mediante un reordenamiento enzimático que no involucra OGM.

Trehalosa

- Azúcar del champignon
- Disacárido de glucosa α -1,1
 - α -D-glucopiranosil- α -D-glucopiranosido
- Existe naturalmente en organismos vivos
- ➔ Protege moléculas estructurales y metabólicas
- Uso en conservación de frutos rojos





EDULCORANTES INTENSIVOS

Edulcorantes Intensivos

Dulzor Relativo

• Sacarina	300
• Aspartamo	180-200
• Acesulfame K	200
• Glicósidos de esteviol	300
• Ciclamato	30
• Sucralosa	600
• NHDC	340-2000
• Neotame	8000

Edulcorantes Intensivos

Dulzor Relativo

- Glicirricina 50-100
- Taumatina 1600-3000
- Brazzein 2000
- Alitame 2000

- Tagatosa $\cong 2$

Evaluación de la seguridad

- Todos los aditivos son examinados por comités de expertos científicos
- JECFA - Comité Conjunto de Expertos en aditivos alimentarios de la FAO/OMS (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*),
- EFSA - Autoridad Europea de Seguridad de los Alimentos (*European Food Safety Authority*)
- Codex Alimentarius
 - General Standard for Food Additives – GSFA
 - Tabla 3 – describe aditivos que se usan según GMP
- FDA – Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.UU.

Evaluación de la seguridad

- MERCOSUR - Subgrupo de Trabajo # 3 Alimentos, SGT3
 - Genera la normativa mediante Reglamentos Técnicos
 - Mercosur/GMC/Res. No. 11/06
 - Reglamento Técnico Mercosur sobre “Lista General Armonizada de Aditivos Alimentarios y sus Clases Funcionales”
 - Cada estado miembro internaliza la normativa Mercosur y la incorpora a sus propias legislaciones

Sacarina

- INS 954
- Sacarina y sus sales de sodio, potasio y calcio
- Descubierta en 1879
- Se absorbe lentamente; no se metaboliza; la sacarina absorbida se excreta inalterada a través de los riñones.
- IDA 0-5 mg/kg pc (JECFA 1993) (SCF 1995)
- Incorporada en Mercosur

Aspartamo

- INS 951
 - Dipéptido que contiene dos aminoácidos, ácido aspártico y fenilalanina
 - Metabolizado como un dipéptido
 - JECFA y SCF: IDA 40 mg/kg pc
 - FDA: IDA 50 mg/kg pc
 - Usado en más de 120 países
 - Incorporado en Mercosur
- ✓ El aspartamo es uno de los ingredientes alimentarios más exhaustivamente probado.

AcesulfamoK

- INS 950
- Edulcorante y resaltador de sabor
- Acción sinérgica y rápido “onset”

- IDA 0-15 mg/kg pc (JECFA 1990)
- IDA 9 mg/kg pc (SCF 2000)
- Aprobado en más de 100 países
- Incorporado en Mercosur

Glicósidos de esteviol



- INS 960
- Min. 95% puro: Rebaudiósido A/ esteviósido
- Natural, descubierto en 1887
- Obtenido por extracción de hojas desecadas de *Stevia Rebaudiana Bertoni*
- *Estable al calor y a la exposición UV*
- **IDA 0-4 mg/kg pc, expresado como esteviol (JECFA 17 junio 2008)**
- **Tox monograph: FAS 54-JECFA 63/117**
- Incorporado en Mercosur.
- ✓ Prueba de uso histórico

Ciclamatos

- INS 952 - Acido ciclámico y sales de Na, K y Ca
- Descubierto en 1937
- Absorción limitada y excretado inalterado por los riñones
- IDA 0-11 mg/kg pc (JECFA 1982)
- IDA :7 mg/kg pc (EFSA 2000)
- El Comité de Evaluación del Cáncer de la FDA confirmó su inocuidad en 1984
- La Academia Nacional de Ciencias de EE.UU dictaminó lo mismo en 1985.
- Aprobado en más de 100 países
- Incorporado en Mercosur

Sucralosa

- INS 955
- Sucralosa es obtenido a partir del azúcar, mediante síntesis.
- Sabor parecido al azúcar, tiene buena solubilidad en agua y una excelente estabilidad.
- Posee un efecto edulcorante sinérgico.
- IDA 0-15 mg/kg pc (JECFA 1990) (SCF 2000).
- Incorporada en Mercosur

Neohesperidina dihidrochalcona

- INS 959
- Edulcorante y modificador del sabor
- Producido por hidrogenación de la neohesperidina.
- Flavonoide natural en las naranjas amargas.
- Se usa en combinación con otros edulcorantes
- **IDA 0-5 mg/kg pc (SCF 1988)**
- Incorporada en Mercosur

Neotame

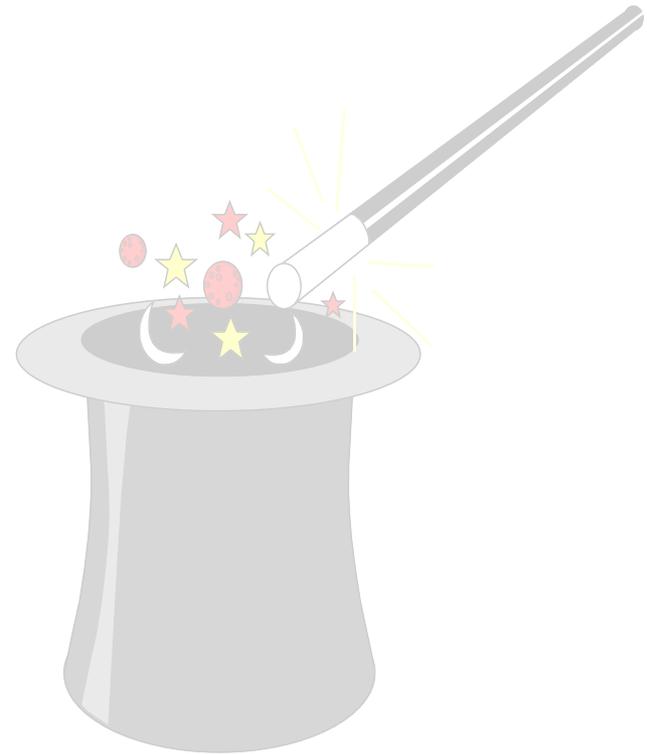
- INS 961
- Es entre 8.000 y 13.000 veces más dulce que el azúcar
- Moderadamente estable al calor
- No representa peligro para los que sufren de fenilcetonuria, ya que no se metaboliza a fenilalanina
- Edulcorante intensivo y exaltador de sabor en alimentos y bebidas.
- **IDA 0-2 mg/kg pc (JECFA 2003)**
- Incorporado en Mercosur

Taumatina

- INS 957
- Proteína dulce
- Proviene del fruto *Katemfe* de África Occidental
Thaumatococcus daniellii
- IDA “no especificado” (JECFA 1985)
- Codex Alimentarius – Tabla III - BPF
- FDA – GRAS
- Incorporada en Mercosur

Aplicaciones

- Productos Lácteos
- Helados de crema y agua
- Gelatinas y puddings
- Bebidas
- Productos horneados
- Golosinas
- Chocolates y coberturas
- Preparaciones de frutas
- Edulcorantes de mesa
- Y muchos más....



A large, light gray magnifying glass is positioned over the text. The lens is centered over the word 'Gracias', and the handle extends downwards and to the right.

*Muchas Gr **acias** !!*