



Herramientas para modificar y medir la viscosidad de líquidos y la textura de los alimentos

El proyecto INDEED (2020-1-ES01-KA204-083288) está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de los socios del proyecto y ni la Comisión Europea, ni el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

INDEED: "Herramientas innovadoras en las dietas orientadas a la educación y la mejora de la salud en la condición de disfagia"
Project N:2020-1-ES01-KA204-083288



Cofinanciado por
la Unión Europea

Para romper el hielo

Imagine que está comiendo los diferentes alimentos que aparecen en las fotos. Reflexione sobre la importancia de la textura y viscosidad de los alimentos en el proceso de deglución.



Objetivos de la lección

El objetivo de esta lección es aprender algunos **conceptos básicos sobre reología y textura** de los alimentos orientados a la alimentación en situación de disfagia, **cómo medir sus propiedades** y qué **espesantes** pueden utilizarse para modificar las características texturales y reológicas de los alimentos y las bebidas.

Learning outcomes

- Aprender algunos conceptos básicos sobre reología y textura de los alimentos y entender la necesidad de adaptación en situación de disfagia;
- Comprender las consecuencias de la modificación de las propiedades de flujo en los alimentos para disfagia y cómo medir sus propiedades;
- Conocer las principales características de los espesantes y cómo utilizarlos



(Source: <https://www.nestlehealthscience.com>)

■ Conceptos básicos

Propiedades de flujo y características texturales de los alimentos en el manejo de la disfagia



Propiedades de flujo de los alimentos y disfagia

Remember!

- En los últimos años se han utilizado alimentos con texturas modificadas y fluidos espesados para el tratamiento de la disfagia.
- Garantizar que los líquidos espesados tengan unas propiedades de flujo adecuadas es una parte esencial del tratamiento de la disfagia para asegurar una deglución segura: Los líquidos demasiado finos pueden ser aspirados, lo que podría provocar una aspiración y una neumonía. Los líquidos demasiado espesos pueden suponer un riesgo de asfixia debido a la presencia de residuos tras la deglución.
- Los alimentos y bebidas utilizados en el tratamiento de la disfagia suelen describirse de forma cualitativa (por ejemplo, duros, húmedos, pegajosos, finos, espesos, etc.) y resulta difícil y subjetivo para los pacientes y para los cuidadores, categorizar los alimentos.
- Muchos clínicos e investigadores coinciden en que los términos espeso o fino parecen no ser suficientes para garantizar la seguridad de los preparados. Los líquidos espesados y los alimentos modificados que se utilizan para el tratamiento de la disfagia, deben caracterizarse y describirse con más detalle en cuanto a sus **propiedades reológicas**.

Propiedades de flujo y disfagia

- Las propiedades reológicas se refieren a cómo se deforman o fluyen los alimentos. Son útiles para caracterizar el comportamiento de los alimentos en deformaciones complejas como las que se producen durante el procesado oral y la deglución.

Reología es la rama de la física que estudia la deformación y el flujo de los materiales.

- Las propiedades reológicas de los alimentos y líquidos son complejas. En el caso de los adaptados a disfagia, dependen del tipo y la concentración del agente espesante, de la temperatura, del pH, de la composición y las características del alimento o bebida, tiempo tras la preparación....
- Es deseable que los profesionales de la salud que intervienen en situación de disfagia (logopedas, médicos, enfermeras, auxiliares, dietistas-nutricionistas y tecnólogos de alimentos), puedan utilizar una terminología y una metodología comunes durante la modificación de la textura para el manejo de la disfagia.

Propiedades de flujo y disfagia

Viscosidad

- **La viscosidad**, es un término ampliamente utilizado en el manejo dietético de la disfagia.
- Es una medida de la resistencia de los materiales a fluir y por tanto, se utiliza para bebidas o alimentos que fluyen.
- La unidad de medida es el pascal-segundo en el Sistema Internacional de Unidades (SI), pero se expresa también en Centipoise (cP), donde $1\text{cP}=1\text{ mPa}\cdot\text{s}$.
- Los líquidos como el agua no presentan mucha resistencia al flujo y, por tanto, se clasifican como de "baja viscosidad". Se necesita poco esfuerzo para remover el agua con una cuchara. Sin embargo, líquidos como la miel o la salsa de tomate tienen un flujo lento y por tanto, una "alta viscosidad".
- Algunos ejemplos de valores de viscosidad son los siguientes: el agua a 20°C tiene una viscosidad de $1,0\text{ mPa}\cdot\text{s}$, la miel tiene una viscosidad de $10.000\text{ mPa}\cdot\text{s}$, y la salsa de tomate tiene una viscosidad de $50.000\text{ mPa}\cdot\text{s}$.

Reología y disfagia

Viscosidad y términos relacionados

- En el ámbito de la disfagia, la viscosidad de los productos alimentarios se mide habitualmente con un reómetro a 25 °C a una velocidad de cizalla de 50 s⁻¹. La temperatura influye en la viscosidad, por lo que debe ser siempre controlada.
- Los niveles de viscosidad y descriptores han venido siendo diferentes en cada país y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1.
Niveles de viscosidad
en diferentes países

País	+ligero			+espeso
USA /UK	Ligero	Tipo néctar (51 – 350 cP) Nivel 1	Tipo miel (351-1700cP) Nivel 2	Cuchara (>1700 cP) Nivel 3
Japón	Poco medio espeso (<50 mPa s-1)	Medio espeso (50-150 mPa s-1)	Moderadamente espeso (150-300 mPa s-1)	Extremadamente espeso (300 -500 mPa s-1)
Irlanda	Regular Grado 1 – ligeramente espeso	Grado 2 - Medio espeso	Grado 3 – Moderadamente espeso	Grado 4 – Extremadamente espeso
Australia, Nueva Zelanda	Regular	Nivel 150 – Medio espeso	Nivel 400 – Moderadamente espeso	Nivel 900 – Extremadamente espeso
Dinamarca	Normal / Leche con chocolate	Jarabe	Gelatina	Fuente: Cichero and Lam, 2014. Doi:10.6051/j.issn.2224-3992.2014.03.408-13
Suecia	Líquidos	Líquidos espesados		

Reología y disfagia

Niveles de viscosidad

La National Dysphagia Diet (NDD) Task Force americana define la viscosidad en medidas estandarizadas en centipoise (cP) a una velocidad de cizalla de 50 s^{-1} .

La Iniciativa Internacional de Estandarización de la Dieta para la Disfagia (IDDSI) utiliza la velocidad de flujo como indicador del nivel de líquido. La escala de 0 a 4 viene dada por la cantidad de líquido que queda en una jeringa de 10 mL tras un tiempo de flujo libre de 10 s.

(Ver test de flujo de IDDSI)

Niveles de NDD
Fino: 1-50 cP
Néctar: 51-350 cP
Miel: 51-350 cP
Espesor de cuchara: 1750+ cP

Niveles de IDDSI
0: "Fino", sin residuo líquido en jeringa
1: "ligeramente espeso", queda de 1 a 4 mL
2: "poco espeso", queda de 4 a 8 mL
3: "Moderadamente espeso", queda de 8 a 10 mL
4: "Muy espeso", no hay flujo

Source: Cichero and Lam, 2014.

Doi:10.6051/j.issn.2224-3992.2014.03.408-13

Otras propiedades reológicas importantes en disfagia

Aunque la viscosidad de un líquido nos proporciona una información útil, no nos da una comprensión completa de la estructura del fluido. La densidad y el esfuerzo de fluencia de los fluidos también son importantes.

- La **densidad** es la masa por unidad de volumen. Afecta al movimiento de los fluidos durante el proceso de ingesta
- El **esfuerzo de fluencia** es la fuerza necesaria para romper la estructura interna del fluido para que fluya. Todos los líquidos espesados tienen un límite de fluencia que debe superarse para que el líquido fluya.



(Source: NHS)

La viscosidad, la densidad y el esfuerzo de fluencia deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar y preparar los fluidos espesados para las condiciones de disfagia.



Propiedades texturales de los alimentos orientados a disfagia

- Las propiedades texturales son también muy importantes cuando se preparan alimentos texturizados orientados a disfagia.
- **La textura de los alimentos** es la rama de la física que está relacionada con los alimentos sólidos o semisólidos (viscoelásticos).
- Algunos atributos relacionados con la textura son: dureza, suavidad, cohesividad, pegajosidad, adhesividad, elasticidad, correosidad, filamentosidad...
- La adaptación de la textura de los alimentos para disfagia se consigue mediante la reducción del tamaño de partícula y en ocasiones, con la incorporación de espesantes.
- Las propiedades texturales se miden con equipos específicos que se denominan analizadores de textura.



Métodos para determinar las propiedades reológicas y texturales de los alimentos orientados a disfagia



Métodos para medir las propiedades reológicas y texturales de los alimentos

- Las propiedades reológicas pueden determinarse mediante diferentes equipos y técnicas.
- Los métodos se diferencian entre **empíricos** y **fundamentales**

Los métodos imitativos y empíricos implican someter al alimento a una fuerza mediante un dispositivo específico, imitando el flujo o la deformación del alimento. Los datos suelen ser muy específicos para un alimento concreto y son difíciles de generalizar. Los métodos de la IDDSI son métodos imitativos.



Los métodos fundamentales se basan en la medición de las propiedades físicas de los alimentos y los datos pueden ser útiles para determinar las características de procesamiento. Utilizan equipos específicos.

En disfagia, se utilizan para evaluar los espesantes en diferentes matrices y para diseñar alimentos de textura y bebidas espesadas listos para usar.



(<https://assets.thermofisher.com>)

Métodos para medir las propiedades texturales y reológicas _ Métodos empíricos e imitativos

MÉTODOS PROPUESTOS POR IDDSI

Prueba de flujo de la IDDSI

El test de flujo de la IDDSI utiliza una jeringa de 10 mL, como la que se muestra en la imagen inferior

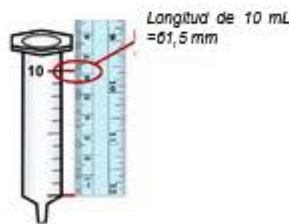



Video explicativo sobre cómo llevar a cabo el test de flujo

<https://iddsi.org/framework/drink-testing-methods/>

Antes de empezar


Debe comprobar la longitud de la jeringa, que debe ser como se muestra en la figura.




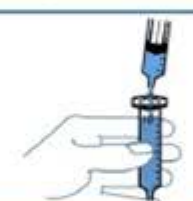


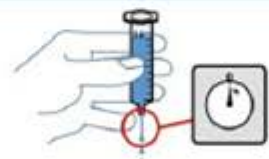
www.iddsi.org

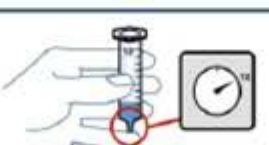
Prueba de flujo IDDSI

- 

1. Consiga un cronómetro y unas jeringas de 10 mL con boquilla (ver especificaciones en la página anterior). Remueva el tapón de una de las jeringas y descarte.
- 

2. Cubra la boquilla de la jeringa con su dedo, haciendo un sello.
- 

3. Llene la jeringa con líquido hasta la línea de 10 mL (se recomienda usar otra jeringa para realizar este paso).
- 

4. Remueva su dedo del extremo de la boquilla al mismo tiempo que inicia el cronómetro.
- 

5. A los 10 segundos, vuelva a colocar su dedo sobre la boquilla deteniendo el flujo del líquido.

Niveles de clasificación de la IDDSI basados en la cantidad de líquido que se mantiene en la jeringa a los 10 segundos:

- Nivel 0: Todos los líquidos fluyen a través de la jeringa.
- Nivel 1: Queda entre 1 mL – 4 mL.
- Nivel 2: Quedan entre 4 mL – 8 mL.
- Nivel 3: Quedan más de 8 mL, pero parte del líquido todavía fluye a través de la jeringa.
- Nivel 4: Si no hay líquido fluyendo del todo, se categoriza como Nivel 4 o superior.

Fuente: <https://www.iddsi.org>



MÉTODOS PROPUESTOS POR IDDSI

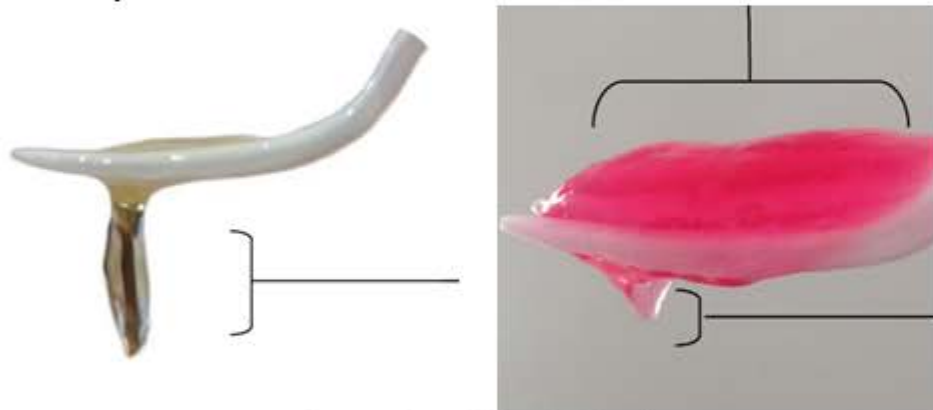
Consejos para realizar la prueba de flujo de la IDDSI:

- Cuando utilice productos espesantes comerciales, siga las instrucciones del fabricante y mezcle bien, vigilando que no haya grumos ni burbujas de aire. Asegúrese de dejar pasar el tiempo recomendado para que el líquido se espese completamente.
- Utilice una jeringa limpia y seca del tipo correcto cada vez que realice la prueba.
- Compruebe que la boquilla de la jeringa está completamente limpia y libre de cualquier residuo de plástico o defectos de fabricación que puedan producirse ocasionalmente.
- Realice la prueba dos veces o más para garantizar resultados más fiables.
- Compruebe si hay grumos, especialmente si el flujo se detiene repentinamente. En este caso, el líquido puede no ser adecuado para su uso en disfagia.
- Asegúrese de probar el líquido a la temperatura de servicio prevista.



Prueba de goteo del tenedor / cuchara de IDDSI

Los alimentos pueden probarse evaluando si fluyen o no a través de las púas de un tenedor.



(Source: <https://www.iddsi.org>)

La prueba de inclinación de la cuchara se utiliza para determinar la pegajosidad de la muestra (adhesividad) y la capacidad de la muestra para mantenerse unida (cohesividad).

MÉTODOS PROPUESTOS POR IDDSI

Consejos para realizar la prueba

- La muestra debe ser lo suficientemente cohesiva como para mantener su forma en la cuchara.
- Una cucharada completa debe salirse de la cuchara si ésta se inclina o se gira hacia un lado; puede ser necesario un movimiento muy suave (utilizando sólo los dedos y la muñeca) para desprender la muestra de la cuchara, pero la muestra debe deslizarse fácilmente sin que quede apenas comida en la cuchara.
- Es aceptable que quede una fina película en la cuchara después de la prueba de inclinación de la cuchara; sin embargo, debe poder ver la cuchara a través de la fina película; es decir, la muestra no debe estar firme y pegajosa.
- Una porción recogida con una cuchara puede extenderse o desplomarse muy ligeramente en un plato.



Métodos para medir las propiedades texturales y reológicas _ Otros Métodos empíricos e imitativos

Consistómetro de Bostwick

Dispositivo sencillo para medir la consistencia y el caudal en una variedad de productos. Puede utilizarse en cualquier material viscoso, como salsas, aderezos para ensaladas, pinturas, productos químicos o cosméticos. La forma normal de utilizar el consistómetro es medir la distancia que fluye una muestra en un intervalo de tiempo determinado. La cubeta está separada cerca de un extremo por una compuerta accionada por un resorte. Esto forma una cámara donde se carga la muestra.

Para realizar una prueba, primero se carga una muestra, luego se abre la compuerta y se pone en marcha un temporizador. Se mide la posición de la muestra tras un tiempo determinado.

Nicosia & Robins, (2007) Dysphagia 22: 306–311

Prueba de dispersión (LST)

Se mide la dispersión de las preparaciones en un área. Algunos resultados sugieren que la LST puede ser útil en la categorización general de los fluidos en grupos terapéuticamente significativos, pero que no puede utilizarse de forma específica para medir la viscosidad de los fluidos.

Otros resultados sugieren que la LST es un método más fiable que la prueba IDDSI para evaluar la viscosidad correcta y deseable para la dieta en disfagia, y que la prueba IDDSI permite predecir la viscosidad medida con reómetro del agua espesada sólo con espesantes a base de XG.

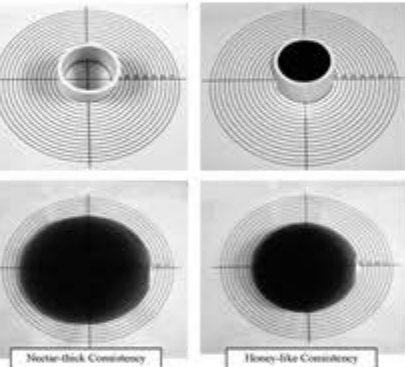
Kim et al., (2018). Journal of texture Studies.

Copa de Ford

Es un dispositivo sencillo, basado en la gravedad, que se utiliza para medir la viscosidad de los fluidos. Mide el tiempo de paso de un volumen conocido de un fluido a través de un orificio situado en el fondo. No se suele utilizar para las preparaciones de disfagia.



(Source: <https://www.cscscientific.com>)



(Source: Kim et al., 2018)



(Source: <https://www.nonpaints.com>)

Métodos para medir las propiedades texturales y reológicas

Métodos fundamentales e imitativos

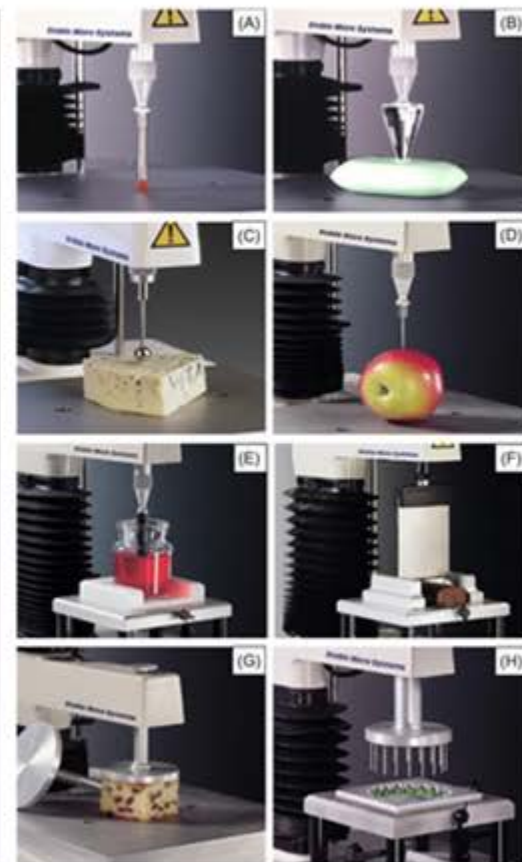
Analizadores de textura

Los analizadores de textura también se utilizan para medir las propiedades reológicas y texturales de los alimentos semisólidos.

Se pueden realizar tanto pruebas fundamentales como imitativas.

Los equipos son caros, pero existen muchas sondas para diferentes tipos de alimentos.

Se ha propuesto que los analizadores de textura pueden ser adecuados para la evaluación de la textura de los alimentos sólidos o tipo gel utilizados en la disfagia.



<https://www.stablemicrosystems.com/TAXTplus.html>

Métodos fundamentales

Para el diseño óptimo de alimentos y líquidos adaptados para la disfagia, es necesario conocer no sólo la viscosidad de los productos, sino también la viscoelasticidad del bolo, el límite elástico, la viscosidad extensional, las propiedades mecánicas y las propiedades de lubricación de los alimentos.

Éstas pueden obtenerse mediante métodos de ensayo fundamentales.

Las pruebas fundamentales se basan en la medición de las propiedades físicas bien definidas de los alimentos.

Se suelen utilizar a escala de laboratorio para el diseño de agentes espesantes y productos espesados preenvasados listos para usar.



Reómetro

(Source: <https://assets.thermofisher.com>)



Viscosímetro

Tribología

Actualmente, el estudio de la interacción de los alimentos con la saliva y las superficies durante la manipulación de la boca y la deglución se estudia aplicando la tribología alimentaria.

La tribología describe la fricción, la lubricación y el desgaste entre dos superficies que interactúan.

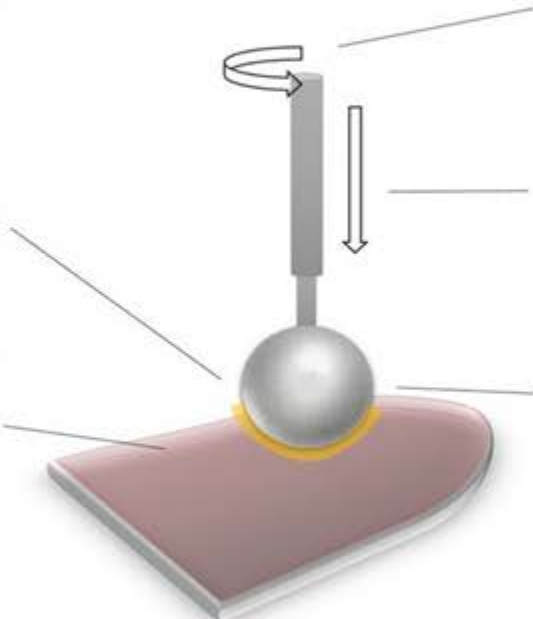
La tribología blanda se refiere al estudio de la interacción entre los alimentos y las superficies dentro de la cavidad bucal durante el consumo de alimentos. Es un enfoque interesante para entender el procesamiento oral y la percepción sensorial de los alimentos, especialmente en disfagia.

Puede ser útil para estudiar el comportamiento de los alimentos cuando aparece xerostomía, un problema común desarrollado por la población geriátrica y por otros pacientes.

El estudio de las propiedades de lubricación de diferentes líquidos espesados, muestra diferencias entre los espesantes. Por ejemplo, la tribología muestra que los espesantes basados en almidones modificados tienen una capacidad lubricante menor que la de los basados en goma.

Sería interesante incluir los parámetros tribológicos en la escala IDDSI.

Soft Solid Tribology



(Source: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.06.011>)



Adaptación de la consistencia de los alimentos y bebidas orientados a la disfagia



Ajuste de la consistencia de los alimentos y bebidas orientados a la disfagia

- Proporcionar a los pacientes alimentos con textura modificada y líquidos espesados es la base del tratamiento nutricional de la disfagia.
- En el caso de los líquidos, se suele aumentar la viscosidad mediante el uso de productos espesantes, lo que constituye una estrategia eficaz para reducir el riesgo de invasión de las vías respiratorias en la disfagia. Así lo reafirma la revisión de la Sociedad Europea de Trastornos de la Deglución (ESSD), publicada en 2016.
- Los líquidos finos son el tipo de producto que provoca más fácilmente el atragantamiento y deben espesarse para mejorar el control del bolo y ayudar a prevenir la aspiración. Históricamente se ha utilizado una gama de almidones y gomas para espesar los líquidos.
- Por otra parte, cuando los alimentos sólidos se hacen puré, también pueden requerir el uso de agentes espesantes para ajustar las características reológicas y de textura, si no se consiguen mediante la preparación culinaria y/o la reducción del tamaño de las partículas.



Importancia de espesar adecuadamente los líquidos y los alimentos

En el pasado, era habitual espesar los alimentos y los líquidos con almidones como la harina de trigo, la harina de maíz o el almidón de tapioca.

- Las salsas y las natillas son líquidos caseros modificados que han utilizado estos almidones durante muchos años. Cuando los granos de almidón entran en contacto con el agua caliente, absorben el agua y se expanden, espesando el líquido. Desgraciadamente, cuando se deja enfriar, el almidón puede descomponerse y el producto "libera" líquido.
- El espesamiento doméstico con ingredientes que contienen almidón de forma natural en su composición (patata, pan....) también es posible, pero todavía se utiliza poco en las dietas guiadas por los cuidadores y los profesionales de la salud.

Hoy en día, se prefieren **los almidones modificados y las gomas vegetales**. Actúan como agentes espesantes, gelificantes, emulsionantes y estabilizadores.



Importance of proper thickening of liquids and foods

- Los almidones modificados, las proteínas, individualmente o en combinación con exudados y gomas de semillas, extractos de algas y, más recientemente, polisacáridos microbianos, tienen la capacidad de mejorar la sensación en boca del producto, sus propiedades de manipulación y sus características de estabilidad.
- También existen espesantes comerciales que incluyen diferentes agentes espesantes (de los citados anteriormente) en su composición.
- Sin embargo, algunos pacientes pueden considerarlos caros. Además, en algunos lugares, no se encuentran fácilmente en establecimientos comerciales comunes y estos factores limitan su adquisición.



Consejos para espesar correctamente los líquidos y los alimentos

- ❑ **El tipo y la cantidad de espesante y las características del alimento o la bebida** (medio de dispersión) son factores relevantes.
- ❑ **El tiempo tras la preparación** es un factor clave, ya que la consistencia cambia con el tiempo.
- ❑ **La temperatura** también es un factor crítico.
- ❑ La consistencia adecuada es muy importante, ya que los líquidos espesados que, sin embargo, siguen siendo finos, son tragados rápidamente por los pacientes y pueden desembocar prematuramente en la faringe.
- ❑ Deben evitarse las texturas pegajosas y adherentes, ya que estas texturas pueden hacer que los residuos de alimentos se acumulen en la orofaringe y provoquen la aspiración tras la deglución.
- ❑ El espesamiento excesivo también puede causar efectos negativos, ya que puede dejar residuos dentro de la faringe, lo que puede incurrir en riesgo de aspiración, reducir la palatabilidad y aumentar la viscosidad, además de generar cambios en la consistencia y la cohesividad.
- ❑ Durante la preparación de la bebida líquida, el líquido puede formar grumos si se remueve demasiado despacio o si se añade más espesante una vez que ha empezado a espesar.
- ❑ Las propiedades físicas tardan aproximadamente entre 5 y 15 minutos en estabilizarse.



Funciones y mecanismo de acción de los espesantes alimentarios

Funciones

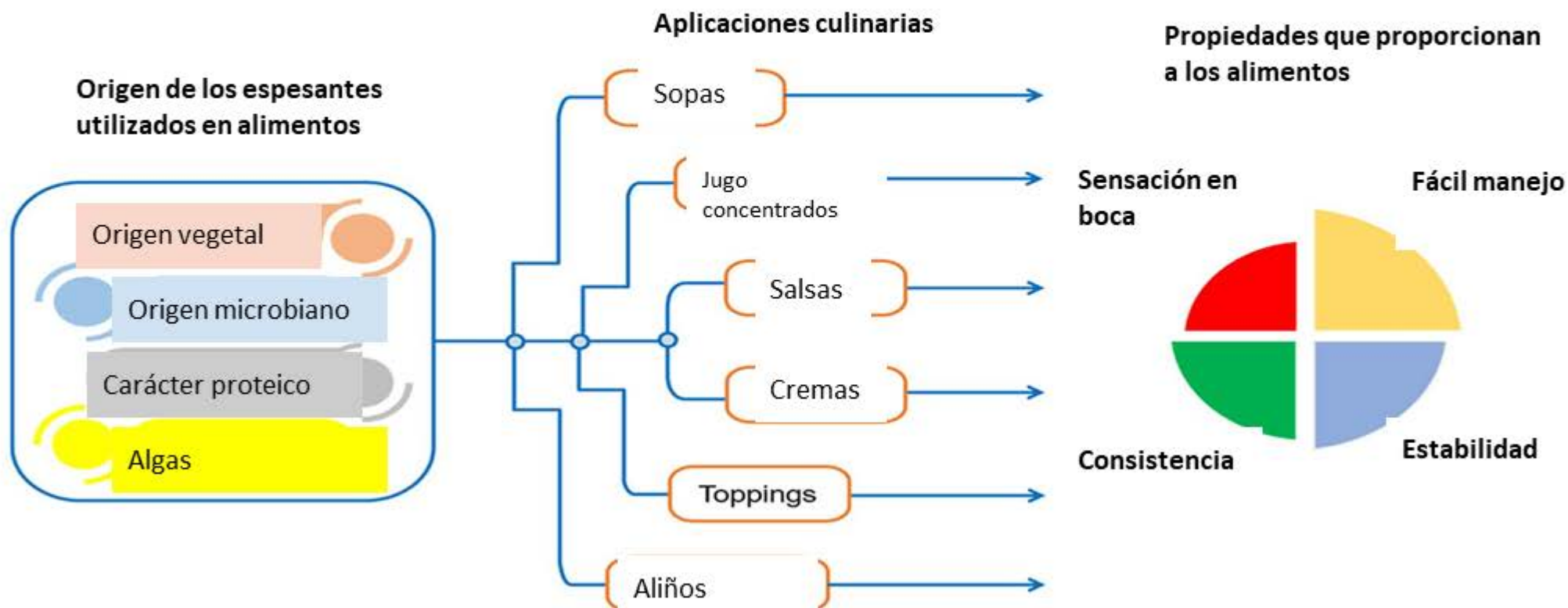
- La mejora de la capacidad de unión de la humedad, la modificación estructural y la modificación de las propiedades del comportamiento del flujo del bolo son las principales funciones de los espesantes alimentarios.

Mecanismo de espesamiento

- La mayoría de los espesantes comerciales disponibles son polisacáridos y sus propiedades espesantes se deben a la naturaleza expansiva de estas moléculas de alto peso molecular en solución, incluso cuando se utilizan a concentraciones relativamente bajas.
- Por lo general, estas moléculas de polisacáridos de cadena larga existen como "bobinas" desordenadas desde el punto de vista de la conformación en la solución, cuya forma fluctúa continuamente bajo el movimiento browniano, aumentando la viscosidad.
- Cada espesante tiene un comportamiento y unas características reológicas diferentes cuando se mezcla con los fluidos
- La adición de espesantes a los fluidos afecta a la percepción de los sabores.

Origen y usos de los espesantes alimentarios

Los espesantes alimentarios se obtienen de diferentes fuentes de materias primas naturales que incluyen vegetales, plantas marinas, microorganismos y tejidos conectivos animales.



(Source: Himashree et al., 2022)



Espesantes utilizados en disfagia

Los espesantes para el tratamiento de la disfagia se clasifican como **alimentos para usos médicos especiales** (AUMES), que es un grupo de productos destinados al tratamiento dietético de grupos específicos de pacientes con deficiencias que necesitan atención médica y están regulados por el Reglamento (UE) nº 609/2013 y el Reglamento (UE) nº 2016/128.

Los espesantes utilizados en las dietas para la disfagia pueden clasificarse en dos categorías: **espesantes a base de almidón** y **espesantes a base de gomas**.

- Los **espesantes a base de almidón** son los más utilizados en los alimentos comerciales para la disfagia y en las preparaciones de alimentos en consistencia de puré (Cichero, 2013). Esto puede deberse a que son baratos y fáciles de conseguir.
- Los **espesantes a base de goma o hidrocoloides** han surgido como una alternativa para la disfagia al promover un aumento de la viscosidad y propiedades de cizallamiento en medios acuosos. El nombre viene de "Hidro" que significa agua y "coloide" que significa disperso. Son macromoléculas que pueden formar dispersiones viscosas y/o geles con el agua.

En los productos comerciales pueden aparecer combinaciones de ambos tipos (Véase el cuadro 2)

En algunos tipos de líquidos, se prefieren los espesantes a base de goma para el tratamiento de pacientes con disfagia, ya que la goma no se ve influenciada por la saliva durante el consumo de alimentos fluidos y a base de almidón.



Espesantes utilizados en disfagia

Nombre comercial	Composición	Productor
Fresubin Clear Thickener	Maltodextrinas, goma xantana, almidón modificado, celulosa modificada	Fresenius Kabi GmbH, Bad Homburg, Deutschland
Thick & Easy	Almidón modificado, maltodextrinas	Hormel Foods Sales, LLC, Austin, USA
Bi1	Almidón modificado	Adventia Healthcare, S.L. Las Palmas de Gran Canaria, Spain
Nutrilis Powder	Maltodextrinas, almidón modificado, goma tara, goma xantana, goma guar	Nutricia N.V., Zoetermeer, The Netherlands
Nutrilis Clear	Maltodextrinas, goma guar, goma xantana	Nutricia N.V., Zoetermeer, The Netherlands
Espesante NM	Almidón modificado	Cantabria Labs Nutrición Médica, S. L., Madrid, Spain
Wallax	Almidón modificado	Wallax Farma SL Easy Pharma, Córdoba, Spain
Nutavant	Almidón modificado	Persan Farma Las Palmas de Gran Canaria, Spain
Resource Thicken Up	Almidón modificado	Nestle S. A., Barcelona, Spain
Resource Thicken Up Clear	Maltodextrinas, goma xantana, cloruro potásico	Nestle S. A., Barcelona, Spain

*Tabla 2.
Espesantes comerciales usados en disfagia y su composición.
Adaptado de Bolívar Prados et al. (2022).*

Espesantes usados en disfagia _ Basados en almidón

Los espesantes basados en almidón se obtienen de tubérculos o cereales y son frecuentemente utilizados.

Tabla 3. Espesantes basados en almidón: características y ejemplos de uso (adaptado de Giura et al., 2021).

Tipo de espesante	Propiedades generales	Espesantes	Aplicaciones	Características
Basados en almidón	La consistencia cambia con el tiempo	Almidón de maíz	Puré de zanahoria	Alta adhesividad, y por tanto, bolo difícil de tragar
	Susceptible a hidrólisis		Agua	
	Aumenta la prevalencia de residuo faríngeo	Almidón de tapioca	Bebidas deportivas	Buena capacidad espesante para consumo inmediato debido a su solubilidad
	Textura granulosa		Zumo de naranja	
	Apariencia turbia			

Espesantes usados en disfagia _ Basados en gomas

Tabla 3. Espesantes basados en gomas: características y ejemplos de uso (adaptado de Giura et al., 2021).

Tipo de espesante	Propiedades generales	Espesantes	Aplicaciones	Características
Basados en gomas	Estables a lo largo del tiempo	Goma xantana	Zumos de frutas	Resistente a la amilasa
	Resistentes a la amilasa		Leche	Estable en rango de Tª y pH
	Estables frente a cambio de temperatura y de pH		Agua	Poco residuo orofaríngeo
	Poco residuo orofaríngeo		Pastas finas de carne	Apariencia clara
	Apariencia transparente		Vegetales en puré	Sin sabor
	Sin sabor			Sin olor
	Sin olor			Comportamiento reológico fluidizante
		Agar	Postres gelificados de frutas	Capacidad de formar geles blandos / Apropriados para población senior
		Carboximetilcelulosa (CMC)	Crema de guisantes	Propiedades terapéuticas: previene el cáncer colorectal, promueve mejora en la glicemia postpandrial y el control de peso.

Espesantes usados en disfagia _ Basados en gomas

Tabla 3. Espesantes basados en gomas: características y ejemplos de uso (adaptado de Giura et al., 2021).

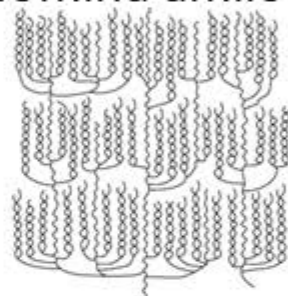
Tipo de espesante	Propiedades generales	Espesantes	Aplicaciones	Características
Basados en gomas	Estables a lo largo del tiempo Resistentes a la amilasa Estables frente a cambio de temperatura y de pH Poco residuo orofaríngeo Apariencia transparente Sin sabor Sin olor	Goma de semilla de lino	Agua Leche Zumo de naranja y soja	Buen perfil de lubricación Resistente a la amilasa
		Goma gellan	Agua Puré de zanahoria	Proporciona textura adecuada para personas con dificultad en la masticación o deglución
		Goma guar	Paté de cerdo	Proporciona una buena viscosidad y un bolo de fácil deglución
		Goma konjac	Crema de guisante	Proporciona una buena viscosidad y un bolo de fácil deglución
		Goma tara	Crema de guisante	

Espesantes_ Almidón

- El almidón comercial es un polvo blando, blanco e insípido, insoluble en agua fría, alcohol u otros disolventes.
- El almidón es un polisacárido compuesto por monómeros de glucosa unidos en enlaces α 1,4.
- El almidón está formado por dos componentes: el polímero lineal se denomina amilosa y la amilopectina, es la forma ramificada.



Amilosa



Amilopectina

- Procede de los cereales (maíz, trigo...), de las raíces (tapioca, patata....) o de otros orígenes.
- El almidón se vuelve más viscoso al enfriarse.
- Cuanto más tiempo se tarda en ingerir una comida, más se enfría y es más probable que se pegue a la faringe; por lo tanto, hay que tener precaución.
- Hay que añadir una gran cantidad.
- Espesa inmediatamente.
- Proporciona una viscosidad estable independientemente del tipo de comida o bebida.
- Usos: Bueno para hacer platos moldeados, como alimentos mezclados o mousses.

Espesantes_ Almidón modificado

- El almidón modificado es el almidón extraído de los cereales y vegetales que ha sido tratado para mejorar su capacidad de mantener la textura y la estructura del alimento.
- "Almidón modificado" no significa que haya sido modificado genéticamente o producido a partir de organismos modificados genéticamente.
- Todos los almidones modificados son seguros en la UE: la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria los somete a pruebas independientes para garantizar su seguridad. Están etiquetados con su nombre (por ejemplo, almidón modificado) y/o su número E (por ejemplo, E1404) en el envase del producto.
- Hay tres formas diferentes de modificar el almidón: puede calentarse con agua (lo que se denomina modificación física), tratarse con enzimas (modificación enzimática) o con diversas sustancias químicas (modificación química).
- Los almidones modificados se utilizan en productos alimentarios que deben ser sometidos a microondas, liofilizados, cocinados a altas temperaturas (por ejemplo, una pizza preparada, una sopa instantánea, salsas) u horneados y fritos para que la textura de dichos alimentos no cambie durante el proceso de cocción.

Los almidones modificados físicamente son los que se utilizan como espesantes alimentarios en productos orientados a la disfagia.

El tratamiento térmico del almidón (modificación física) hace que pueda espesar incluso líquidos fríos, por lo que se hincha y se comporta como un espesante instantáneo.

Espesantes_Goma guar

- La goma guar, también llamada guarano, es un polisacárido galactomanano extraído de las semillas de guar que tiene propiedades espesantes y estabilizadoras de interés.
- Suele producirse como un polvo blanquecino que fluye libremente.
- Sólo se necesita una pequeña cantidad para espesar, pero se necesita tiempo para obtener una viscosidad estable.
- Cambia el olor y el aspecto de los alimentos (proporciona olor de la goma guar).
- Una característica es que también espesa la leche.
- Usos: Es bueno para espesar sopas, leche y añadirlo a los alimentos mezclados y purés para hacer platos moldeados.



(Fuente: <https://www.plantmedia.com/products/guar-gum>)

Goma xantana

- La goma xantana es el hidrocoloide más estudiado en las dietas para la disfagia junto con el almidón. Se trata de un heteropolisacárido de alto peso molecular que tiene residuos de β -D-glucano enlazados como estructura primaria y cadenas laterales de trisacáridos con dos moléculas de manosa y un ácido glucurónico unido a una D-glucosa en la estructura.
- Es bien aceptada en relación con los atributos de viscosidad y textura por los pacientes con disfagia cuando se incorpora a las bebidas.
- La goma xantana se suele dosificar en concentraciones entre el 0,88 y el 11,5% (De OS Schmidt et al., 2021).
- Altamente transparente, incolora e inodora, y de baja adhesividad. Adecuado para espesar líquidos claros y similares. No es bueno para espesar leche o dietas líquidas de alta densidad, aunque recientemente se ha mejorado. Actualmente es el agente espesante más popular.

Usos: Ideal para espesar a baja viscosidad.



(Source: <https://www.istockphoto.com>)

Características, tipos y métodos de uso de los espesantes-gelificantes

- Los gelificantes tienen la propiedad de solidificar los componentes líquidos, y se utilizan en alimentos como jaleas y pudines.
- Una pequeña cantidad puede solidificar los líquidos, y su firmeza puede ajustarse variando la cantidad utilizada.
- Entre los gelificantes se encuentran la gelatina (derivada de la piel y los huesos de los animales), el agar (*Gelidium divaricatum*), los carragenanos y la pectina.
- Todos ellos tienen propiedades diferentes y se utilizan para distintos fines.
- En los últimos años, también han aparecido en el mercado agentes gelificantes para hacer jaleas calientes.

Espesantes-gelificantes_ Proteínas

- Algunas proteínas de origen animal se utilizan en algunos preparados alimentarios por sus propiedades gelificantes.
- Proteínas de huesos, pieles y tendones de animales (gelatina), pieles de pescado (gelatina), leche (caseinatos y proteínas del suero), huevos (proteínas de la clara de huevo).
- También se utilizan algunas proteínas de origen vegetal: garbanzo, faba y otras.



(Source: <https://www.istockphoto.com>)

Espesantes-gelificantes_ Gelatina

- La jalea de gelatina (con una concentración de gelatina del 1,6%, elaborada con 80 g de zumo y 1,3 g de gelatina) es el alimento más conocido que cumple las condiciones de la disfagia.
- La gelatina se funde a 20°C-30°C, y por tanto, se funde a la temperatura del interior de la boca. Además, como retiene bien el agua, es decir, fluye mientras el interior se mantiene como un gel y cambia de forma, tiene una textura agradable cuando se come, es capaz de fluir sin problemas a través de la estrecha faringe. Sin embargo, en ocasiones hay que tener cuidado porque en ocasiones, puede liberar líquido y generar un alimento con dos fases.
- Es necesario un correcto manejo de la temperatura porque la gelatina se funde a temperatura ambiente elevada.
- La concentración adecuada de gelatina para su uso al inicio del entrenamiento de la deglución es del 1,6% (5 g de gelatina por 300 ml de líquido). La gelatina debe ser lo suficientemente blanda como para obturar al agitarla.
- La concentración normal de gelatina es del 1,5% al 3,0%.
- Este fenómeno se observa en la gelatina porque, a nivel estructural, su superficie posee grupos hidrofílicos mientras que su interior posee grupos hidrofóbicos.

La afinidad entre la mucosa oral y faríngea y los alimentos es importante, y las características de la gelatina pueden utilizarse eficazmente en este ámbito (De OS Schmidt et al., 2021).

Espesantes-gelificantes_Agar

- Aunque forman bolos alimenticios, las propiedades físicas del agar plantea problemas.
- El agar se rompe dentro de la boca cuando se mastica, lo que significa que es susceptible de ser aspirado y, por tanto, **inadecuado para una dieta de disfagia**.
- El agar forma un gel a una temperatura de 30°C-40°C y se funde a 70°C-85°C. Por tanto, se solidifica a temperatura ambiente. Se caracteriza por una gran cohesividad y una tendencia a la separación del agua; no se disuelve en la boca; y cuando se tritura, no cambia de forma al pasar por la faringe, por lo que hay que tener cuidado.
- Cuando se hace jalea de agar, el agar se hierve para disolverlo.

*La materia prima del agar es un polisacárido complejo que se obtiene de *Gelidium divaricatum* y otros tipos de algas rojas. Es un gel que se disuelve al calentarse y se solidifica al enfriarse. También se utiliza como agente coagulante en los medios de cultivo en microbiología.

Espesantes-gelificantes_Carragenanos

Los carragenanos son gelificantes derivados de las algas rojas (*Gigartina tenella*, *Chondrus crispus*).

Sus propiedades físicas son similares a las de la gelatina y el agar: se solidifica a temperatura ambiente y es lo suficientemente estable como para no derramarse.

Al ser insípido e inodoro, no afecta al sabor de otros ingredientes, y es extremadamente suave y ligeramente elástico.

Los carragenanos son nutricionalmente neutros y tienen un contenido extremadamente alto de fibra, lo que la hace indigerible para el cuerpo humano.

Se trata de un grupo de polisacáridos sulfatados similares, y su capacidad para unirse a las proteínas es lo que lo hace útil en los productos cárnicos y lácteos. Existen tres tipos básicos: Carragenina Iota, Carragenina Kappa y Carragenina Lambda, que tienen diferentes usos, condiciones de gelificación y riesgos potenciales relacionados con ella en disfagia (De OS Schmidt et al., 2021).

Para saber más:

<https://www.boldsky.com/health/wellness/2019/carrageenan-uses-benefits-side-effects-128665.html>



(Source: <https://www.istockphoto.com>)

Pectinas

- La pectina es un polisacárido que se encuentra en los cítricos y en la piel de las manzanas y que puede extraerse en agua.
- Se utiliza para gelificar mermeladas, jaleas, yogur y otros alimentos.
- Las pectinas con un alto contenido en ésteres metílicos se convierten en gel en presencia de azúcares y otros solutos y a un pH bajo. La fuerza del gel y la temperatura de regulación dependen de la concentración y el tipo de azúcar (al menos el 60%), la velocidad de enfriamiento y el pH (alrededor de 3).
- Existen otros tipos de pectina que forman geles en condiciones diferentes.
- La pectina comparte similitudes con los carragenanos en condiciones de baja tensión, pero presenta características muy distintas cuando se somete a condiciones de alta tensión (Sharma et al., 2017).



(Source: <https://www.istockphoto.com>)

El glucomanano es una fibra dietética que suele obtenerse de la raíz de la planta konjac. Se ha utilizado históricamente como alimento y medicina en las culturas asiáticas.

El glucomanano es un polisacárido soluble en agua que se considera una fibra dietética.

Es un componente de la hemicelulosa en las paredes celulares de algunas especies vegetales. El glucomanano es un aditivo alimentario utilizado como emulsionante y espesante.

Es una de las principales fuentes de oligosacáridos de manano (MOS) que se encuentran en la naturaleza; el otro es el galactomanano, que es insoluble.

Recientemente se ha investigado su papel como agentes espesantes en productos para la disfagia.

Productos altos en fibra

Las **semillas de chía** (*Salvia Hispanica L.*) gelifican y espesan las bebidas. Las semillas de chía no siempre tienen que estar empapadas en líquido; pueden añadirse a productos horneados como magdalenas, bollos y similares. Como las semillas de chía forman un gel en el líquido, pueden añadirse a sopas, guisos, salsas y adobos para ayudar a espesar el líquido en lugar de almidón de maíz o harina. Las semillas de chía también pueden mezclarse en los batidos de zumo para añadir la textura más espesa que normalmente aportan las frutas enteras o el yogur.

Las **semillas de lino molidas** (*Linum usitatissimum*) también pueden utilizarse para espesar sopas y guisos. Puede utilizarse como sustituto del huevo en recetas de pan rápido (1 cucharada de linaza molida combinada con 3 cucharadas de agua equivale a un huevo mediano).

Para ser utilizados en productos orientados a la disfagia, el mucílago debe ser extraído de las semillas y utilizado en forma de goma de chía o goma de linaza. Ver Ribes et al. (2022) o Viera et al., (2021) para más información.



(Source: <https://www.istockphoto.com>)



Espesantes comerciales para disfagia

- Los espesantes alimentarios están disponibles en el mercado en forma de polvo que puede añadirse a cualquier bebida o puré.
- El almidón de maíz modificado (pregelatinizado) y las gomas (como la goma xantana o los galactomananos) son los polisacáridos que se utilizan normalmente en los espesantes comerciales. En algunos casos, se utilizan en combinación.
- La viscosidad de las bebidas espesadas a base de almidón son diferentes a las de las bebidas espesadas a base de goma. También se diferencian en el grado en que modifican el sabor y el aspecto de los alimentos o bebidas (véase la imagen de la siguiente diapositiva).
- Algunos estudios demuestran que los espesantes a base de goma son más seguros porque no se ven afectados por las enzimas salivales (amilasa) y porque se relaciona más linealmente la concentración con la viscosidad.
- Sus propiedades espesantes pueden cambiar en diferentes matrices alimentarias y deben ser estudiadas.
- La composición de los espesantes podría influir en la hidratación, la saciedad y la absorción de la medicación.
- También es conveniente comprobar las instrucciones que figuran en las etiquetas.



(Source: nct1@nutricia.com)



(Source: <https://www.nestlehealthscience.com>)



(Source: <https://www.flavourcreations.com.au>)



Espesantes comerciales para disfagia



Para saber más, consultar:
Calmarza et al., (2022) y Vilardell et al. (2016).



Espesantes comerciales para disfagia

Algunos ejemplos de productos y usos comerciales son los siguientes:

1. Al añadir Resource® ThickenUp™ Clear (Nestlé) o Nutlis Clear (Nutricia) en alimentos como purés de verduras se puede conseguir la consistencia correcta, sin cambiar el sabor ni el aspecto del alimento.
2. PreciseR ha desarrollado un espesador de líquidos también útil para los carros de bebidas y medicamentos que da instrucciones para los líquidos de nivel 1-4 y espesa una amplia gama de bebidas, suplementos y laxantes. Hay formación gratuita en línea en la página web: <https://elearning.precisethickn.com.au>
3. Nutricia también tiene un espesante llamado "Nutilis" en polvo, que está basado en el almidón. Tiene una tabla de niveles de cucharadas para los niveles de espesamiento 1-4 (se da sólo como guía). El soporte está disponible en: nccl@nutricia.com.

Ejemplo: cómo espesar líquidos

1. Añada el número recomendado de cacitos rasos del producto Thicken Up Clear™ a un vaso o taza vacía y seca; N° de cacitos rasos: ligeramente= 2; moderadamente=4; extremadamente=8 por 200 mls;
2. Vierta 200 ml de la bebida elegida;
3. Inmediatamente remover enérgicamente con una cuchara hasta que el polvo se disuelva;
4. Dejar reposar durante 2 minutos hasta que la bebida se haya espesado;
5. Comprobar que la consistencia es la adecuada; si no lo es, habrá que verter la bebida y empezar de nuevo.

Otros productos comerciales disponibles para disfagia

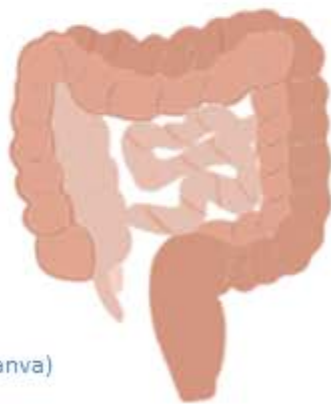
Existe una amplia gama de líquidos pre-espesados, como aguas, zumos o suplementos, disponibles en diferentes empresas farmacéuticas.

En algunos casos, proporcionan los niveles de espesor IDDSI. Estos están etiquetados con los colores que representan el nivel de espesor.

Diferentes empresas pueden suministrar productos orientados a diferentes niveles.

Espesantes y problemas intestinales

- La mayoría de las gomas son polisacáridos (fibra soluble y/o fibra insoluble, como la goma xantana). Algunas gomas, en su mayoría solubles, como el guar y la pectina, pueden tener un efecto laxante si se utilizan en grandes cantidades (>12g al día).
- La goma xantana no se recomienda en cantidades superiores a 10 g al día. Esto es importante para los pacientes que toman líquidos espesados, que pueden necesitar una variación de líquidos espesados hechos con ingredientes variados para adaptarse a sus necesidades individuales.
- El personal de enfermería o los cuidadores deben comprobar los productos utilizados si se producen problemas intestinales.



(Source: Canva)

- Bolivar-Prados, M., N. Tomsen N, Arenas C., Ibáñez L, Clave P. (2022) Hidden risks in thickening products' labelling for dysphagia treatment. Food Hydrocolloids 123 106960. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106960>.
- Methacanon, P., Gamonpilas, C., Kongjaroen, A., & Buathongjan, C. (2021). Food polysaccharides and roles of rheology and tribology in rational design of thickened liquids for oropharyngeal dysphagia: A review. Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety 20: 4101 – 4119.
- Gallegos G., Turcanu, M., Assegehegn, G., & Brito-de la Fuente E. (2021). Rheological Issues on Oropharyngeal Dysphagia. Dysphagia: 3.
- Vieira J.M., Oliveira, F.D., Salvaro, D.B., Maffezzolli, G. P., de Mello, J.D.B., Vicente, A. A.& Cunha, R. L. (2020). Rheology and soft tribology of thickened dispersions aiming the development of oropharyngeal dysphagia-oriented products. Current Research in Food Science 3: 19-29.
- Kim et al., (2018). Comparative study of IDDSI flow test and line-spread test of thickened water prepared with different dysphagia thickeners. Journal of texture Studies
- Rudge, R. E., Scholten, E., & Dijkman, J. A. (2019). Advances and challenges in soft tribology with applications to foods. Current Opinion in Food Science, 27, 90-97.
- Giura et al. (2021). Exploring tools for designing Dysphagia-Friendly Foods: A review. Foods 10: 1334. doi: 10.3390/foods10061334.
- Hadde et al., (2020). Evaluation of Thickened Fluids Used in Dysphagia Management Using Extensional Rheology. Dysphagia (2020) 35:242–252. <https://doi.org/10.1007/s00455-019-10012-1>.
- Cichero & Lam (2014). Thickened Liquids for Children and Adults with Oropharyngeal Dysphagia: the Complexity of Rheological Considerations. Journal of GHR 21 3: 1073-1079. doi:10.6051/j.issn.2224-3992.2014.03.408-13.

Para saber más

- Andersen, U. T., Beck, A. M., Kjaersgaard, A., Hansen, T., & Poulsen, I. (2013). Systematic review and evidence based recommendations on texture modified foods and thickened fluids for adults (≥ 18 years) with oropharyngeal dysphagia. *e-SPEN Journal*, 8(4), e127-e134.
- Cichero, J. A. Y. (2015). Texture-modified meals for hospital patients. In J. Chen & A. Rosenthal (Eds.), *Modifying food texture*, volume 2: Sensory analysis, consumer requirements and preferences (pp. 135–162). Cambridge, UK: Woodhead Publishing.
- Clerici, M. T. P. S., & Schmieles, M. (2018). Physically modified starch is most commonly used as a food thickener.
- De OS Schmidt, H., Komerowski, M. R., Steemburgo, T., & de Oliveira, V. R. (2021). Influence of thickening agents on rheological properties and sensory attributes of dysphagic diet. *Journal of texture studies*.
- Himashree, P., Sengar, A. S., & Sunil, C. K. (2022). Food thickening agents: Sources, chemistry, properties and applications-A review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 100468.
- Yang, H. W., Dai, H. D., Huang, W. C., & Sombatngamwilai, T. (2020). Formulations of dysphagia-friendly food matrices with calorie-dense starchy thickeners and their stability assessments. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14(6), 3089-3102.
- Lee, H. Y., Yoon, S. R., Yoo, W., & Yoo, B. (2016). Effect of salivary reaction time on flow properties of commercial food thickeners used for dysphagic patients. *Clinical nutrition research*, 5(1), 55-59.
- Matsuo, K., & Fujishima, I. (2020). Textural changes by mastication and proper food texture for patients with oropharyngeal dysphagia. *Nutrients*, 12(6), 1613.
- Moret-Tatay et al. (2015). Commercial thickeners used by patients with dysphagia: Rheological and structural behaviour in different food matrices. *Food Hydrocolloids* 51 (2015) 318-326.
- Park, H. S., Kim, D. K., Lee, S. Y., & Park, K. H. (2017). The effect of aging on mastication and swallowing parameters according to the hardness change of solid food. *Journal of Texture Studies*, 48, 362–369.
- Sungsinchai, S., Niamnuy, C., Wattanapan, P., Charoenchaitrakool, M., & Devahastin, S. (2019). Texture modification technologies and their opportunities for the production of dysphagia foods: A review. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 18(6), 1898-1912.
- Calmarza F. et al., (2021), Rheological Properties and Stability of Thickeners for Clinical Use. *Nutrients*. 23;14(17):3455.doi: 10.3390/nu14173455.
- Vilardell et al. (2016). A Comparative Study Between Modified Starch and Xanthan Gum Thickeners in Post-Stroke Oropharyngeal Dysphagia. *Dysphagia*. 31(2):169-79.doi: 10.1007/s00455-015-9672-8.

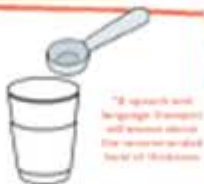
Actividad a realizar

- La actividad dura 40 minutos
- El objetivo de la actividad es aprender métodos de espesamiento de líquidos y alimentos
- Clase teórica y actividad práctica
- Para realizar esta actividad necesitamos un vaso de 200ml, cuchara, tenedor o batidor, jeringa, espesantes, agua o bebidas.
- En línea o en directo

Guidelines for thickening liquids

Thickened liquids are made by mixing a thickening powder with usual drinks. Thickened drinks are safer in dysphagia because they move more slowly and are better controlled by people with swallowing difficulties.

1. Add the recommended number of flat scoops of thickener to a dry empty cup/glass



"2 scoops with large spoon" and "1 scoop with 1/2 spoon" are the recommended level of thickness.

2. Measure the amount of liquid



3. Pour in your chosen drink

Each beverage has a different thickness and the amount of thickener required may be different.

4. Immediately stir briskly with a whisk or fork until the powder is dissolved

You can also use a drink shaker.



5. Leave to stand for 1-5 minutes to allow the liquid to thicken



6. Test the consistency of the liquid before serving

If it is not right, do not add more powder. Pour the drink away and start again. Some liquids may thicken with time.

Levels of liquid thickness



Level 0
Thin
IDDSI level 0



Place the water. Cut with a spoon. Test, up or down. Less than 1 mL in the syringe after 10 seconds in the IDDSI flow test.

Level 1
Slightly thick
IDDSI level 1



Slightly thicker than water. Flows with more effort through a straw, using an oral syringe. 1-4 mL in the syringe after 10 seconds in the IDDSI flow test.

Level 2
Wobbly thick
IDDSI level 2



Flows at a spoon. Flows from a spoon. Not sticky. 4-8 mL in the syringe after 10 seconds in the IDDSI flow test.

Level 3
Honey-like
IDDSI level 3

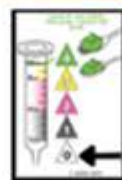


Can be drunk from a spoon or water with a spoon. It does not adhere to the spoon. 8-12 mL in the syringe after 10 seconds in the IDDSI flow test.

Level 4
Extremely thick
IDDSI level 4



Stays on the spoon with a spoon. Can be eaten if thick enough. Cannot be poured.



IDDSI flow test



INDEED: "Innovative tools for diets oriented to education and health improvement in dysphagia condition"
Project N° 2020-1-ES01-KA204-083288



See Unit 4.3. For more information about levels



Cofinanciado por la Unión Europea

Tiempo para reflexión

Alguna pregunta?



Repase lo aprendido



Preguntas para reflexionar

A central graphic of a black smartphone is overlaid with three horizontal, arrow-shaped boxes pointing to the left. The top box is orange and contains the text '¿Qué has aprendido hoy?'. The middle box is maroon and contains '¿Cómo vas a aplicar lo que has aprendido?'. The bottom box is blue and contains '¿Qué es lo siguiente?'. To the right of each box is a small circle of the same color, and to the left of each box is a small circle of a different color (orange, maroon, and blue respectively).

¿Qué has aprendido hoy?

¿Cómo vas a aplicar lo que has aprendido?

¿Qué es lo siguiente?

Opinión



¿Cuántas estrellas daría a
esta unidad
(1 to 5)?



¿Qué cambios
recomiendas?



¿Qué es lo que MÁS le ha
gustado?



¿Qué es lo que MENOS le
ha gustado?

Socios del proyecto INDEED



<https://indeed-project.org/>