

# Revisión sobre el estado actual de la sucralosa: propiedades, síntesis y usos

Angel Jesús Molina-Ramos

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA)  
Vía Blanca, No. 804 y Carretera Central. La Habana, Cuba

\* [angeljesus.molina@icidca.azuba.cu](mailto:angeljesus.molina@icidca.azuba.cu)

## RESUMEN

**Introducción.** La sucralosa es un edulcorante artificial, ampliamente usado en alimentos en lugar de azúcar, por su bajo contenido calórico. Ha habido avances en la síntesis de la sucralosa en años recientes. Sin embargo, este tema es controversial, existen discusiones y revisiones sobre su seguridad; especialmente en autores que afirman que tiene efectos adversos para la salud y el metabolismo. Las razones principales para su uso son: pérdida de peso, cuidado dental, diabetes mellitus, hipoglicemia reactiva y su bajo costo.

**Objetivo.** Proporcionar información acerca del estado actual de la sucralosa.

**Conclusiones.** La sucralosa, en la actualidad, tiene una posición importante en el mercado, con tendencias muy predecibles.

**Palabras clave.** Sucralosa, síntesis, usos.

## ABSTRACT

**Introduction.** Sucralose is an artificial sweetener widely used in foods due to its low caloric content. Thus, the food industry uses sucralose, which is low in calories, instead of sugar. OK

**Objective.** To provide information about the current state of sucralose.

**Conclusions.** There has been progress in the synthesis of sucralose in recent years. However, there has been much discussion and review regarding its safety. This topic that remains controversial, especially among authors who claim that sucralose has various adverse effects on health and metabolism. The main reasons for using sucralose are weight loss, dental care, diabetes mellitus, reactive hypoglycemia, and low cost. Today, sucralose has an important position in the market with very predictable trends.

**Keywords.** Sucralose, synthesis, uses.

## INTRODUCCIÓN

La sucralosa es un edulcorante artificial no calórico, que ha ido posicionándose fuertemente en el mercado, desde principios del milenio (1) y, poco a poco, se ha convertido en un compuesto muy utilizado en diversidad de alimentos procesados, al alcance de la población (2). Sucralosa es el nombre común para el compuesto 1.6-dicloro-1.6-didesoxi-β-D-fructofuranosil-4-cloro-4-desoxi-α-D-galactopiranosido, según la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, por sus siglas en inglés) (2, 3) y cuya fórmula química es  $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$  (4). Es un disacárido sintetizado con la cloración selectiva de la sacarosa en los 3 primeros grupos hidroxilo, que involucra la inversión de la configuración del carbono 4 de la forma gluco a su análogo galacto (5-7).

En la figura 1 se muestran las diferencias en estructura química entre sacarosa y sucralosa.

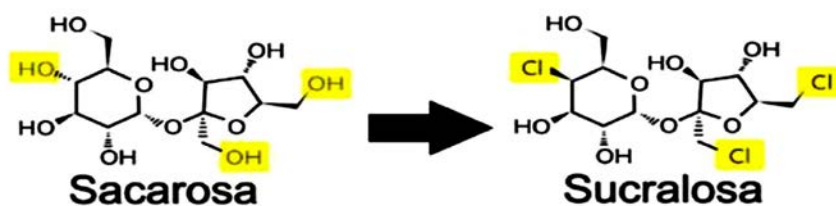


Figura 1. Estructura química de la sucralosa y sus diferencias con la de la sacarosa (5).

En la literatura ha habido avances en el estudio de las propiedades de la sucralosa como su toxicología y en los métodos químicos y microbiológicos de obtención. Por su interés comercial, también se ha posicionado en el mercado y existen tendencias en la actualidad que no se encuentran en años anteriores, por lo que es necesaria una actualización bibliográfica sobre este importante edulcorante.

### Antecedentes de la sucralosa

La sucralosa fue descubierta, accidentalmente, por Tate & Lyle Company en 1976, en Inglaterra (8), mientras investigaban cómo usar la sacarosa como un intermediario químico en un proyecto conjunto con Queen Elizabeth College, de la Universidad de Londres (6). Apareció en escena en 1999 para ser usada en 15 categorías de alimentos por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) (9), en Estados Unidos (8) y en la Unión Europea en el 2004, con el nombre de aditivo E-955 (10). Este edulcorante artificial endulza 600 veces más que el azúcar (5, 11) y no aporta ninguna caloría (12). La FDA lo aprobó como edulcorante de uso general para los alimentos, bajo ciertas condiciones de uso; sin embargo, es posible encontrarlo en diversos alimentos, como productos de panadería, bebidas, goma de mascar, gelatinas, postres lácteos congelados (13) y en la formulación de algunos fármacos (12) en Norteamérica, América Latina, Europa, Medio Oriente y la región asiática del Pacífico (10, 14). La ingesta admisible (IDA) es de hasta 5 mg/kg/día (8, 15-17). Además de la FDA, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés) y el Reglamento Sanitario de los Alimentos concuerdan con esta dosis diaria por kilogramo de peso corporal en un día (18).

### Propiedades físico-químicas de la sucralosa

La sacarosa es un edulcorante de alta intensidad, cuyas propiedades físico-químicas se resumen en la tabla 1(1, 9, 16, 19-22).

### Caracterización de la sucralosa

En la tabla 2 se muestra el análisis elemental de la sucralosa (23).

#### *Calorimetría diferencial de barrido*

El termograma de la Calorimetría diferencial de barrido (DSC, por sus siglas en inglés) de la sucralosa, a velocidades de barrido entre 5 y 10 °C/min, con el uso de un analizador térmico Shimadzu DSC-50, en un intervalo de temperatura entre 20 y 300 °C se muestra en las figuras 2 y 3, respectivamente. Se observa un pico endotérmico marcado que comienza entre 181.35 y 181.14 °C y un máximo entre 187.49 y 186.6 °C para 10 y 5 °C/min, respectivamente (23).

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas de la sucralosa

Propiedades fisicoquímicas	
Forma física	Polvo cristalino blanco
Olor	Prácticamente inodoro
Sabor	Sabor azucarado intenso
Intensidad de sabor	600 veces más dulce que la sacarosa
Contenido calórico	0 kcal.
Solubilidad	28.2 g/ 100 mL a 20 °C en agua 110 g/L a 20 °C en etanol
Viscosidad	1.4 mPa*sec (20 °C; solución acuosa 10 % w/w)
Densidad	1.69 g/cm <sup>3</sup>
pKa	12.52 ± 0.70
pH	6.13 ± 0.05 a 20 °C
Rotación óptima específica	$[\alpha]_D^{20} + 85.8^\circ (C_{10}, H_{20})$
Coeficiente de reparto agua-octanol	0.32 (desviación estándar $\log_{10} P = -0.51 \pm 0.05$ )
Tensión superficial de soluciones acuosas	71.8 mN/m (20 °C; 0.1 g/100 mL)
Punto de fusión	125 °C (cuando se calienta a 115 °C a 5 °C/min)
Gravedad específica (10 % w/w de solución acuosa)	1.04 (20 °C)
Peso molecular	397.64 g/mol
Estabilidad	Estable

Tabla 2. Análisis elemental de la sucralosa

Elemento	Sucralosa (%w/w)
C	36.25
H	4.82
Cl	26.75
O	32.19

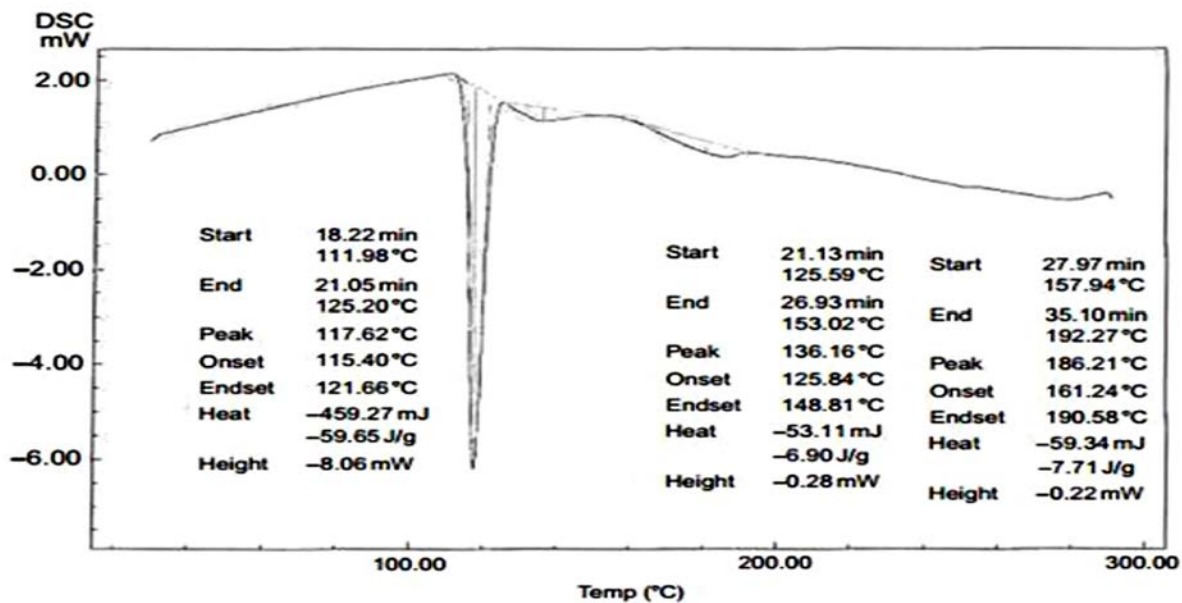


Figura 2. DSC de la sucralosa, a 5 °C/min.

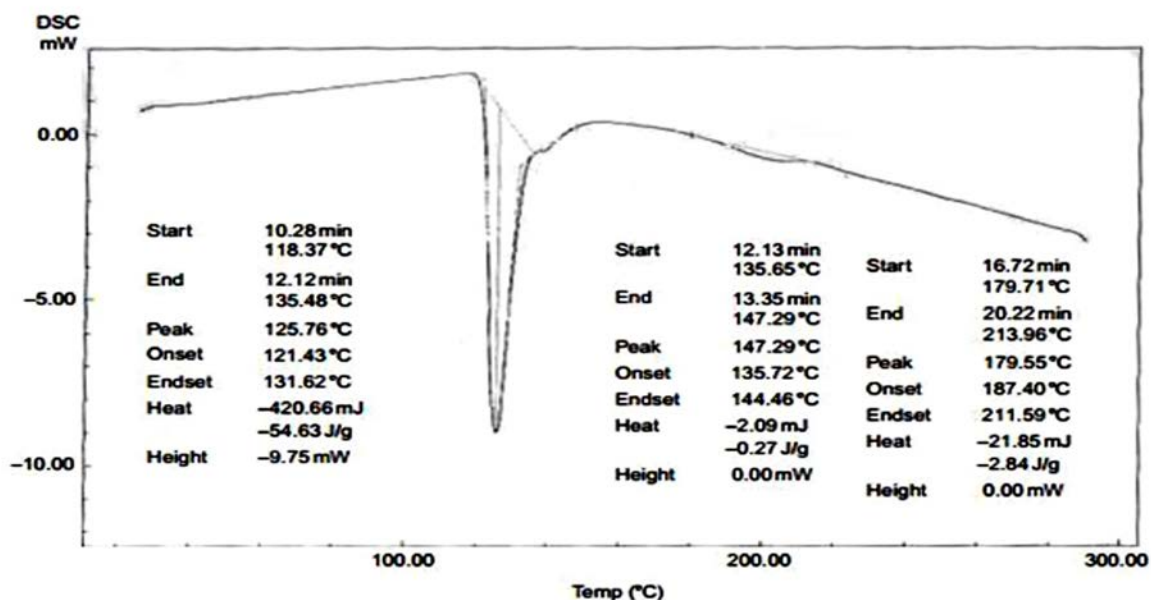


Figura 3. DSC de la sucralosa, a 10 °C/min.

### Espectroscopía infraroja

El espectro infrarrojo de la sucralosa se obtuvo con la utilización de un espectrofotómetro Shimadzu 8400S y los resultados se muestran en la figura 4 (23).

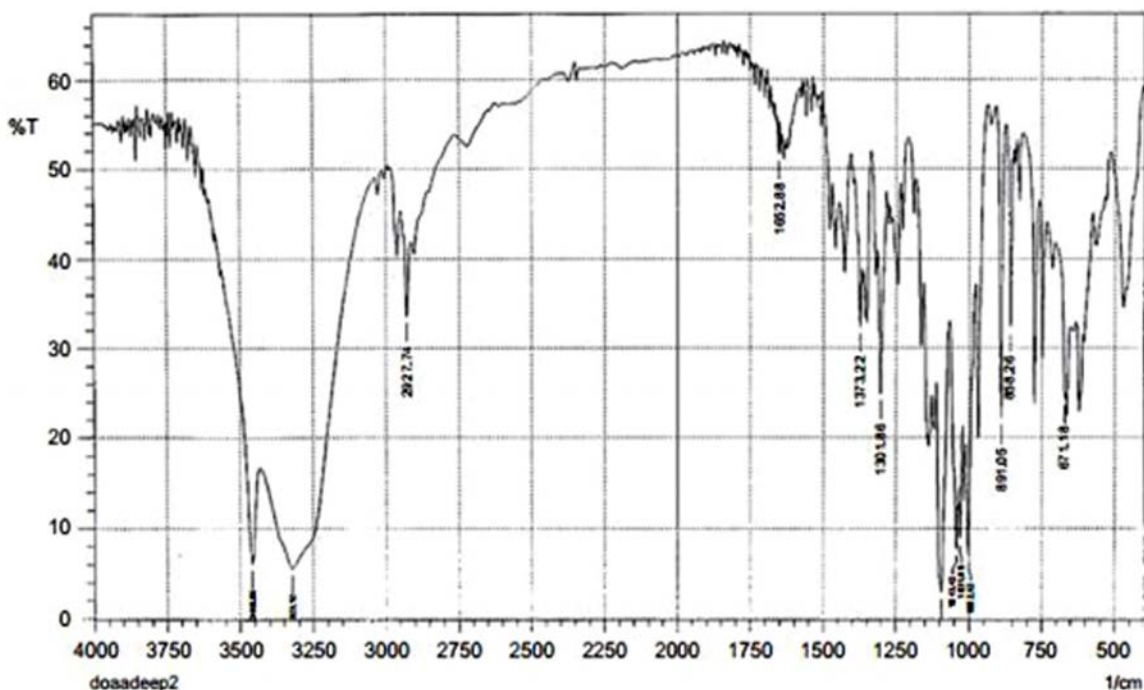


Figura 4. Espectro infrarrojo de la sucralosa.

### Espectroscopía de resonancia magnética nuclear

Los autores AlDeeb, Mahgoub y Foda (23) también registran los resultados de la resonancia magnética nuclear de hidrógeno (H-MNR, por sus siglas en inglés), como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** Asignaciones del <sup>1</sup>H-MNR de la sucralosa

$\delta$ (en ppm del tetrametilsilano)	Asignaciones <sup>1</sup> H
3.45–3.51	C7-H, m, 2H
3.58–3.60	C12-H, m, 2H
3.67–3.70	C3-H, m, 1H
3.76–3.77	C4-H, and C5-H, m, 2H
3.80–3.85	C2-H, m, 1H
3.94–3.98	C1-H, m, 2H
4.05	C11-H, t, $J = 8.5$ Hz, 1H
4.32–4.35	C9-H and C10-H, m, 2H
4.90	-OH, s, 1H
4.97	-OH, d, $J = 5.5$ Hz, 1H
5.18	-OH, s, 1H
5.20	-OH, s, 1H
5.24	-OH, d, $J = 4.5$ Hz, 1H
5.56	C6-H, d, $J = 6$ Hz, 1H

### Toxicidad de la sucralosa

Se ha aceptado la seguridad de la sucralosa por autoridades mundiales de la salud pública, a partir de revisiones críticas de un gran número de investigaciones sobre este aspecto de la sucralosa (24).

La sucralosa no es reconocida por el cuerpo como un carbohidrato. No produce energía ni provee calorías. Aproximadamente el 2 % de la sucralosa ingerida es biotransformada en componentes que no son significativos, desde el punto de vista toxicológico y son excretados en la orina (19, 23).

Cerca del 85 % de la sucralosa ingerida no es absorbida cuando pasa por el tracto gastrointestinal. Cerca del 15 % es pasivamente absorbida (23). La extensión y velocidad de la absorción varía con las especies, por ejemplo: en el ratón se absorbe, aproximadamente, el 30 %; 10 % en la rata; 35 % en el perro y 15 % en el hombre. El resto de la sucralosa es excretada en la orina (23) y en las heces fecales (24, 25) sin ningún cambio en su estructura. Los dos metabolitos que han sido detectados son conjugados glucurónidos, pero no hay evidencia de hidrólisis o de cloración *in vivo*. La sucralosa no interviene con ninguna ruta metabólica para la utilización de sucrosa en el ser humano. No estimula la secreción de insulina, no genera toxicidad en el desarrollo productivo, ni neurotoxicidad, ni se considera un potencial cancerígeno (23). Los estudios sobre su efecto en la salud cardiometabólica han sido contradictorios, según Manzur *et al* (16) y estos autores recomiendan emprender estudios con un mejor nivel de evidencia.

Otros estudios concluyen que la ingestión de sucralosa es segura durante el embarazo, desde la concepción y a lo largo de toda la vida (24).

En el año 2024, Guerrero *et al.* (2) afirmaron que el consumo de la sucralosa está asociado a efectos adversos en la salud a pesar de los estudios mencionados anteriormente que demuestran lo contrario. Los autores plantearon que estudios recientes sugieren posibles conexiones con la inflamación sistémica, enfermedades metabólicas, disrupciones en la microbiota intestinal, daño en el hígado y efectos tóxicos a nivel celular. Además, señalaron la persistencia de la sucralosa en el organismo, su capacidad de atravesar la placenta, su presencia en la leche materna y las crecientes preocupaciones sobre la exposición prenatal. Sin embargo, en los datos analizados, también reconocieron las limitaciones de su estudio, en aspectos como:

1. La mayoría de los estudios bajo análisis han sido llevados a cabo en modelos animales.
2. Los estudios clínicos tienen diseños, tamaño de muestra y poblaciones heterogéneas lo que dificulta arribar a conclusiones generales.

Por estas dos limitantes los autores recomendaron realizar más estudios para establecer la seguridad y eficacia de la sucralosa. Por último, resaltaron que una guía publicada el 15 de mayo del 2023 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no usar los edulcorantes no calóricos y advierte que su uso prolongado tiene efectos indeseables para la salud (2). Realmente, la guía se publicó para minimizar el riesgo de ganar peso de forma no saludable y enfermedades dietéticas. El comunicado de la OMS, en la misma fecha, aclaró que la guía no tenía la intención de actualizar o reemplazar las afirmaciones sobre la seguridad y los máximos niveles de ingesta establecidos por la Organización de Agricultura y Alimentos de Las Naciones Unidas, junto con el Comité Experto de la OMS en Aditivos Alimenticios (JECFA, en inglés), ni mucho menos estaba basada en afirmaciones toxicológicas, sino que estaba dirigida a una audiencia más amplia involucrada en el desarrollo, diseño e implementación de políticas y programas en nutrición y salud pública (26).

Por todo lo anterior, se concluye que la ingesta de la sucralosa es segura, a pesar del artículo de Guerrero *et al.* (2), pero se recomienda continuar las investigaciones en este campo, a la luz de las nuevas evidencias.

### Métodos químicos para la síntesis de la sucralosa

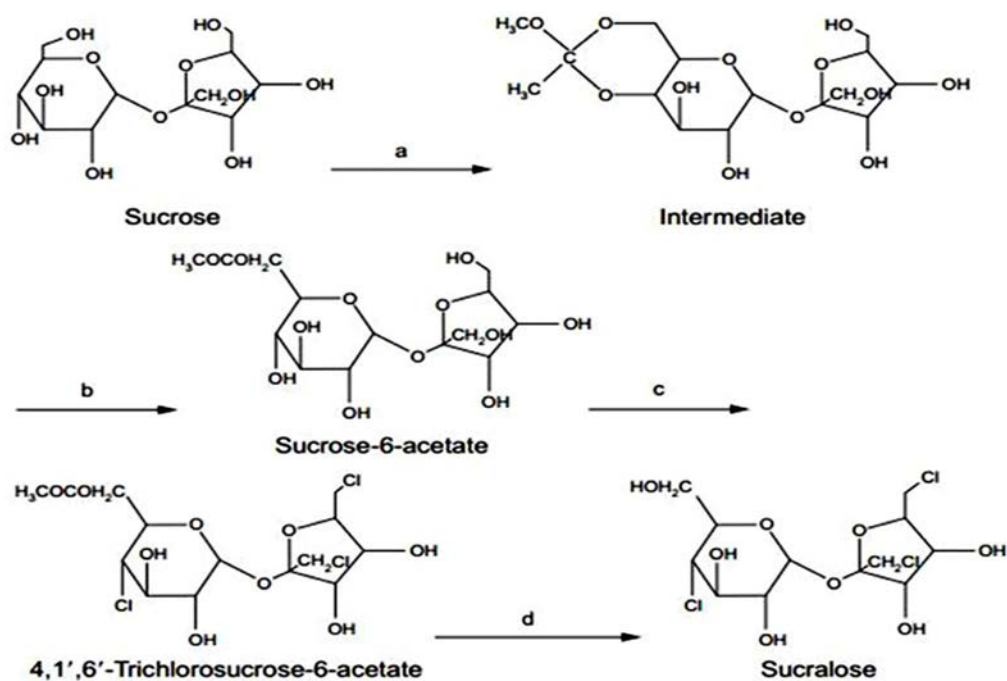
La síntesis de la sucralosa tiene como objetivo sustituir tres grupos hidroxilo por tres átomos de cloro. Para ello se incluyen, principalmente, métodos que protegen a un grupo o a todos, aunque este último no ha sido comúnmente usado, debido a su bajo rendimiento y a su compleja operación (23). Varios estudios se refieren a la protección de un solo grupo como las patentes US No. 4 889 928 (27), US No. 5 449 772 (28), CN1453284 (29) y CN1526716 (30), las cuales se han enfocado en la síntesis de la sucrosa-6-acetato (s-6-a), con poco estudio en la subsiguiente cloración y alcoholólisis. La patente americana No. 4 977 254 (31) reveló una reacción de clorosulfóxido con una cantidad catalítica de bencil trietil cloruro de amonio, pero el rendimiento de la reacción fue solo del 21 %. La patente europea No. EP0043649 (32) ha revelado una reacción de clorosulfóxido con piridina en cloroformo a 75 °C, pero dadas las condiciones críticas de esta reacción no se ha podido llevar más allá de la escala de laboratorio, además de que la piridina es muy tóxica y tiene mal olor (23).

La síntesis de la sucralosa a partir de la sucrosa, como punto de partida, ha sido presentada por autores chinos (33). El acercamiento sintético es simple, las condiciones de reacción son moderadas y la sucralosa resultantes es purificada y blanqueada, el procedimiento cuenta con los pasos (figura 5):

1. síntesis de la sucrosa 6-acetato,
2. la cloración,
3. la desacetilación.

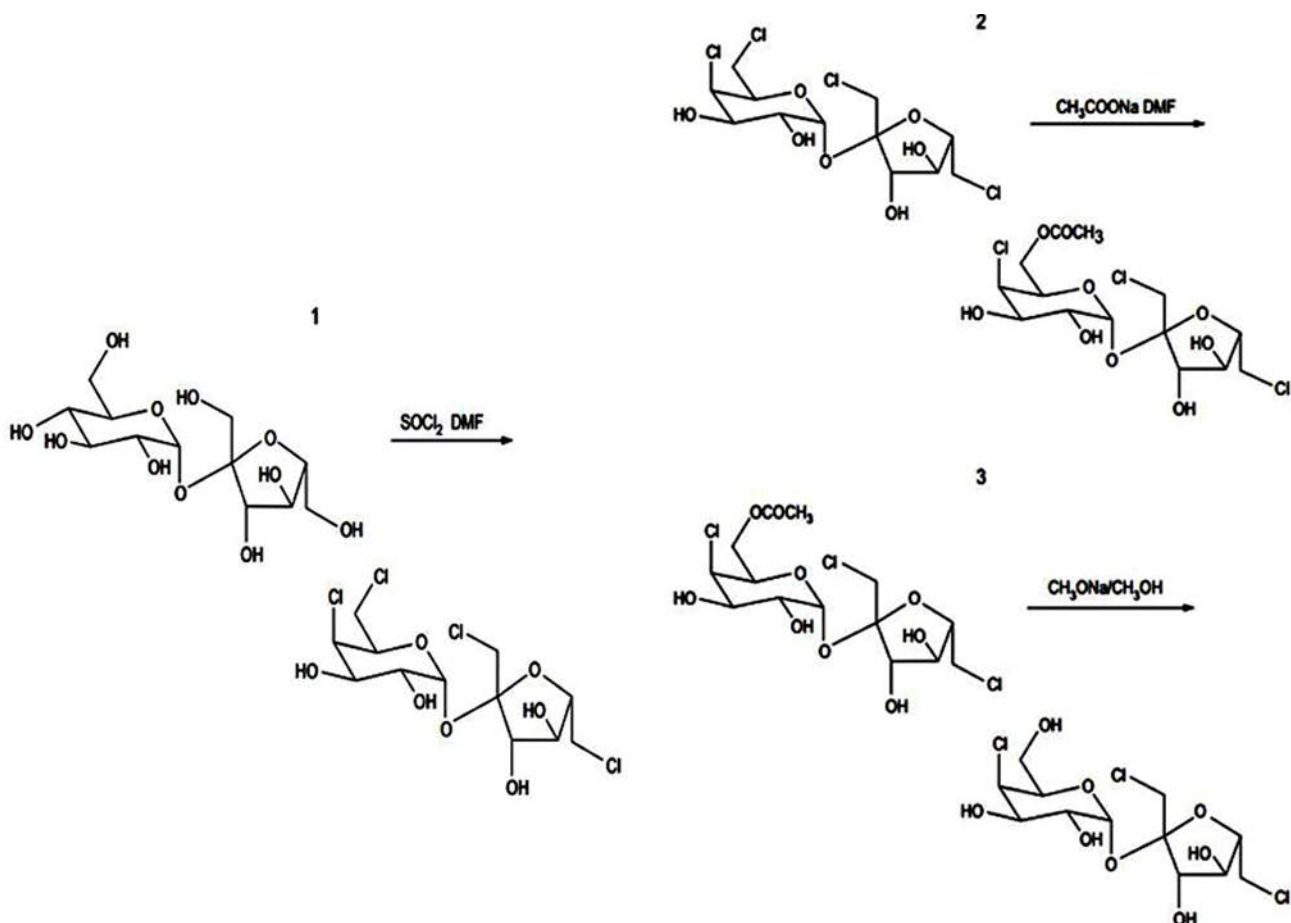
En la patente US 2009/0227783 A (34) se encuentra un proceso de preparación de la sucralosa que incluye los pasos de hacer reaccionar a la sucrosa con un agente clorante en un solvente polar no protónico para formar sucrosa clorada (4,6,10,60-tertcloro-4,6,10,60 tert-deoxilgalactosucrosa); reaccionar la sucrosa clorada con una sal carboxilada para formar sucralosa 6-acetato en un disolvente y, finalmente, desacetilar la sucralosa 6-acetato en un sistema metanol-metóxido de sodio y, posteriormente, obtener la sucralosa deseada. Esta invención está, generalmente, relacionada con la producción industrial de la sucralosa, que tiene la ventaja de condiciones moderadas de reacción, gran rendimiento y corta operación (23).

La síntesis de la sucrosa a una sucralosa de alta pureza se muestra en la figura 6.



**Figura 5.** Síntesis de la sucralosa (33)

(a) p-TsOH, trimetil octoacetato, tr =2,5 h; (b) agua, tert butilamina, tr = 1,5 h;  
 (c) 1,1,2-tricloroetano, SOCl<sub>2</sub>, 0 °C, 30 min; (d) CH<sub>3</sub>OH, CH<sub>3</sub>ONa, tr = 2 h.

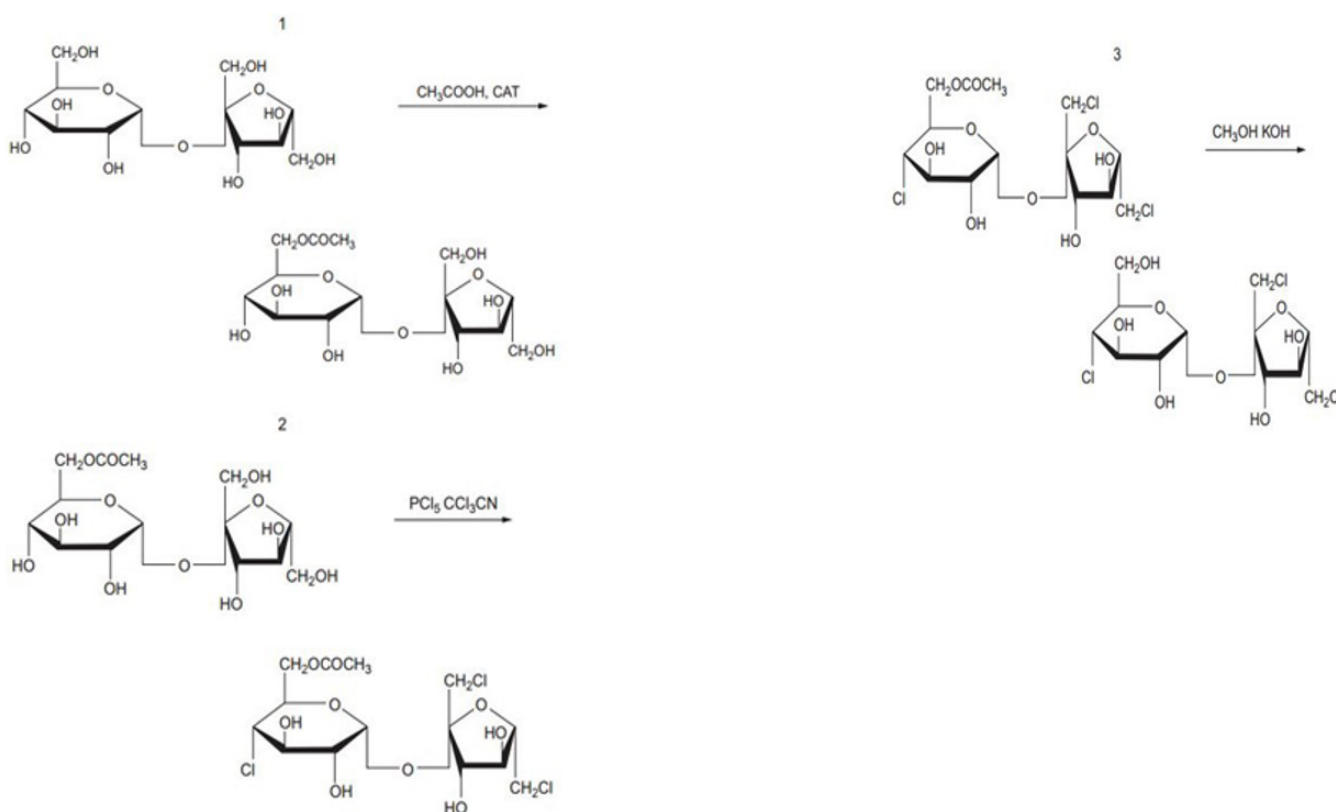


**Figura 6.** Síntesis de la sucralosa (34).

1) Síntesis de 4,6,10,6'-tert cloro-4,6,10,6'- tertdeoxilgalactosucrosa  
 2) Síntesis de sucralosa 6-acetato. 3) Síntesis de sucralosa.

En la patente US 7 884 203 B2 (2011) (35) la cloración ha sido llevada a cabo bajo condiciones moderadas con una velocidad de conversión por encima del 80 %. El rendimiento después de la cristalización se encuentra alrededor del 50 %. En la mayoría de los estudios, el metóxido de sodio/metilato de sodio ha sido usado como catalizador en la alcoholisis del éster de sucralosa, pero su desventaja es que no reacciona completamente (23, 35).

En la patente americana No. 7 884 203 B2, KOH ha sido empleada, como un catalizadora en la alcoholización, una solución con metanol a una temperatura apropiada para completar la reacción sin crear sustancias secundarias. En esta metodología se incluye hacer reaccionar la sucrosa para producir s-6-a en presencia de un agente azoico como catalizador y el ácido acético, como un agente acilante en un solvente apropiado, luego hacer reaccionar la s-6-a con un agente clorante apropiado para producir sucralosa 6-acetato en un solvente polar no protónico con TCA como catalizador; y, por último, alcoholizar la sucralosa 6-acetato en KOH/metanol para obtener sucralosa. En la figura 7 se muestra un resumen de los pasos efectuados.



**Figura 7.** Síntesis de la sucralosa (35).

- 1) Síntesis de la sucrosa 6-acetato.
- 2) Síntesis de la sucralosa 6-acetato.
- 3) Síntesis de la sucralosa.

En la patente US 8 884 004 B2 (2014) (36) se obtiene sucralosa incolora al tratar 4,1',6'-triclora-4,1',6'-trideoxigalactosucrosa 6-acetato (TGS-6-acetato) con hipoclorito de sodio. Los pasos a seguir se describen a continuación: 1) Se prepara la s-6-a según la patente US No. 4 889 928 (27) o con cualquiera de los procedimientos a los que se ha hecho referencia anteriormente (28, 29, 30). Luego, 2) se hace reaccionar la s-6-a con un reactivo tipo Vilsmeier para obtener TGS-6-acetato; y, por último, 3) se hace reaccionar TGS-6-acetato con hipoclorito de sodio y se obtiene sucralosa incolora.

La s-6-a es disuelta y clorada en dimetilformamida (DMF)/trifosgeno (un reactivo tipo Vilsmeier). Existen otras combinaciones, pero estas son las elegidas por razones económicas y de seguridad. Con el reactivo solvente/agente clorante seleccionado, la cloración es eficiente y completa. La reacción, además, es muy exotérmica. Para controlar la reacción la temperatura del medio debe ser de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y debe añadirse el trifosgeno en solución de forma gradual. Posteriormente, la solución resultante debe calentarse hasta los  $115 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  de 4 a 6 h para que ocurra la completa cloración. Después, se debe enfriar a una temperatura de 0 a  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y neutralizar. Luego, se retira la mayor parte del solvente a presión reducida y temperatura de 60 a  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

El sirope aceitoso obtenido es disuelto en agua y se extrae con un solvente orgánico como acetato de etilo. El TGS-6-acetato se disuelve en un solvente miscible en agua y enfriado a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El solvente miscible en agua puede ser alcohol o un solvente aprótico. El metanol resultó ser el solvente ideal para esta invención.

Luego, es tratado con una solución de hipoclorito de sodio hasta obtener un pH de  $12 \pm 0,5$  y se mantiene con este pH entre 4 y 5 h, tiempo en el cual se obtienen los mayores rendimientos.

Posterior a la reacción, la mezcla resultante se neutralizó con ácido acético, a presión reducida y temperatura de 40 a  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El sólido incoloro fue disuelto en agua. De la solución acuosa, el TGS-6-acetato sin reaccionar puede ser recuperado al extraerlo con cloruro de metileno o tert-butil éter de metilo. La sucralosa se obtiene cuando se extrae la solución acuosa con acetato de etilo.

### Métodos microbiológicos para la síntesis de la sucralosa

En la literatura se reportan métodos biotecnológicos para la síntesis de la sucralosa. Un método se basa en la protección del grupo hidroxil en la posición 6 de la sucrosa en el cual se produce glucosa 6-acetato a través de la fermentación de la glucosa, con el uso de una cepa de *Bacillus megaterium*, seguido por la conversión a s-6-a, con fructosil transferasa producida por una nueva cepa aislada de *Bacillus subtilis* (23).

También se ha descrito otro método de obtención de sucralosa con gran rendimiento. El procedimiento involucra cloración de la rafinosa para formar TCR como intermediario. Luego se realiza la hidrólisis enzimática de la cadena  $\alpha$ -1-6 glicosídica del TCR para obtener sucralosa y 6-clorogalactosa. Posteriormente, se probaron varias preparaciones enzimáticas y de microorganismos, para seleccionar una  $\alpha$ -galactosidasa que tuviera la mayor actividad catalítica en este compuesto. La encima más activa se produjo por una cepa de *Mortierella vinacea* (37).

Se reporta en la literatura, además, un estudio sobre la síntesis de s-6-a catalizada por fructosil transferasa proveniente de *Aspergillus oryzae*. La reacción de la síntesis de la s-6-a fue llevada a cabo entre sucrosa y glucosa 6-acetato e identificada con cromatografía HPLC. Según la reacción de la s-6-a catalizada por fructosil transferasa, proveniente de *Aspergillus oryzae*, los autores investigaron los factores que incidían en la reacción y se obtuvo que las condiciones óptimas con fructosil transferasa fueron  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pH de 6,2 y 48 h de reacción, 60 % de sucrosa, relación 1:3 de gramos de glucosa 6-acetato-sucrosa y una concentración de la enzima de 4.0 mg/L (38).

En otro estudio se clonó el gen de la  $\beta$ -galactosidasa, proveniente de *Lactobacillus bulgaricus* L3 y expresado en *Escherichia coli*, con el empleo del vector pET-21b. Se purificó la enzima recombinante y se aplicó para catalizar glicosil transfer de lactosa a sucralosa. El estudio investigó los parámetros de la reacción como el tiempo y la relación molar donante/receptor. Se obtuvo un rendimiento del 41 %, a una relación 1.5:1 de lactosa/sucralosa en 15 h. Se formó regioselectivamente y se identificó la  $\beta$ -galactosil (1 $\rightarrow$ 6)-sucralosa mediante análisis ESI-MS y NMR. También se identificó un 4 % de productos menores que se formaron debido a la posterior galactosilación del producto dominante. Aunque no se obtuvo sucralosa pura, sí obtuvieron un producto intermedio en la síntesis de la sucralosa para posterior purificación (39).

En otra investigación se logró obtener sucralosa, a partir de la bioconversión de la sucralosa 6-acetato, con el uso de cepas de *Arthrobacter* sp. (ABL) y de *Bacillus subtilis* (RRL-1789) aislados en Jammu, India. La biotransformación necesitó células inmovilizadas en un biorreactor de cama empacada en sistema acuoso, con tecnología verde, en el cual no se necesitó la purificación del producto final. El proceso con *Bacillus subtilis* demostró ser mejor que con *Arthrobacter* sp. porque tomó menos tiempo en realizar la bioconversión completa del sustrato. La sucralosa obtenida tuvo un 100 % de pureza y se concentró al vacío, hasta obtener un polvo blanco cristalino (40).

Jie *et al* (41) aislaron *Bacillus amyloliquefaciens* WZS01, lo identificaron y utilizaron como catalizador tanto en la acetilación como la deacetilación selectiva, para la preparación de la sucralosa. Las células bacterianas se inmovilizaron en espuma de poliuretano y se emplearon para sintetizar sucrosa 6-acetato de forma regioselectiva. El rendimiento de tal método fue mayor del 95 % con 60 Mm, después de 22 h de reacción. Las células bacterianas libres pudieron hidrolizar 75 mM sucralosa 6-acetato, para producir sucralosa con un rendimiento superior al 99 %, después de 24 h de reacción.

Se estudió la síntesis de la s-6-a mediante la fructosil transferasa libre, proveniente de *Aspergillus oryzae*. Debido de las limitaciones de la enzima libre en estabilidad y reusabilidad, una fructosil transferasa obtenida de una cepa nuevamente aislada de *Aspergillus* sp. GX-0010 se inmovilizó y se investigó en la síntesis de s-6-a. La síntesis de la s-6-a con sucrosa y galacto 6-acetato (g-6-a), mediante fructosil transferasa de la cepa de *Aspergillus* sp. GX-0010 fue llevada a cabo y las condiciones óptimas de la reacción fueron a 50 °C, pH igual a 6.5, relación sucrosa/g-6-a fue de 1:2 y la concentración de la enzima de 35.0 g/L. La conversión de g-6-a alcanzada fue de 24.96 % (42).

### Comparación con otros edulcorantes artificiales

En la tabla 4 se muestran las características más destacadas de la sacarosa y de otros edulcorantes artificiales (4, 7, 8, 13, 17, 18, 43).

**Tabla 4.** Características de la sacarosa y otros edulcorantes artificiales

Edulcorante	Usos en marcas comerciales	Poder edulcorante	IDA	Termoestabilidad
Sucralosa	Splenda®	600x	5-15 mg/kg/día	Termoestable
Estevia	Truvia® PureVia® Enliten®	300x	4 mg/kg/día	Termoestable
Aspartame	Twin® Equal® Sugar Twin®	200x	40 mg/kg/día	Termolábil
Sacarina	Sweet Twin® Sweet'N Low® Necta Sweet®	300x	5 mg/kg/día	Termoestable
Ciclamato de sodio		30-50x	7 mg/kg/día	Termoestable
Acelsufame potásico	Sweet One® Sunett®	180-200x	15 mg/kg/día	Termoestable

### Aplicaciones de la sucralosa en el mundo

La sucralosa es un edulcorante artificial, ampliamente utilizado en diversas partes del mundo debido a su alta dulzura y estabilidad térmica; también porque, al ingerirlo de forma controlada, puede ser consumida por diabéticos y no diabéticos (9), con diversas aplicaciones.

### *Aplicaciones globales de la sucralosa*

1. Bebidas bajas en calorías: La sucralosa se utiliza extensivamente en refrescos, jugos y aguas saborizadas sin azúcar, para mantener el sabor dulce sin añadir calorías (44, 45).
2. Productos lácteos: se incorpora en yogures, helados y postres lácteos para ofrecer opciones bajas en calorías (17, 44).
3. Confitería: utilizada en chicles, chocolates y otros dulces sin azúcar, para proporcionar un sabor agradable sin las calorías asociadas al azúcar tradicional (44) (46).
4. Alimentos procesados y horneados: debido a su estabilidad térmica, es ideal para mermeladas, galletas y otros productos horneados que requieren conservar el sabor durante el proceso de cocción (45).
5. Industria farmacéutica: mejora el sabor de medicamentos líquidos como jarabes infantiles (23).

### **Mercado de la sucralosa**

La sucralosa está bien posicionada en el mercado mundial y existen competidores tanto regionales como individuales y naciones destacadas que dominan el mercado de este edulcorante.

### *Mercado mundial por regiones y principales competidores*

1. Europa: Representa una gran parte del mercado global debido a la presencia de actores clave como Tate & Lyle (Reino Unido) y Südzucker AG (Alemania), así como inversiones significativas en I+D, además de disponer de la materia prima en la región. Sus avances en farmacia han resultado ser lo más prometedor, en cuanto al crecimiento del mercado se refiere (45, 46).
2. Asia-Pacífico (APAC, en inglés): esta región se considera el segundo mercado más grande, por el incremento de industrias farmacéuticas y alimentarias. China lidera este mercado gracias a su gran población y a la presencia de empresas importantes como JK Sucralose Inc. También India muestra un crecimiento rápido debido al aumento de técnicas de producción innovadoras y sus niveles de ingreso en ascenso (45, 46).
3. América Latina: países como Brasil y Argentina son importantes consumidores de sucralosa debido al creciente interés por productos bajos en calorías (46).
4. Otros consumidores y productores que compiten por su lugar en el mercado de la sucralosa son EUA (45), Canadá, Medio Oriente y África (46).

### *Tendencias actuales*

El mercado global de sucralosa está impulsado por la creciente demanda de alimentos bajos en calorías, debido al aumento de problemas relacionados con la salud pública como obesidad y diabetes tipo 2 (46, 47). Además, se explora, cada vez más, la combinación de la sucralosa con edulcorantes naturales para satisfacer un mayor número de clientes (45).

### **CONCLUSIONES**

1. Es un tema controversial, existen discusiones y revisiones sobre la seguridad de la sucralosa, pues algunos autores afirman que posee efectos adversos para la salud y el metabolismo humanos, de ahí la importancia de continuar el estudio.
2. La sucralosa tiene una posición importante en el mercado, con tendencias muy predecibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Monsen, J.; Paige, A.; Luzzio, F. Insolation and Derivatization of Sucralose from an Artificial Sweetener to provide a Hands-On Laboratory Experiment Emphasizing Synthesis and Purification. 5, April 2019, *Journal of Chemical Education*, Vol. 96, pp. 992-997.
2. Aguayo, J. A., *et al.* Sucralose: From Sweet Success to Metabolic Controversis-Unraveling the Global Health Implications of a Pervasive Non-Caloric Artificial Sweetener. 14, 2024, *Life*, Vol. 323.
3. Food & Drug Administration. [Online] December 2024. [Cited: enero 31, 2025.] Entry: Sucralose. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrseach.cfm?fr=172.831>.
4. Mendoza, Z. R. Identificación de los efectos de los edulcorantes artificiales en botones gustativos de lengua en un modelo experimental. Universidad Nacional Autónoma de México. México: s.n., 2013.
5. Mauricio-Benavides, J. E.; *et al.* Sucralosa, una visión general al edulcorante y sus efectos en la salud. 73, Saltillo Coahuila, México: s.n., 2023, *Ciencia Abierta*, Vol. Enero-Marzo. 2683-1848.
6. Magnuson, A.; *et al.* Critical review of the current literature on the safety of sucralose. s.l.: Elsevier, 2017, *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 106, pp. 324-355.
7. Chattopadhyay, S.; Raychaudhuri, U.; Chakraborty, R. Artificial sweeteners – a review. 4, India: Springer, 2011, *Journal of Food Scientists & Technologists*, Vol. 51, pp. 611-621.
8. Idrete Velasco, J., *et al.* Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos. A 1, México: s.n., enero 2018, *Medicina Interna de México*, Vol. 33, pp. 61-83.
9. Krishnaveni, G.; Bhagya Kumar, T. ; Vijaya Bhaskar, K.P.T. A Review on Artificial Sweeteners: Chemistry, Synthesis and Uses. 7, July 2018, *International journal of Enhance Research in Science*, Vol. 7. 2319-7463.
10. Schiffman, S.; Rother, K. Sucralose, A Synthetic Organochlorine Sweetener: Overview Of Biological Issues. 7, s.l.: Taylor & Francis Group, November 12, 2013, *Journal of Toxicology and Environmental Health*, Vol. 16, pp. 399-451. 1521-6950.
11. Dublán, O.; Gómez, L.; Galar, M. Evaluación de la toxicidad inducida por Sucralosa en *Cyprinus carpio* y determinar su efecto en sus propiedades fisicoquímicas y texturales. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. México: s.n., 2017.
12. Casanova, E. F. Sucroderivados en la medicina. [book auth.] Colectivo de autores. Sucroquímica - La ciencia de los azúcares. ICIDCA, 2017, 4.
13. Orozco, L. E. Propuestas para el uso de la planta *Stevia rebaudiana* Bertoni en preparaciones alimenticias. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: s.n., 2018. p. 15, Tesis de grado.
14. Davies, E. Chemistry World. [Online] May 27, 2010. [Cited: January 31, 2025.] <https://www.chemistryworld.com/features/sweets-for-my-sweet/3004805.article>.
15. Serra, L.; *et al.* Ibero-American Consensus on Low-and No-Calorie Sweeteners: Safety, Nutritional Aspects and Benefits in Food and Beverages. 7, June 25, 2018, *Nutrients*, Vol. 10, p. 818.
16. Manzur, F.; Morales-Núñez, M.; Ordosgoitia, J. Impacto del uso de edulcorantes no calóricos en la salud cardiometabólica. 2, s.l.: Elsevier España, abril 17, 2020, *Revista Colombiana de Cardiología*, Vol. 27, pp. 103-108.
17. Durán, S.; Córdón, K. ; Rodríguez, M. P. Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. 3, septiembre 2013, *Revista Chilena de Nutrición*, Vol. 40.

18. Lagos, M. I. Panorama científico sobre edulcorantes naturales y artificiales, su relación con enfermedades crónicas y sus usos como edulcorantes no calóricos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. 2022.
19. Molinary, S.; Quinlan, M. Sucralose. [ed.] Kay O'Donnell and Malcolm W. Kearsley. Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. Second. s.l.: John Wiley & Sons, Ltd, 2012, 8, pp. 167-183.
20. Wikipedia. [Online] [Cited: enero 31, 2025.] <http://es.m.wikipedia.org/wiki/Sucralosa>.
21. Lee Grotz, V.; *et al.* Lack of effect of sucralose on glucose homeostasis in subjects with type 2 diabetes. 12, December 2003, *Journal of the American Dietetic Association*, Vol. 103, pp. 1607-1612.
22. Jenner, M.; Smithson, A. Physicochemical Properties of the Sweetener Sucralose. 6, 1989, *Journal of Food Science*, Vol. 54.
23. AlDeeb, O.; Mahgoub, H.; H. Foda, N. Sucralose. [ed.] Harry G. Brittain. Profiles of Drug Substances, Excipients, and Related Methodology. Milford: Elsevier Inc., 2013, Vol. 38, 10, pp. 423-462.
24. Leez, V.; Munro, I. An overview of the safety of sucralose. 1, s.l.: Elsevier, May 11, 2009, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, Vol. 55, pp. 1-5.
25. Roberts, A.; *et al.* Sucralose metabolism and pharmacokinetics in man. [ed.] Elsevier. 2, 2000, *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 38, pp. 31-41.
26. World Health Organization. [Online] [Cited: abril 11, 2025.] <https://www.who.int/publications/item/9789240073616>.
27. Simpson, P. Sucrose alkyl 4,6-orthoacylates. 4,889,928 USA, March 13, 1989.
28. Sankey, G. Continuous process for the preparation of sucrose 6-esters. 5,449,772A USA, September 12, 1995.
29. Sanyong, L.; Chunrong, L.; and Ye Cao, D. Synthesis of trichlorosucrose. 1453284A China, November 17, 2003.
30. Mao Baocai, L. Method for synthesizing sucralose by using monoester method. 1526716A China, September 8, 2004.
31. Homer, N.; *et al.* Process for the chlorination of sugars. 4977254A USA, December 11, 1990.
32. Sultan Khizar, M.; Ahmed Riaz, K. Process for the preparation of 4,1',6'-trichloro-4,1',6'-tri-deoxygalactosucrose (TGS). 0043649B1 Europe, January 13, 1982.
33. Ye, L.; Lei, X.; Xiaofei, S. Synthesis of the Strong Sweetener Sucralose. 3, May 2008, *Modern Applied Sciences*, Vol. 2.
34. Hao, X. Process for the preparation of sucralose. 20090227783A1 USA, September 10, 2009.
35. Wang, F.; *et al.* Method of sucralose synthesis yield. 7884203B2 USA, February 8, 2011.
36. Prasad Divi, M. K.; *et al.* Process for the Preparation of Sucralose. 8,884,004 B2 USA, November 11, 2014.
37. Bennett, C.; *et al.* Biocatalytic synthesis of disaccharide high-intensity sweetener sucralose via a tetrachlororaffinose intermediate. 2, 1992, *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 39, pp. 211-217.
38. Han, Y.; *et al.* Study on the synthesis of sucrose-6-acetate catalyzed by fructosyltransferase from *Aspergillus oryzae*. 1, s.l.: Elsevier, January 2011, *New Biotechnology*, Vol. 28, pp. 14-18.
39. Lu, L.; *et al.* Synthesis of galactosyl sucralose by  $\beta$ -galactosidase from *Lactobacillus bulgaricus* L3. 2012, *Food Chemistry*, Vol. 134, pp. 269-275.
40. Chaubey, A.; *et al.* Bioconversion of sucralose-6-acetate to sucralose using immobilized microbial cells. 2013, *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, Vol. 91, pp. 81-86.

41. Jie, S.; *et al.* Acetylation and deacetylation for sucralose preparation by a newly isolated *Bacillus amyloliquefaciens* WZS01. 5, May 2017, *Journal of Bioscience and Bioengineering*, Vol. 123, pp. 576-580.
42. Li, Q.; *et al.* Enzymatic Synthesis of sucrose-6-acetate by a novel immobilized fructosyltransferase from *Aspergillus* sp GX-0010. 2, 2018, *Iranian Journal of Biotechnology*, Vol. 16.
43. International Stevia Council. International Stevia Council. [Online] 2021. [Cited: marzo 07, 2025.] <http://internationasteviacouncil/about-stevia/faqs-questions-about-stevia/>.
44. Colombia Pochteca. [Online] octubre 10, 2023. [Cited: marzo 20, 2025.] <https://colombia.pochteca.net/sucralosa-beneficios-y-aplicaciones-en-la-industria-alimentaria/>.
45. Niranbio Chemical. [Online] 2023. [Cited: marzo 20, 2025.] <https://translate.google.com/translate?u=https%3A%2F%2Fwww.niranbio.com%2Fthe-role-of-sucralose-in-modern-sweeteners.html&hl=es&sl=en&tl=es&client=srp&prev=search>.
46. Data Bridge Market Research. [Online] August 2022. [Cited: marzo 20, 2025.] <https://www.databridgemarketresearch.com/es/reports/global-sucralose-market>.
47. National Library of Medicine-National Center for Biotechnology Information. [Online] 2024. [Cited: marzo 20, 2025.] <https://translate.google.com/translate?u=https%3A%2F%2Fpmc.ncbi.nlm.nih.gov%2Farticles%2FPMC3856475%2F&hl=es&sl=en&tl=es&client=srp&prev=search>.