

# Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

## Envejecimiento

Karina Galache · Tuesday, March 22nd, 2022

Categorías: Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta

### Introducción

Hoy las personas viven más tiempo. A principios del siglo XIX nadie en el mundo tenía una esperanza de vida superior a 40 años; en 2019 la expectativa ascendió a 73.4 años y se estima que en 2050 la población mundial con más de 60 años casi se duplique —de 12% a 22%—; es probable que en 2025 el número de individuos con más de 60 años de edad supere a la de menores de 5 años.

Biológicamente, el envejecimiento es consecuencia de la acumulación de una amplia variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo cual conduce a la disminución gradual de la capacidad física y mental, mayor vulnerabilidad para el desarrollo de patologías que incluyen cáncer, diabetes, trastornos cardiovasculares y enfermedades neurodegenerativas e infecciosas, entre otras, así como riesgo de muerte. Cabe destacar que es un proceso muy complejo determinado por varios factores, incluidos el comportamiento, dieta, actividad física, saneamiento, condiciones de vida, atención médica y elementos genéticos, inmunitarios y ambientales. Mientras que algunas personas de 70 años disfrutan de salud y un funcionamiento extremadamente bueno, otras son frágiles y requieren la ayuda significativa de terceros.

### ¿Qué cambios ocurren cuando se envejece?

Todos conocemos los signos manifiestos del envejecimiento: arrugas, canas, una postura ligeramente encorvada, quizás algunos “momentos importantes” de olvido. ¿Pero por qué sucede esto? ¿Qué hay más allá de lo obvio?



Figura 1. Características distintivas del envejecimiento.

En general, el envejecimiento presenta una serie de características distintivas (Figura 1) que se agrupan en tres categorías:

1. Aquellas consideradas como las principales causas del daño celular que incluyen inestabilidad genética, acortamiento de los telómeros, alteraciones epigenéticas, y pérdida de la proteostasis.

- La inestabilidad genética se refiere a un aumento en el número de cambios (mutaciones) en la secuencia de ADN. Nuestro material genético sufre alteraciones todos los días por agentes tanto exógenos como endógenos, pero la mayoría de ellas son reparadas y eliminadas. Sin embargo, la pequeña fracción que permanece, con el tiempo se acumulan, llegando a propiciar desajustes importantes en el metabolismo y favoreciendo enfermedades como el cáncer.
  - El acortamiento de los telómeros. El ADN en las células se organiza en pequeños paquetes llamados cromosomas, cuyos extremos se denominan telómeros. Cada vez que una célula se reproduce, los telómeros son recortados, y dado que todas las células requieren telómeros para sobrevivir, estos actúan como un reloj biológico que determina el tiempo de vida de la célula.
  - Además, el envejecimiento presenta cambios en la expresión de genes, los cuales no están relacionados con la secuencia del ADN. Estas modificaciones se denominan cambios epigenéticos y son ocasionados, principalmente, por agentes externos como los alimentos, las condiciones ambientales y la exposición a sustancias tóxicas, entre otros. Así se explica por qué los gemelos idénticos, conforme envejecen, muestran diferencias en su apariencia.
  - La proteostasis involucra mecanismos para el plegamiento correcto de proteínas y su degradación. Actúan de manera coordinada para prevenir la acumulación de componentes dañados y asegurar la renovación continua de proteínas intracelulares. Hay evidencia científica de que el envejecimiento se asocia con una proteostasis alterada, lo que favorece el desarrollo de algunas enfermedades.
2. El segundo grupo considera las características que surgen debido a las respuestas que despiertan las células para compensar o enfrentar el daño, inicialmente mitigándolo, pero que si se convierten en crónicos o exacerbados, se vuelven dañinos. Este grupo incluye una detección de nutrientes desregulada, disfunción mitocondrial, y senescencia celular.
- Varios investigadores han informado que la señalización anabólica acelera el envejecimiento, mientras que la disminución en la percepción de nutrientes prolonga la longevidad.
  - Además, a medida que las células y los organismos envejecen, las mitocondrias, estructuras dentro de la célula que se encargan de producir energía, disminuyen en su integridad y función, lo que tiende a disminuir la energía producida y aumentar la cantidad de sustancias dañinas que se generan (especies reactivas de oxígeno).
  - La senescencia celular es el proceso iniciado como respuesta al estrés y daño ocurrido en una célula, donde la célula deja de dividirse.
3. Por último, se encuentran las marcas integradas que son el resultado final de los dos grupos anteriores, responsables del deterioro funcional asociado con el envejecimiento. Aquí se encuentran el agotamiento de las células madre y la comunicación intercelular alterada.
- La disminución del potencial regenerativo de los tejidos es una de las características más obvias del envejecimiento, siendo la reducción del número de células madre una de las principales causas. Éstas poseen el potencial para convertirse en muchos tipos diferentes de células y así sirven como un sistema de reparación para el organismo.
  - Finalmente, durante el envejecimiento se presenta una alteración importante en la comunicación entre las células; por ejemplo, aumentan las reacciones inflamatorias y disminuye la vigilancia contra agentes patógenos como virus y bacterias, así como a células premalignas de cáncer.

## ¿Por qué se envejece?

No existe una razón simple suficiente para explicar todas las características del envejecimiento, por lo que hay casi tantas teorías como investigadores en el área y es posible que haya elementos ciertos en todas ellas.

- El primer grupo de teorías conocidas como “Teorías del envejecimiento programado” comparten la idea que el cuerpo humano está diseñado para envejecer y que hay una línea de tiempo biológica que se debe de seguir.
  - Aquí se incluyen la “Teoría de la longevidad programada” que establece que ciertos genes se prenden, mientras que otros se apagan, dando como resultado el envejecimiento
  - La “Teoría endocrina” describe un envejecimiento programado por cambios en los niveles de hormonas.
  - La “Teoría inmunológica” afirma que el sistema de defensa del organismo (sistema inmune) está programado para declinar con el tiempo, haciendo más susceptibles a las personas a enfermedades.
- El segundo grupo de teorías denominadas como “Teorías del error” afirman que el envejecimiento es causado por el daño ambiental a los sistemas del cuerpo, el cual se acumula con el tiempo. Algunas de las teorías dentro de este grupo:
  - La “Teoría del desgaste” que describe que las células y los tejidos simplemente se desgastan.
  - La “Teoría de la tasa de vida” cuya idea es que cuanto más rápido es el metabolismo de un organismo, más corta es su vida.
  - La “Teoría del entrecruzamiento” que establece que las proteínas, ADN y otras moléculas estructurales desarrollan enlaces inapropiados o cruzados entre sí, haciendo que se acumulen y retrasen varios procesos metabólicos.
  - La “Teoría de los radicales libres” plantea que los radicales libres en el medio ambiente, y que se producen en el cuerpo causan daño a las células, lo que eventualmente deteriora su función.
  - La “Teoría del daño somático del ADN” con la idea de que las mutaciones genéticas hacen que las células funcionen mal.
  - La “Teoría de la senescencia replicativa” cuyo fundamento es que existe un límite en el número de divisiones que puede hacer una célula, el cual está determinado por el tamaño de los telómeros.
  - La “Teoría de la pleiotropía antagónica” que describe que algunos genes que aumentan las probabilidades de reproducción exitosa en una etapa temprana, pueden tener efectos nocivos más adelante en la vida.
  - La “Teoría del soma desechable”, la cual establece que los organismos tienen que equilibrar la demanda de mantener las células del cuerpo, o soma, y reproducirse. Debido a que un organismo invierte recursos en la reproducción, con el tiempo las mutaciones y otros daños celulares se acumulan en el soma porque el cuerpo no puede repararlo todo.

## ¿Cómo tener un envejecimiento saludable?

Años de investigación han identificado acciones para mantener la salud y función a medida que se envejece. Desde mejorar la dieta y niveles de actividad física hasta realizarse exámenes periódicos y controlar los factores que pudieran incrementar la susceptibilidad a enfermarse. El ejercicio y la

actividad física se consideran la piedra angular de casi todos los programas de envejecimiento saludable; se ha observado que las personas que hacen ejercicio regularmente no solo viven más, sino que viven mejor. Además, se ha demostrado que la alimentación es una parte importante que determina como se envejece. Comer bien no se trata solo del peso, ingerir alimentos saludables ayuda a evitar ciertos problemas de salud que ocurren con mayor frecuencia entre los adultos mayores, mientras que alimentarse con productos poco saludables puede aumentar el riesgo. Vigilar la salud con exámenes periódicos es una buena idea para tomar decisiones oportunas y crear estrategias que mejoren las condiciones.

## Conclusiones

El envejecimiento es un tema de gran interés para la comunidad científica, especialmente ahora que el número de adultos mayores ha aumentado significativamente. Sabemos cada vez más sobre los cambios que se producen y se han realizado notables avances para caracterizar y clasificar molecularmente las peculiaridades intrínsecas del envejecimiento. Además, se han realizado esfuerzos para comprender por qué las personas envejecen y proponer estrategias para hacerlo de una mejor manera. Claramente, hay mucho trabajo por hacer, pero a medida que avancemos en esta área, la calidad de vida de las personas mejorará.

This entry was posted on Tuesday, March 22nd, 2022 at 3:20 pm and is filed under [Ciencias Naturales y de la Salud](#), [Zona Abierta](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.