



Inicio

Noticias

Alertas de publicaciones

Reportajes

Entrevistas

Actividades

Videos

Imágenes

Tribuna

**Ciencias Naturales** | Ciencias de la Vida

## La evolución a largo plazo es algo más que una suma de mutaciones individuales

Investigadores del Centro de Regulación Genómica publican un trabajo en la revista *Nature* donde muestran que parte de la evolución es fruto de una combinación de dos mutaciones nocivas individuales. El estudio va más allá de la típica interpretación de la macroevolución y demuestra cómo las mutaciones deletéreas o nocivas, que a menudo se creía que no contribuían al proceso evolutivo, también pueden tener un papel importante en la evolución. Los investigadores han demostrado por primera vez la validez de la teoría de la evolución compensatoria que Kimura postuló hace 25 años.

CRG | Cataluña | 24.02.2010 19:00

Uno de los distintivos en la teoría de la evolución de Darwin es el hecho que considera la evolución como un proceso gradual causado por una acumulación consecutiva de mutaciones de pequeño impacto. La acumulación de estas mutaciones da lugar a órganos complejos y explica la gran diversidad de especies. Desde que los primeros pensamientos sobre evolución de Darwin pasaron a escala macroevolutiva, la transición "paso a paso" de una forma a otra fue sinónimo de su teoría. La Síntesis Evolutiva Moderna o Neodarwinismo unió la teoría de la evolución de Darwin con la genética mendeliana y la teoría de la genética de poblaciones, pero la idea de macroevolución entendida como una serie de pasos consecutivos continúa siendo el paradigma dominante.

La suposición subyacente de esta macroevolución "paso a paso" es que cada paso individual concede una ventaja adaptativa o, como mínimo, no es nocivo. Sin embargo, la teoría desarrollada por Motoo Kimura en el 1985 proponía una alternativa. Kimura consideró un caso de evolución compensatoria, donde la eficacia biológica depende a la vez de dos factores. Es decir, si cada gen tiene 2 alelos (1 copia en cada cromosoma), la contribución del alelo "A" para la eficacia biológica es positiva cuando se encuentra en ambos cromosomas y la contribución del alelo "a" es posible cuando "a" también se encuentra en los dos alelos. Así, los genotipos AA y aa dan una mayor eficacia biológica mientras que los genotipos Aa y aA tienen una menor eficacia. Como la eficacia biológica de Aa y aA es tan baja, sería imposible evolucionar de AA hasta aa por un simple paso de una mutación a no ser que haya dos mutaciones a la vez de A -> a. De todos modos, teniendo en cuenta la variabilidad de la población, Kimura demostró que la probabilidad de evolucionar de AA a aa es mucho mayor que la simple probabilidad de una doble mutación. Como la unidad evolutiva es toda una población, incluso podemos encontrar un genotipo nocivo durante un corto periodo de tiempo. Así, es muy improbable que una población presente AA uniformemente, ya que también podríamos encontrar algunos genotipos Aa y aA. Si tenemos una segunda mutación en cualquiera de los genotipos Aa o aA, tendremos un genotipo aa que no será nunca nocivo y que podría quedar fijado en la población. Así, la transición de AA a aa podría suceder sin haber tenido nunca el paso intermedio Aa o aA y, básicamente, evitaría un paso en la analogía "paso a paso" de la macroevolución.

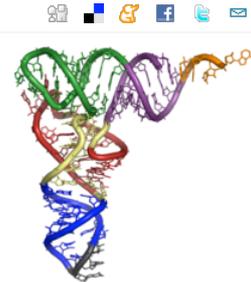
En el trabajo de los investigadores del Centro de Regulación Genómica y de la Universidad de Michigan, se estudian la evolución compensatoria propuesta por Kimura en un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN). En este segmento, se consideraron los intercambios entre los pares de bases descritos por Watson y Crick (AU i GC) en estructuras secundarias del ARN mitocondrial y se observó que los estadios intermedios entre GU y AC parecían deletéreos (nocivos). Los resultados, que afectaban a las diferencias entre especies y también a las variaciones dentro de cada especie, les mostraban que el modelo de Kimura de evolución compensatoria era más consistente para explicar la evolución de esta molécula. Los intercambios compensatorios comprendían la mayoría de las sustituciones que encontraron en las estructuras del ARN mitocondrial. Así, los investigadores describen que todo un tipo de moléculas evolucionan no por la extendida y asumida teoría del "paso a paso" sino mediante un proceso en el que cada paso está formado por dos mutaciones individuales que son fijas en una sola acción. Kimura ya postuló esta teoría hace veinticinco años pero el trabajo de Kondrashov y colaboradores demuestra por primera vez la validez de esta teoría gracias al estudio del ARN mitocondrial. "A pesar de lo convincente del modelo Darwiniano de evolución "paso a paso", parece que, como mínimo en el segmento de tARN que hemos estudiado, existe una mayoría de sustituciones que implican también una dinámica de poblaciones que permita a una población saltar hacia una mejor eficacia biológica" explican los investigadores.

"Nuestro trabajo muestra que es imposible describir la evolución a largo plazo de todo un grupo de moléculas (en nuestro caso, el ARN de transferencia mitocondrial) sin entender cómo los diferentes polimorfismos interactúan entre ellos en una misma población" afirma Fyodor Kondrashov, investigador principal del trabajo y jefe del grupo de Genómica Evolutiva del CRG. "Hemos visto que algunas mutaciones deletéreas no llevan necesariamente a un final evolutivo. Por el contrario, dos mutaciones deletéreas individuales pueden ser benignas cuando combinadas en un genoma dan lugar a nuevas vías de evolución para continuar adelante" explica Kondrashov.

### Referencia bibliográfica:

Margarita V. Meer, Alexey S. Kondrashov, Yael Artzy-Randrup & Fyodor Kondrashov (2010) "Compensatory evolution in mitochondrial tRNAs navigates valleys of low fitness". *Nature*. DOI: 10.1038/nature08691.

Fuente: CRG



Estructura del tARN. Imagen: Wikipedia.

**Conectar**

usuario

contraseña

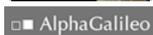
Recordar contraseña

**Registro**

[Para instituciones](#)

[Para periodistas](#)

[Para invitados](#)



### Comentarios

[Conectar](#) o [crear una cuenta de usuario](#) para comentar.

### Áreas de conocimiento

- Ciencias Naturales
- Tecnología
- Biomedicina y salud
- Matemáticas, Física y Química
- Humanidades y arte
- Ciencias sociales y jurídicas
- Política científica

### Información por territorios

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Andalucía          | Comunidad Valenciana |
| Aragón             | Extremadura          |
| Asturias           | Galicia              |
| Baleares           | La Rioja             |
| Canarias           | Madrid               |
| Cantabria          | Murcia               |
| Castilla La Mancha | Navarra              |
| Castilla y León    | País Vasco           |
| Cataluña           |                      |

# ABC

24-02-2010 / 20:10 h

(Cataluña) CIENCIA-TECNOLOGIA

## [Evolución a largo plazo es algo más que suma de mutaciones individuales](#)

Este trabajo, que hoy se publica en la revista Nature, va más allá de la típica interpretación de la macroevolución y demuestra cómo las mutaciones deletéreas o nocivas, que a menudo se creía que no contribuían al proceso evolutivo, también pueden tener un papel importante en la evolución, explica el CRG en una nota de prensa.

Uno de los distintivos en la teoría de Darwin es el hecho que considera la evolución como un proceso gradual causado por una acumulación consecutiva de mutaciones de pequeño impacto que daban lugar a órganos complejos y explicaba la gran diversidad de especies.

Ante la suposición subyacente de esta macroevolución "paso a paso", en la que cada avance es entendido como una ventaja adaptativa, o como mínimo no nociva, el biólogo japonés Motoo Kimura propuso en 1985 la evolución compensatoria, que ahora demuestra el trabajo de los investigadores del CRG y la Universidad de Michigan.

Estos equipos han analizado la evolución compensatoria en un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN).

Los investigadores han podido comprobar que los intercambios compensatorios comprenden la mayoría de las sustituciones que encontraron en las estructuras de ARN mitocondrial y han descrito que todo un tipo de moléculas evoluciona no por la extendida y asumida teoría del "paso a paso" sino por un proceso en el que cada paso está formado por dos mutaciones individuales fijas en una sola acción.

Kimura ya postuló la teoría hace 25 años, que ahora demuestra el trabajo de los investigadores del CRG gracias precisamente al estudio del ARN mitocondrial.

"A pesar de lo convincente del modelo darwiniano de evolución 'paso a paso', parece que como mínimo en el segmento del tARN que hemos estudiado, existe una mayoría de sustituciones que implican también una dinámica de poblaciones que permita a una población saltar hacia una mejor eficacia biológica", señalan los autores del trabajo.

El investigador principal del trabajo, Fyoodo Kondrashov, ha explicado que "hemos visto que algunas mutaciones deletéreas (nocivas) no llevan necesariamente a un final evolutivo.

Por el contrario, dos mutaciones deletéreas individuales pueden ser benignas cuando combinadas en un genoma dan lugar a nuevas vías de evolución para continuar adelante". EFE

**Web médica:**

Potenciación y asociación de fármacos en pacientes deprimidos  
[www.asociaciondeantidepressivos.es](http://www.asociaciondeantidepressivos.es)

**Fecundación in Vitro**

CEFER 1ª visita informativa gratis  
 Comprometidos con la Calidad  
[www.institutocefer.com/FIV](http://www.institutocefer.com/FIV)

**Logística Farma Barcelona**

Validada GDP AEMPS. Cadena de fred Servei excelent. ¡Visiti'ns avui!  
[www.movianto.com](http://www.movianto.com)

Anuncios Google

Publicidad Especial



[CONTACTA](#)  
 [ANÚNCIATE](#)

\*\*\*

[COLABORA](#)   
[RSS](#)





Estás en: [MundoSalud](#) | [Últimas Noticias](#) | Parte de la evolución es fruto de una combinación de dos mutaciones nocivas

Tiempo estimado de lectura 1:49 min. 

Parte de la evolución es fruto de una combinación de dos mutaciones nocivas

Parte de la evolución es fruto de una combinación de dos mutaciones nocivas individuales, según un estudio del Centro de Regulación Genómica que se publica esta semana la revista 'Nature'. El trabajo demuestra que las mutaciones nocivas o deletéreas, que se pensaba que no contribuían al proceso evolutivo, también participan en la evolución de los organismos.

El trabajo supone la demostración de la teoría de la evolución compensatoria que el científico Motoo Kimura propuso en 1985 como alternativa a la teoría de la evolución dominante en la que cada avance individual supone una ventaja adaptativa o al menos no resulta nociva.

En el trabajo que publica la revista 'Nature', los investigadores del Centro de Regulación Genómica y de la Universidad de Michigan, estudian la evolución compensatoria propuesta por Kimura en un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN).

En este segmento, se consideraron los intercambios entre los pares de bases descritos por Watson y Crick (AU y GC) en estructuras secundarias del ARN mitocondrial y se observó que los estadios intermedios entre GU y AC parecían deletéreos (nocivos). Los resultados, que afectaban a las diferencias entre especies y también a las variaciones dentro de cada especie, mostraban que el modelo de Kimura de evolución compensatoria era más consistente para explicar la evolución de esta molécula. Los intercambios compensatorios comprendían la mayoría de las sustituciones que encontraron en las estructuras del ARN mitocondrial.

Los investigadores describen que todo un tipo de moléculas evoluciona no por la extendida y asumida teoría del "paso a paso" sino mediante un proceso en el que cada paso está formado por dos mutaciones individuales que son fijas en una sola acción. Kimura ya postuló esta teoría hace veinticinco años pero el trabajo de Fyodor Kondrashov, jefe del grupo de Genómica Evolutiva del CRG, demuestra por primera vez la validez de su teoría gracias al estudio del ARN mitocondrial.

Según explica Kondrashov, "hemos visto que algunas mutaciones deletéreas no llevan necesariamente a un final evolutivo. Por el contrario, dos mutaciones deletéreas individuales pueden ser benignas cuando combinadas en un genoma dan lugar a nuevas vías de evolución para continuar adelante".

La Síntesis Evolutiva Moderna o Neodarwinismo unió la teoría de la evolución de Darwin con la genética mendeliana y la teoría de la genética de poblaciones, pero la idea de macroevolución entendida como una serie de pasos consecutivos continúa siendo el paradigma dominante.

- [\[Fuente Original\]](#)

» [Proponer tu RSS para Últimas Noticias](#)

**Anuncios Google** [Peso Embarazo](#) [Peso Y Salud](#) [Compras Salud](#) [Mutuas Salud](#)

☆☆☆☆☆☆ (Valora el reportaje)

 Cargando ...

[RSS](#)

- [Portada](#)
- [Provincias](#)
- [Internacional](#)
- [España](#)
- [Política](#)
- [Deportes](#)
- [Economía](#)
- [Ciencia](#)
- [Cultura](#)
- [Sociedad](#)
- [Tecnología](#)

PUBLICIDAD

- [Noticias.com](#)
- » [Tecnología](#)
- » Evolución a largo plazo es algo más que suma de ...
- Fuente: [Adn](#)

## Evolución a largo plazo es algo más que suma de mutaciones individuales

Feb 24, 2010 | [Adn](#)

La evolución a largo plazo es en parte fruto de una combinación de dos mutaciones nocivas individuales, según un trabajo de un grupo de Investigadores del Centro de Regulación Genómica (CRG) de Barcelona, que demuestra la teoría de la llamada evolución compensatoria desarrollada por Motoo Kimura hace 25 años.

Este trabajo, que hoy se publica en la revista Nature, va más allá de la típica interpretación de la macroevolución y demuestra cómo las mutaciones deletéreas o nocivas, que a menudo se creía que no contribuían al proceso evolutivo, también pueden tener un papel importante en la evolución, explica el CRG en una nota de prensa.

Uno de los distintivos en la teoría de Darwin es el hecho que considera la evolución como un proceso gradual causado por una acumulación consecutiva de mutaciones de pequeño impacto que daban lugar a órganos complejos y explicaba la gran diversidad de especies.

Ante la suposición subyacente de esta macroevolución "paso a paso", en la que cada avance es entendido como una ventaja adaptativa, o como mínimo no nociva, el biólogo japonés Motoo Kimura propuso en 1985 la evolución compensatoria, que ahora demuestra el trabajo de los investigadores del CRG y la Universidad de Michigan.

Estos equipos han analizado la evolución compensatoria en un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN).

Los investigadores han podido comprobar que los intercambios compensatorios comprenden la mayoría de las sustituciones que encontraron en las estructuras de ARN mitocondrial y han descrito que todo [...]

[Lee la noticia completa en la fuente \(Adn\)](#)

**Etiquetas:** [largo](#), [tecnología](#), [evolución](#), [suma](#), [mutaciones](#), [individuales](#)

## Noticias RELACIONADAS

- ["La sentencia pondría toda la Red en suspenso"](#)
- [Juicio a las reglas de Internet](#)
- [Samsung lanza sus primeros televisores que permiten hacer llamadas de teléfono](#)
- [Samsung lanza sus primeros televisores que permiten hacer llamadas de teléfono](#)
- [Pantanos andaluces están al 84% de su capacidad y 51 de ellos desembalsando](#)
- [iTunes Store alcanza los 10.000 millones de canciones vendidas](#)

## Lo más popular

1. Noticias de madrid [madrid](#)
2. Noticias de economía [economía](#)
3. Noticias de provincias [provincias](#)
4. Noticias de internacional [internacional](#)
5. Noticias de software [software](#)
6. Noticias de actualidad [actualidad](#)
7. Noticias de anunciado [anunciado](#)
8. Noticias de política [política](#)
9. Noticias de tecnologías [tecnologías](#)
10. Noticias de hoy [hoy](#)
11. Noticias de través [través](#)
12. Noticias de portal [portal](#)
13. Noticias de telecomunicaciones [telecomunicaciones](#)
14. Noticias de espanol [espanol](#)
15. Noticias de está [está](#)
16. Noticias de anuncio [anuncio](#)
17. Noticias de online [online](#)
18. Noticias de tras [tras](#)
19. Noticias de tecnología [tecnología](#)
20. Noticias de nueva [nueva](#)
21. Noticias de últimas [últimas](#)
22. Noticias de movil [movil](#)
23. Noticias de espana [espana](#)
24. Noticias de futbol [futbol](#)
25. Noticias de primera [primera](#)
26. Noticias de mercado [mercado](#)
27. Noticias de empresa [empresa](#)
28. Noticias de compañía [compañía](#)
29. Noticias de usuarios [usuarios](#)
30. Noticias de servicio [servicio](#)

## Últimas noticias

### Demuestran papel de mutaciones nocivas en la evolución



Londres, 25 feb (PL) Dos mutaciones genéticas deletéreas (nocivas) individuales también desempeñaron un papel importante en el proceso evolutivo, difundió la revista Nature en su edición más reciente.

Algunas mutaciones genéticas no necesariamente conducen a un final evolutivo. Dos mutaciones nocivas individuales pueden ser benignas cuando combinadas en un genoma llevan a nuevas vías evolutivas, explicaron en la revista investigadores del Centro de Regulación Genómica (CRG) y de la Universidad de Michigan.

Se pensaba que este tipo de alteraciones genéticas no tenían contribución en la evolución, pero el equipo dirigido por Fyodor Kondrashov, jefe del grupo de Genómica Evolutiva del CRG, demostró la validez de la teoría de la evolución compensatoria planteada por el biólogo japonés Motoo Kimura en 1985.

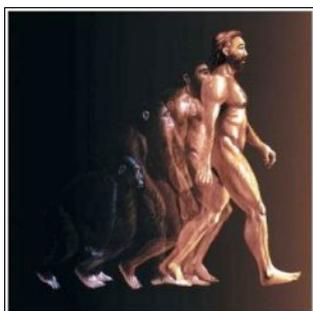
El equipo analizó un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN) y observaron dos pares de bases (AU y GC) en estructuras secundarias del ARN mitocondrial.

De esa forma comprobaron que los estadios intermedios entre AU y GC parecían nocivos.

Esta teoría planteada desde hace 25 años por Kimura se opone a la generalmente aceptada del paso a paso, que entiende la idea de la macroevolución como una serie de pasos consecutivos.

ocs/mor

## Parte de la evolució es fruto de una combinaci3n de dos mutaciones nocivas



Europa Press

[Añadir comentario](#)

[Enviar a un amigo](#)

[Enviar a Menéame](#)

Parte de la evolució es fruto de una combinaci3n de dos mutaciones nocivas individuales, segun un estudio del Centro de Regulaci3n Gen3mica que se publica esta semana la revista 'Nature'. El trabajo demuestra que las mutaciones nocivas o deletéreas, que se pensaba que no contribuían al proceso evolutivo, también participan en la evolució de los organismos.

El trabajo supone la demostraci3n de la teoría de la evolució compensatoria que el científico Motoo Kimura propuso en 1985 como alternativa a la teoría de la

evolució dominante en la que cada avance individual supone una ventaja adaptativa o al menos no resulta nociva.

En el trabajo que publica la revista 'Nature', los investigadores del Centro de Regulaci3n Gen3mica y de la Universidad de Michigan, estudian la evolució compensatoria propuesta por Kimura en un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN).

En este segmento, se consideraron los intercambios entre los pares de bases descritos por Watson y Crick (AU y GC) en estructuras secundarias del ARN mitocondrial y se observó que los estadios intermedios entre GU y AC parecían deletéreos (nocivos). Los resultados, que afectaban a las diferencias entre especies y también a las variaciones dentro de cada especie, mostraban que el modelo de Kimura de evolució compensatoria era más consistente para explicar la evolució de esta molécula. Los intercambios compensatorios comprendían la mayoría de las sustituciones que encontraron en las estructuras del ARN mitocondrial.

Los investigadores describen que todo un tipo de moléculas evoluciona no por la extendida y asumida teoría del "paso a paso" sino mediante un proceso en el que cada paso está formado por dos mutaciones individuales que son fijas en una sola acci3n. Kimura ya postuló esta teoría hace veinticinco años pero el trabajo de Fyodor Kondrashov, jefe del grupo de Gen3mica Evolutiva del CRG, demuestra por primera vez la validez de su teoría gracias al estudio del ARN mitocondrial.

Segun explica Kondrashov, "hemos visto que algunas mutaciones deletéreas no llevan necesariamente a un final evolutivo. Por el contrario, dos mutaciones deletéreas individuales pueden ser benignas cuando combinadas en un genoma dan lugar a nuevas vías de evolució para continuar adelante".

La Síntesis Evolutiva Moderna o Neodarwinismo unió la teoría de la evolució de Darwin con la genética mendeliana y la teoría de la genética de poblaciones, pero la idea de macroevolució entendida como una serie de pasos consecutivos continúa siendo el paradigma dominante.

### Pruebas Genéticas

Centro Autorizado Genética Humana Diagnóstico molecular  
[www.progenie-molecular.com](http://www.progenie-molecular.com)

Anuncios Google

📅 25 Febrero, 2010 15:21 📁 Noticias científicas ⬆️ Siguiente ⬆️ Anterior 🗨️ Comentarios (0)

## Comentarios

### Añadir comentario

Los comentarios son moderados para evitar spam. Esto puede hacer que tu escrito tarde un poco en ser visible.

Título

Texto

Tu nombre

Email



### En portada

[Médicos estéticos y consumidores...](#)

[Las clínicas privadas de las...](#)

['El síndrome del cuidador'...](#)

[Los pacientes crónicos mejoran...](#)

[El SAMU pone en marcha un nuevo...](#)

[Más del 50% de los ingresos...](#)

[Prueban por primera vez con...](#)

[Descubren la primera evidencia...](#)

[Parte de la evolució es fruto...](#)

[Una vitamina común podría...](#)

[Desvelan cómo la grasa corporal...](#)

[Solo el 27 por ciento de la...](#)

[Las personas con menor cociente...](#)

[Conocer la forma en la que se...](#)

[La demencia a partir de los 90...](#)

[Intentan crear mosquitos que no...](#)

[Investigadores cántabros...](#)

### Comentarios recientes

[Yo tengo 48 años hace tres años me quitaron matriz. y un ovario, pero tengo seguido...](#) (norma garza)

[Yo tengo también y mi pareja no tiene lesión. probablemente sea portador. Pero...](#) (paula)

[hola me llamo asiul.soy una mujer de 48@,tengo 15 de operada.yo tambien ando...](#) (asiul torres)

[Doctor o doctores les escribo con mi mas sinsera preocupacion tengo endometriosis me...](#) (linda jackspn de new york.)

[Hola me llamo linda quiero saber que medico puede ayudarme con esta pregunta soy de...](#) (linda jackson)

[ME GUSTARIA SABER , CUANDO SE DECIDE OPERAR ESTA CLASE DE TUMOR ,LO TENGO...](#) (FABIANA)

[Hola soy tecnico Superior universitario en Electromedicina en Venezuela desde marzo...](#) (Arellano Keller)

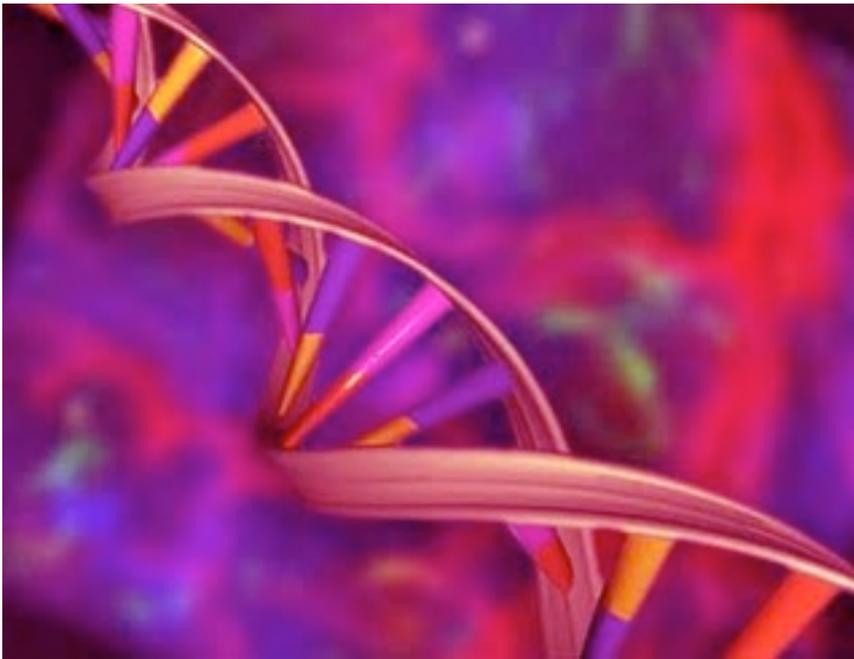
<http://herenciageneticayenfermedad.blogspot.com/2010/02/los-investigadores-del-centro-de.html>

## [herenciageneticayenfermedad](#)

Los avances de la medicina en el campo de la genética, por ende de la herencia, están modificando el paisaje del conocimiento médico de las enfermedades. Este BLOG intenta informar acerca de los avances proveyendo orientación al enfermo y su familia así como información científica al profesional del equipo de salud de habla hispana.

**jueves 25 de febrero de 2010**

[Los investigadores del Centro de Regulación Genómica han comprobado que la evolución a largo plazo es algo más que una suma de mutaciones individuales](#)



**EL MÉDICO INTERACTIVO  
ESPAÑA**

**Los investigadores del Centro de Regulación Genómica han comprobado que la evolución a largo plazo es algo más que una suma de mutaciones individuales**

**Redacción**

**En el trabajo, publicado en la revista Nature, demuestran que las mutaciones deletéreas o nocivas pueden tener un papel muy importante en la evolución, por contraposición a lo que se pensaba anteriormente**

Barcelona (26-2-10).- Darwin consideraba la evolución como un proceso gradual causado por la acumulación consecutiva de mutaciones de pequeño impacto. Pero la teoría desarrollada por Motoo Kimura en 1985 proponía una alternativa, la evolución compensatoria, donde la eficacia biológica

dependía de dos factores. En el trabajo que ha publicado la revista Nature, los investigadores del Centro de Regulación Genómica y de la Universidad de Michigan estudian la evolución compensatoria propuesta por Kimura en un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN).

Kimura decía que, si cada gen tiene 2 alelos, la contribución del alelo “A” para la eficacia biológica es positiva cuando se encuentra en ambos cromosomas y la contribución del alelo “a” es posible cuando “a” también se encuentra en los dos alelos. Así, los genotipos AA y aa dan una mayor eficacia biológica mientras que los genotipos Aa y aA tienen una menor eficacia. Como la eficacia biológica de Aa y aA es tan baja, sería imposible evolucionar de AA hasta aa por un simple paso de una mutación a no ser que haya dos mutaciones a la vez de A y a. De todos modos, teniendo en cuenta la variabilidad de la población, Kimura demostró que la probabilidad de evolucionar de AA a aa es mucho mayor que la simple probabilidad de una doble mutación. Como la unidad evolutiva es toda una población, incluso podemos encontrar un genotipo nocivo durante un corto periodo de tiempo. Así, es muy improbable que una población presente AA uniformemente, ya que también podríamos encontrar algunos genotipos Aa y aA. Si tenemos una segunda mutación en cualquiera de los genotipos Aa o aA, tendremos un genotipo aa que no será nunca nocivo y que podría quedar fijado en la población. Así, la transición de AA a aa podría suceder sin haber tenido nunca el paso intermedio Aa o aA y, básicamente, evitaría un paso en la analogía “paso a paso” de la macroevolución.

Los investigadores del Centro de Regulación Genómica, en el segmento de la estructura secundaria de los tARN consideraron los intercambios entre los pares de bases descritos por Watson y Crick (AU i GC) en estructuras secundarias del ARN mitocondrial y se observó que los estadios intermedios entre GU y AC parecían deletéreos. Los resultados, que afectaban a las diferencias entre especies y también a las variaciones dentro de cada especie, les mostraban que el modelo de Kimura de evolución compensatoria era más consistente para explicar la evolución de esta molécula. Los intercambios compensatorios comprendían la mayoría de las sustituciones que encontraron en las estructuras del ARN mitocondrial. Así, los investigadores describen que todo un tipo de moléculas evoluciona no por la extendida y asumida teoría del “paso a paso” sino mediante un proceso en el que cada paso está formado por dos mutaciones individuales que son fijadas en una sola acción.

Los colaboradores han demostrado por primera vez la validez de la teoría de Kimura gracias al estudio del ARN mitocondrial. “A pesar de lo convincente del modelo Darwiniano de evolución ‘paso a paso’, parece que, como mínimo en el segmento de tARN que hemos estudiado, existe una mayoría de sustituciones que implican también una dinámica de poblaciones que permita a una población saltar hacia una mejor eficacia biológica” explican los investigadores.

"Nuestro trabajo muestra que es imposible describir la evolución a largo plazo de todo un grupo de moléculas (en nuestro caso, el ARN de transferencia mitocondrial) sin entender cómo los diferentes polimorfismos interactúan entre ellos en una misma población” afirma Fyodor Kondrashov, investigador principal del trabajo y jefe del grupo de Genómica Evolutiva del CRG. “Hemos visto que algunas mutaciones deletéreas no llevan necesariamente a un final evolutivo. Por el contrario, dos mutaciones deletéreas individuales pueden ser benignas cuando combinadas en un genoma dan lugar a nuevas vías de evolución para continuar adelante”, explica Kondrashov.

Publicado por salud equitativa en [12:49](#)

# Ciencia Kanija

## Ciencia Kanija

Traducciones de Ciencia by Kanijo

« [Luna de Saturno salpicada con efusivos geiseres](#)

Traducciones de Ciencia by Kanijo

26/02/2010

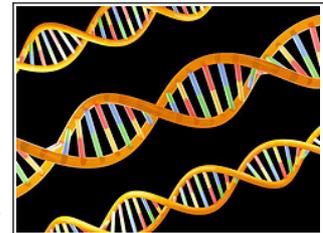
[Inicio](#)

• [Sobre Ciencia Kanija/Contacto](#)

### [La evolución a largo plazo es algo más que una suma de mutaciones individuales](#)

Escrito por [Kanijo](#) en [Biología](#)

Investigadores del Centro de Regulación Genómica publican un trabajo en la revista *Nature* donde muestran que parte de la evolución es fruto de una combinación de dos mutaciones nocivas individuales. El estudio va más allá de la típica interpretación de la macroevolución y demuestra cómo las mutaciones deletéreas o nocivas, que a menudo se creía que no contribuían al proceso evolutivo, también pueden tener un papel importante en la evolución. Los investigadores han demostrado por primera vez la validez de la teoría de la evolución compensatoria que Kimura postuló hace 25 años.



Uno de los distintivos en la teoría de la evolución de Darwin es el hecho que considera la evolución como un proceso gradual causado por una acumulación consecutiva de mutaciones de pequeño impacto. La acumulación de estas mutaciones da lugar a órganos complejos y explica la gran diversidad de especies. Desde que los primeros pensamientos sobre evolución de Darwin pasaron a escala macroevolutiva, la transición “paso a paso” de una forma a otra fue sinónimo de su teoría. La Síntesis Evolutiva Moderna o Neodarwinismo unió la teoría de la evolución de Darwin con la genética mendeliana y la teoría de la genética de poblaciones, pero la idea de macroevolución entendida como una serie de pasos consecutivos continúa siendo el paradigma dominante.

La suposición subyacente de esta macroevolución “paso a paso” es que cada paso individual concede una ventaja adaptativa o, como mínimo, no es nocivo. Sin embargo, la teoría desarrollada por Motoo Kimura en el 1985 proponía una alternativa. Kimura consideró un caso de evolución compensatoria, donde la eficacia biológica depende a la vez de dos factores. Es decir, si cada gen tiene 2 alelos (1 copia en cada cromosoma), la contribución del alelo “A” para la eficacia biológica es positiva cuando se encuentra en ambos cromosomas y la contribución del alelo “a” es posible cuando “a” también se encuentra en los dos alelos. Así, los genotipos AA y aa dan una mayor eficacia biológica mientras que los genotipos Aa y aA tienen una menor eficacia. Como la eficacia biológica de Aa y aA es tan baja, sería imposible evolucionar de AA hasta aa por un simple paso de una mutación a no ser que haya dos mutaciones a la vez de A -> a. De todos modos, teniendo en cuenta la variabilidad de la población, Kimura demostró que la probabilidad de evolucionar de AA a aa es mucho mayor que la simple probabilidad de una doble mutación. Como la unidad evolutiva es toda una población, incluso podemos encontrar un genotipo nocivo durante un corto periodo de tiempo. Así, es muy improbable que una población presente AA uniformemente, ya que también podríamos encontrar algunos genotipos Aa y aA. Si tenemos una segunda mutación en cualquiera de los genotipos Aa o aA, tendremos un genotipo aa que no será nunca nocivo y que podría quedar fijado en la población. Así, la transición de AA a aa podría suceder sin haber tenido nunca el paso intermedio Aa o aA y, básicamente, evitaría un paso en la analogía “paso a paso” de la macroevolución.

En el trabajo de los investigadores del Centro de Regulación Genómica y de la Universidad de Michigan, se estudian la evolución compensatoria propuesta por Kimura en un segmento de la estructura secundaria de los ARN de transferencia mitocondrial (tARN). En este segmento, se consideraron los intercambios entre los pares de bases descritos por Watson y Crick (AU i GC) en estructuras secundarias del ARN mitocondrial y se observó que los estadios intermedios entre GU y AC parecían deletéreos (nocivos). Los resultados, que afectaban a las diferencias entre especies y también a las variaciones dentro de cada especie, les mostraban que el modelo de Kimura de evolución compensatoria era más consistente para explicar la evolución de esta molécula. Los intercambios compensatorios comprendían la mayoría de las sustituciones que encontraron en las estructuras del ARN mitocondrial. Así, los investigadores describen que todo un tipo de moléculas evoluciona no por la extendida y asumida teoría del “paso a paso” sino mediante un proceso en el que cada paso está formado por dos mutaciones individuales que son fijas en una sola acción. Kimura ya postuló esta teoría hace veinticinco años pero el trabajo de Kondrashov y colaboradores demuestra por primera vez la validez de esta teoría gracias al estudio del ARN mitocondrial. “A pesar de lo convincente del modelo Darwiniano de evolución “paso a paso”, parece que, como mínimo en el segmento de tARN que hemos estudiado, existe una mayoría de sustituciones que implican también una dinámica de poblaciones que permita a una población saltar hacia una mejor eficacia biológica” explican los investigadores.

“Nuestro trabajo muestra que es imposible describir la evolución a largo plazo de todo un grupo de moléculas (en nuestro caso, el ARN de transferencia mitocondrial) sin entender cómo los diferentes polimorfismos interactúan entre ellos en una misma población” afirma Fyodor Kondrashov, investigador principal del trabajo y jefe del grupo de Genómica Evolutiva del CRG. “Hemos visto que algunas mutaciones deletéreas no llevan necesariamente a un final evolutivo. Por el contrario, dos mutaciones deletéreas individuales pueden ser benignas cuando combinadas en un genoma dan lugar a nuevas vías de evolución para continuar adelante” explica Kondrashov.