



**Universidad del Sureste**  
**Escuela de Medicina**

**“Resumen Glicacion ”**

---

**Materia:**

**Medicina Fisica y de Rehabilitacion**

**Docente:**

**Dr. Antonio de Jesús Pérez Aguilar**

**Alumna:**

**Diana Carolina Domínguez Abarca**

**Semestre:**

**5°A**

## Productos de glicación avanzada

Este proceso ha sido estudiado sistemáticamente desde hace unos cien años debido a que se lo ha aplicado en la industria alimentaria para mejorar el aspecto y el sabor de algunos alimentos (por ejemplo en la elaboración del dulce de leche) y porque constituye un factor importante de la pérdida de valor nutritivo durante los tratamientos térmicos prolongados.

Por más de 50 años, el avance en la comprensión del mecanismo químico de la glicación estuvo directamente vinculado con la ciencia y la tecnología alimentarias. Su importancia fisiológica se puso de manifiesto a partir del descubrimiento de que parte de la hemoglobina en la sangre de individuos sanos está glucosilada (combinada con el azúcar glucosa) y de que el nivel de glucosilación es mayor en pacientes diabéticos.

La glucosa es el azúcar reductor más abundante en el organismo. Su concentración en la sangre está sometida a un cuidadoso mecanismo de regulación en individuos sanos y, en personas que padecen diabetes, aumenta sustancialmente. Esto lleva a que éste sea el azúcar reductor generalmente considerado en las reacciones de glucosilación no enzimática de interés biológico. Sin embargo, cualquier azúcar que posea un grupo carbonilo libre puede reaccionar con los grupos amino primarios de las proteínas para formar bases de Schiff. La reactividad de los distintos azúcares está dada por la disponibilidad de su grupo carbonilo.

Se sabe que la forma abierta o extendida de los azúcares no es muy estable, a tal punto que, por ejemplo, en la glucosa representa sólo el 0,002 %. Las moléculas de azúcar consiguen estabilizarse a través de un equilibrio entre dicha forma abierta y por lo menos dos formas cerradas (anómeros cíclicos) en las que el grupo carbonilo ha desaparecido. En 1953, el grupo de Aaron Katchalsky, en el entonces recientemente creado Instituto Weizmann de Israel, demostró que existe una correlación entre la velocidad de la reacción de glicación y la proporción de la forma abierta de cada azúcar. De hecho, los azúcares fosfato, que son azúcares reductores de gran importancia en el interior celular, poseen mayor capacidad glucosilante que la glucosa dada su mayor proporción de forma carbonílica (abierta).

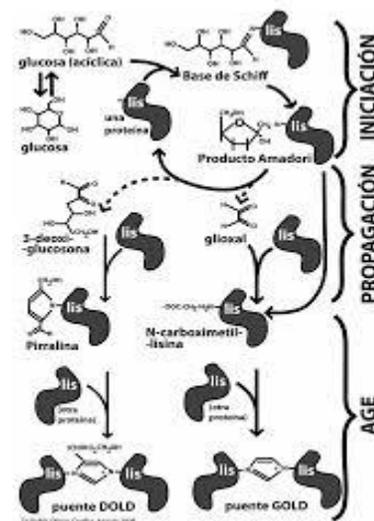
## Etapas reversibles del proceso de glicación

La base de Schiff inicialmente formada cuando reacciona un azúcar reductor con una proteína resulta de la adición del grupo amino de la proteína al grupo carbonilo del azúcar. Esta molécula es sólo estable por un corto tiempo, luego del cual se inicia un proceso de reordenamiento de los enlaces químicos, que da lugar

a un producto más estable denominado genéricamente producto de Amadori. Dicho producto aun posee un grupo carbonilo con capacidad de seguir reaccionando con grupos amino primarios accesibles y, al igual que lo que ocurría con los azúcares, estabiliza su estructura a través de equilibrios entre una forma abierta y por lo menos dos anómeros cíclicos.

## Efectos de la glicación sobre la actividad biológica de las proteínas

Los estudios realizados in vitro poniendo en contacto proteínas con azúcares muestran que la glicación puede afectar o no su actividad biológica. Dicho efecto debe ser cuidadosamente estudiado con el objeto de establecer una relación causa-efecto [González Flecha et al., 1993] ya que el fenómeno observado podría ser consecuencia de la glicación de otro componente que a su vez interacciona con la proteína o de reacciones entre la proteína y algún producto secundario generado durante la glicación. Hasta ahora, la disminución de la actividad biológica como consecuencia directa de la glicación se ha observado en un reducido número de casos, incluyendo varios



sistemas enzimáticos donde grupos amino participan en el proceso de catálisis. En este grupo podemos mencionar a la calmodulina, la superóxido dismutasa y la bomba de calcio en eritrocitos humanos. En algunos sistemas enzimáticos, como por ejemplo la aldosa reductasa, se ha visto que, por el contrario, la glicación produce un aumento de su actividad.

Es una reacción química que se da espontáneamente entre las proteínas de la piel (colágeno, elastina) y el azúcar (glucosa) de la sangre. El resultado de la reacción es la formación irreversible de productos finales de la glicación o AGEs (por su sigla en inglés Advanced Glycation End products). La glicación y los AGEs traen consigo dos problemas:

La formación irreversible de AGEs implica la pérdida de función de las proteínas estructurales que participaron de la reacción (por ejemplo, colágeno y elastina).

Los AGEs provocan, a su vez, daño oxidativo, inflamación y muerte celular. Esto aplica tanto para los AGEs producidos en el cuerpo (endógenos) como para los

que consumimos en alimentos y bebidas (exógenos). Así, la glicación y sus AGEs colaboran con el envejecimiento prematuro de la piel y con la pérdida de firmeza<sup>3</sup>. Para prevenirla o minimizar el daño que ocasiona, afortunadamente hay algunas cosas que se pueden hacer:

Intentar reducir la glicación endógena limitando el consumo de azúcar (especialmente de fructosa).

Evitar alimentos que sean ricos en AGEs (comida quemada, dulce de leche, bebidas gaseosas oscuras).

Evitar el humo de tabaco (que tiene alto contenido de productos de la glicación).

Utilizar cosméticos que tengan activos especialmente diseñados para disminuir la glicación.

Consumir antioxidantes (Vitamina C, Vitamina E, Resveratrol, etc.) en alimentos y aplicarlos tópicamente en la piel.

### Glicacion

Es una reacción química no enzimática (se da espontáneamente) entre un azúcar y una proteína, que tiene como resultado productos avanzados de la glicación o AGEs (por su sigla en inglés: Advanced Glycation End products). Con menor frecuencia, la reacción puede darse también entre un azúcar y un lípido o entre un azúcar y una molécula de ADN.

Antes de la formación irreversible de los AGEs, esta reacción pasa por etapas reversibles:

- El primer paso de la glicación tiene como resultado la formación de bases de Schiff.
- Las bases de Schiff se reacomodan y forman productos de Amadori. Las bases de Schiff y los productos de Amadori se consideran productos iniciales de la glicación y su formación es reversible.
- Si la reacción progresa, los productos de Amadori sufren reacciones de condensación, oxidación, degradación y reducción, y dan lugar a la formación de AGEs o productos finales de la glicación. La formación de AGEs es irreversible

## **Bibliografía**

Alvim F, Addor SA. Beyond photoaging: additional factors involved in the process of skin aging. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2018; 11: 437–443. Published online 2018 Sep 20.

Los procesos de glicación y oxidación en el envejecimiento de la piel. Simposio Satélite La Roche Posay XXI Reunión del Grupo Español de Dermatología Cosmética y Terapéutica (GEDCT). Logroño, 2-3 de octubre de 2009.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2003/gm031g.pdf>

<https://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy58/glicacion.htm>