

## 7 ¿Siempre funciona el tratamiento?

A veces, las mutaciones del tumor son **invisibles al sistema inmunitario porque no llegan a su superficie en el punto 5A**. Además no siempre hay linfocitos antitumorales disponibles en un paciente concreto frente a una mutación concreta, aunque ésta llegue a la superficie. Otras veces, el tumor original puede cambiar y **hacerse invisible a la estrategia antitumoral utilizada en el punto 5B si desaparece la proteína reconocida**. Por estas razones, la eficacia del tratamiento es variable.

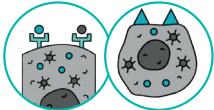
### ¿Quién es quién?



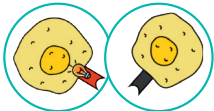
**Célula sana:** sin mutaciones y sin virus en su interior.



**Célula infectada:** contiene virus, cuyos fragmentos (en rojo) se exponen en la superficie celular.



**Célula tumoral:** célula (incluso linfocitos) que ha acumulado mutaciones hasta perder el control de su división. A menudo expone fragmentos de proteínas mutadas (en negro) en su superficie.



**Linfocito T:** célula del sistema inmunitario. Es un tipo de leucocito (glóbulo blanco) abundante en los ganglios linfáticos y la sangre. Puede identificar células infectadas (y a veces tumorales) mediante su receptor (en rojo o negro, respectivamente). La bombilla significa activación tras el reconocimiento.



**Anticuerpo anti punto de control (checkpoint):** inmunofármaco que "despierta" a los linfocitos para que eliminen al tumor. Reconoce proteínas relacionadas con los "puntos de control" que regulan dicha decisión.



**Anticuerpo antitumoral:** inmunofármaco que guía a los linfocitos hacia el tumor. Reconoce proteínas no mutadas de la membrana de las células tumorales, a veces compartidas por células sanas.



**CART:** linfocito T modificado con el anticuerpo antitumoral para detectar y destruir el tumor. Su receptor natural va en blanco porque no importa lo que reconozca, ya que es el anticuerpo el que le guía. La bombilla significa activación tras el reconocimiento.

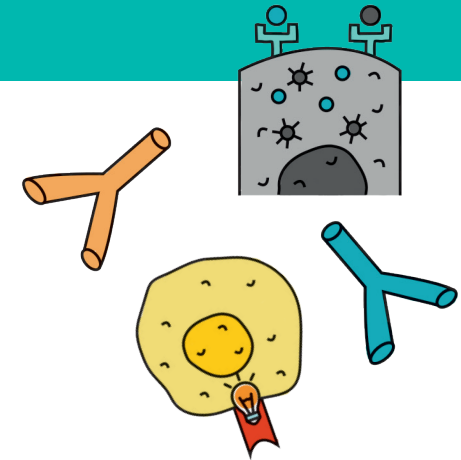
Si quieres saber más

[www.getica.org](http://www.getica.org)



## INMUNOTERAPIA CONTRA EL CÁNCER

### Preguntas frecuentes



©Gética

Grupo Español de Terapias Inmuno-Biológicas en Cáncer  
Spanish Group for Cancer Immuno-Biotherapy

Con el patrocinio de

**MERCK**

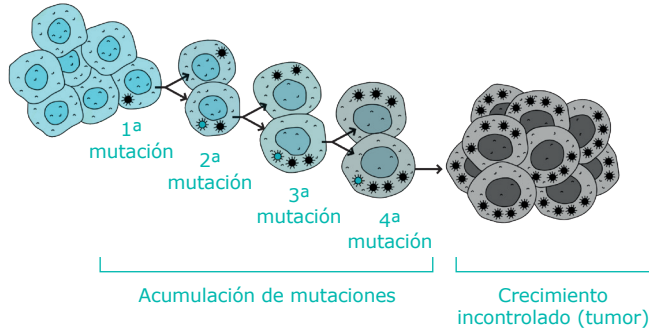


Con el aval de:



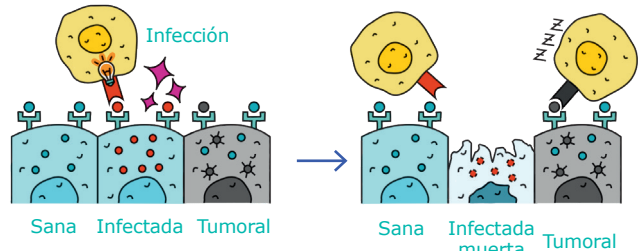
# 1 ¿Qué es el cáncer?

El cáncer se debe a **cambios (mutaciones) acumulados en los genes de una célula** de cualquier tejido (incluidos los linfocitos) que hacen que se divida sin control, causando tumores. Esos cambios son debidos a causas conocidas modificables (como el sol, el tabaco o el virus del papiloma) o no modificables (como las mutaciones heredadas en BRCA1), pero también a causas desconocidas.



# 2 ¿Qué hacen nuestras defensas respecto al cáncer?

Los linfocitos son células del sistema inmunitario cuya función es **defendernos frente a las infecciones, respetando a nuestros tejidos. Reconocen y destruyen** a las células infectadas pero no a las tumorales habitualmente, ya que en el fondo son propias o bien las protege su entorno.



El linfocito reconoce a la célula infectada (rojo) pero no a la sana (azul) y puede reconocer a la tumoral (negro).

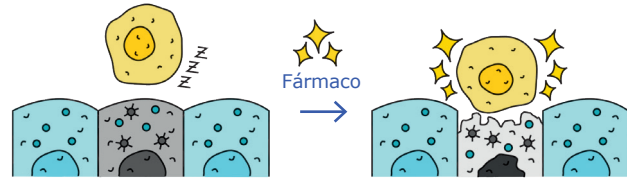
La célula infectada es eliminada, pero no la sana porque no es reconocida y tampoco la tumoral porque, aunque puede ser reconocida, es propia y supera los "puntos de control" (checkpoints en inglés) que regulan la difícil decisión de eliminarla.

# 3 ¿Qué es la inmunoterapia?

Es un tipo de tratamiento que **modifica (estimula o inhibe) el sistema inmunitario para prevenir o curar enfermedades**. Un ejemplo es la vacuna del papiloma, que previene la infección por dicho virus y se denomina inmunoterapia preventiva.

# 4 ¿Cómo se puede utilizar la inmunoterapia contra el cáncer?

Modificando el sistema inmunitario para que elimine a las células tumorales mediante **determinados fármacos (inmunofármacos) o linfocitos**. Se llama **inmunoterapia terapéutica antitumoral**.



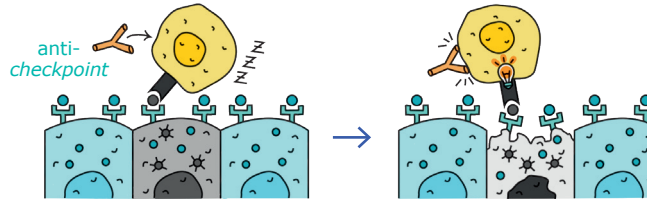
El linfocito no es capaz de eliminar a la célula tumoral

El fármaco estimula al linfocito para que elimine a la célula tumoral

# 5 ¿Qué tipos hay de inmunoterapia terapéutica antitumoral?

Destacan dos estrategias de tratamiento muy exitosas:

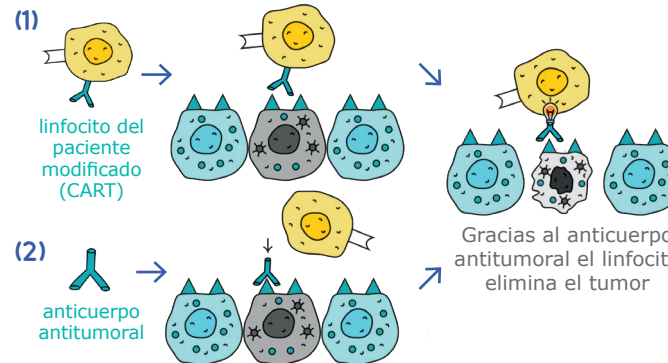
**A)** Con **inmunofármacos anti-checkpoint inyectados**, que activan el sistema inmunitario del paciente.



El anti-checkpoint toca al linfocito y "lo despierta"

El linfocito ahora elimina la célula tumoral reconociendo sus mutaciones

**B)** (1) Con **linfocitos que se extraen del paciente y se modifican con receptores basados en anticuerpos antitumorales (CART)** para que reconozcan al tumor una vez reinjectados o (2) con **anticuerpos antitumorales que, inyectados directamente, atraen a los linfocitos hacia el tumor**. En ambos casos identifican proteínas (no mutadas) del tumor (leucemias o linfomas)

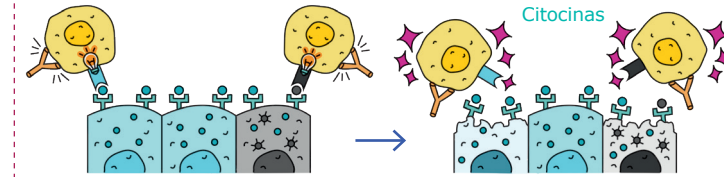


# 6 ¿Es segura la inmunoterapia antitumoral?

La **inmunoterapia antitumoral puede tener efectos secundarios** porque al manipular el sistema inmunitario se pueden dañar también células sanas:



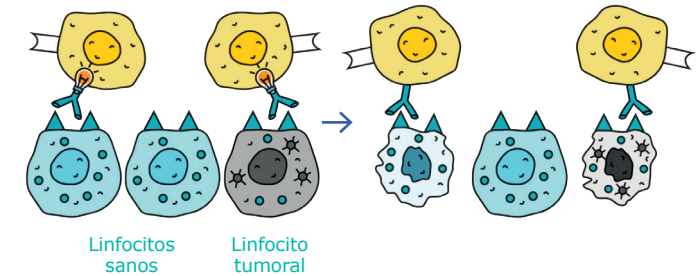
**A)** Se puede producir **autoinmunidad o inflamación** (con 5A).



El anti-checkpoint "despierta" a los linfocitos antitumorales pero también a los autoinmunitarios (linfocitos que todos tenemos, pero que están "dormidos" para evitar que ataquen a nuestros propios tejidos).

Los linfocitos eliminan a las células tumorales y sanas por igual y generan citocinas que causan inflamación. Las citocinas son pequeñas moléculas solubles que sirven para intercambiar información inmunitaria entre las células.

**B)** Se puede producir **inmunodeficiencia** (con 5B).



En algunos casos (leucemias y linfomas), el CART o el anticuerpo antitumoral eliminan tanto a los linfocitos tumorales como a los sanos, ya que comparten la proteína (no mutada) que reconocen los dos primeros. La pérdida de linfocitos sanos causa inmunodeficiencia.

**Ambos tipos de efectos secundarios se pueden tratar, aunque en ocasiones son graves**