

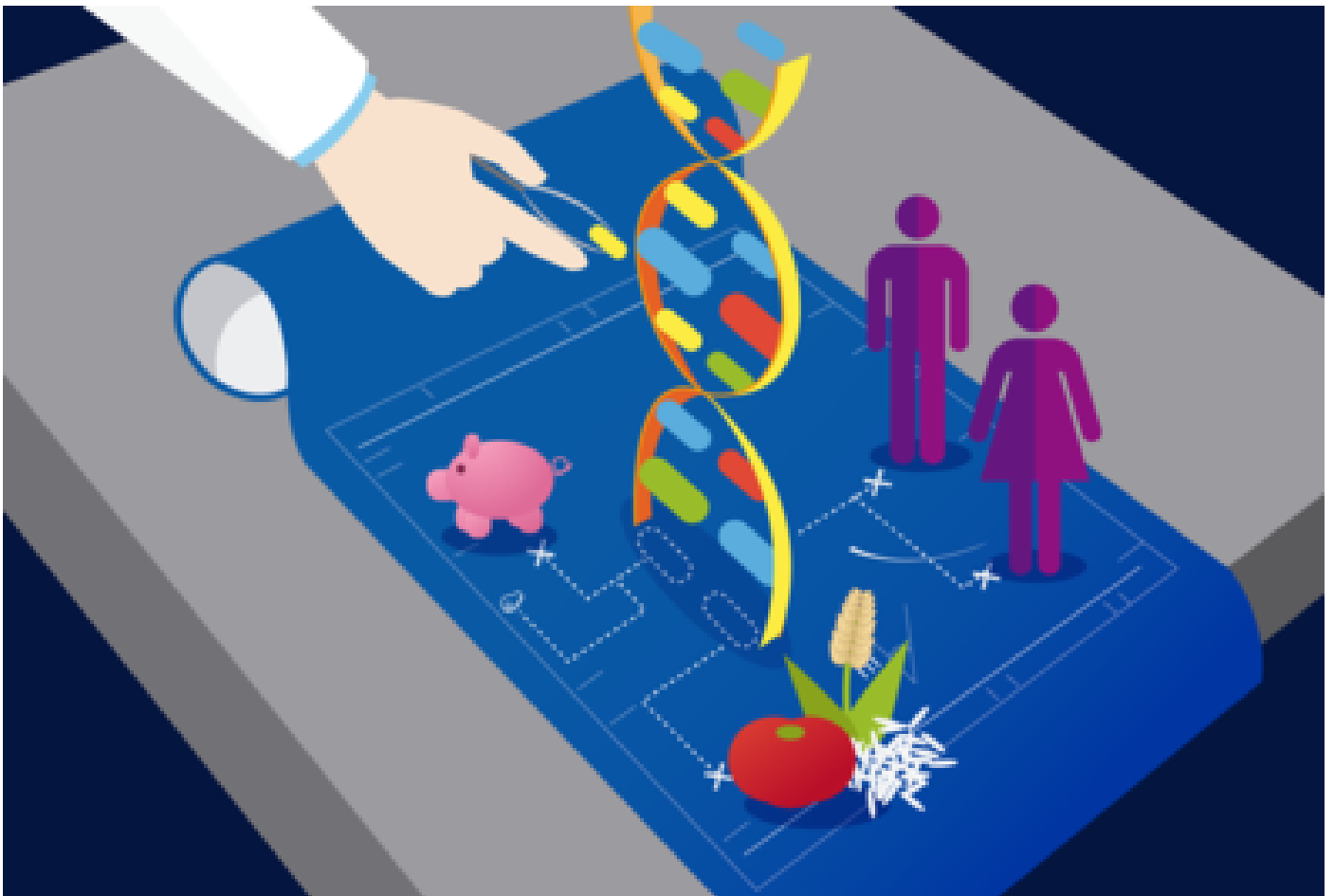


Encuesta actualidades

# ¿Qué opina la ciudadanía y los científicos costarricenses sobre la edición genética?

Uso en agricultura y prevención de enfermedades cuentan con mayor aceptación entre los ticos

6 FEB 2019 Ciencia y Tecnología



La modificación de genes con la técnica CRISPR/Cas9 que permite “editar” el genoma de cualquier célula de una manera precisa y controlada ya está al alcance de los científicos de todo el mundo, Costa Rica no es la excepción, por lo que el uso de esta tecnología ya empieza a debatirse entre los especialistas y la ciudadanía. Ilustración: Jorge Carvajal.

Una visión global a partir de la Encuesta de Actualidades 2018, de la Escuela de Estadística de la UCR, muestra que aunque poco se ha escuchado o leído sobre la edición genética, el sentir de los y las costarricenses hacia esta tecnología es mayoritariamente positivo, pero existe un desacuerdo cuando se trata de modificar características de animales y, principalmente, en seres humanos antes de nacer.

Al preguntar cuánto ha escuchado o leído sobre la edición genética, 9,1 % respondió poco, algo o mucho. Por eso, para brindar un marco de referencia uniforme, a cada entrevistado se le explicó que “la edición genética es una tecnología nueva, que permite modificar los genes (unidades que almacenan información que se hereda o transmite a la descendencia) en humanos, plantas o animales”.

El avance científico y tecnológico de los últimos años modificó los alcances que pueden lograrse con la edición genética, ya que se dispone de una herramienta molecular para “editar” el genoma de cualquier célula, de una manera precisa y controlada llamado CRISPR-Cas9.

**Más del 80 % de los ticos está a favor del uso de la edición genética, pero sólo el 9 % sabe de qué se trata.**

En Costa Rica los científicos ya comienzan a incluir esta herramienta como parte de sus proyectos de investigación en mejoramiento de cultivos y salud humana, para lo cual deben pasar por rigurosos filtros antes de poner en marcha sus investigaciones. En la UCR los expertos en este campo se agrupan en la Red de Ingeniería Genética Aplicada al Mejoramiento de Cultivos Tropicales ([Rigatrop](#)) y en el Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa).

## ¿Más beneficios que riesgos?

Según la encuesta, que indagó sobre las actitudes de la ciudadanía con respecto a la edición genética, más del 80 % de los costarricenses está de acuerdo con su uso en bacterias, animales y mosquitos para prevenir enfermedades, pero pocos apoyan utilizarla en seres humanos.

El estudio mostró que la ciudadanía tiene una alta aceptación de esta tecnología para fines relacionados con el mejoramiento de los alimentos. Incluso, la mitad de la población haría un alto consumo de productos agrícolas editados genéticamente, como arroz o frijoles, y su consumo aumentaría si fueran favorables en precio (65,5 %) y calidad nutricional (70,5 %).



El proyecto sobre edición de genoma del arroz en Costa Rica utiliza la edición genética para brindarle resistencia a la sequía y la salinidad a este cultivo de importancia económica. Foto: Archivo ODI.

---

Utilizando esta técnica un grupo de investigadores de la UCR, liderado por el Dr. Andrés Gatica Arias y la Dra. Griselda Arrieta Espinoza, pretenden brindar una solución a la amenaza del cambio climático sobre el cultivo del arroz. Al hacer un cambio puntual en los genomas del ADN del arroz buscan conferirle la capacidad de crecer en condiciones de salinidad del suelo y sequía.

## Un debate en ciernes

El equipo de trabajo coordinado por el Dr. Andrés Gatica Arias, especialista en transformación genética de plantas, busca conocer la opinión de los costarricenses sobre este controversial tema en los campos de la agricultura y la salud humana. Por eso, han realizado tres encuestas en las cuales se constata que los costarricenses conocen muy poco sobre la edición de genomas y cuales son sus aplicaciones.

“Al ser el arroz un cultivo sensible para nuestro país desde el punto de vista alimenticio, nos interesa saber la opinión del consumidor y de ahí surgieron las encuestas” Dr. Andrés Gatica.

Los resultados indican que en Costa Rica el tema ha sido escasamente discutido. Incluso en el ámbito académico, apenas en el 2017 empezaron a gestarse los espacios de discusión donde científicos de las áreas de genética humana, genética de plantas, microbiología y bioética intercambiaron criterios sobre este tema.

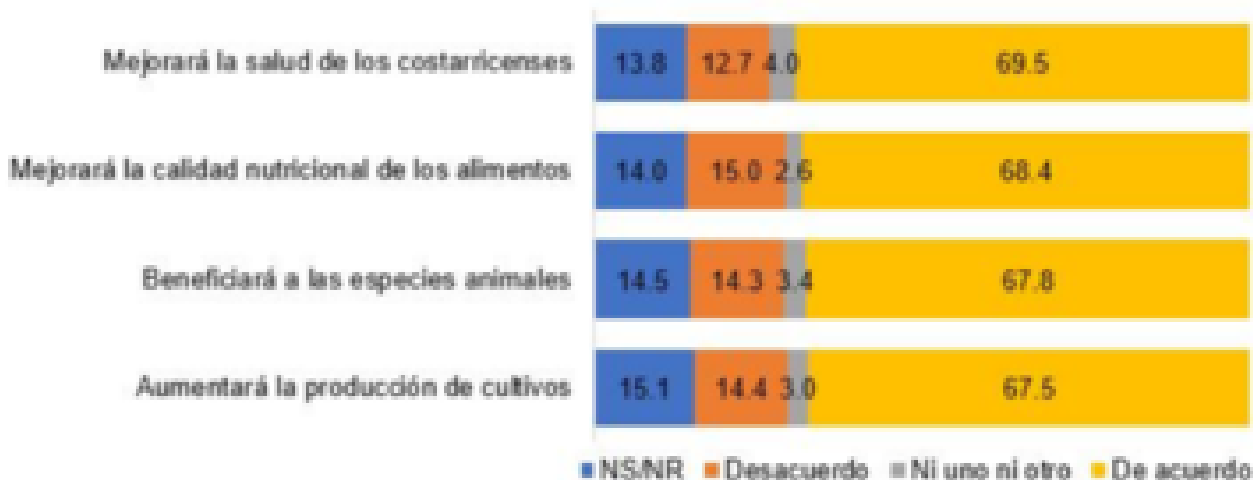
En diciembre de 2018, se realizó un foro organizado por la Vicerrectoría de Investigación, a raíz del anuncio que hizo el genetista chino He Jiankiu de haber modificado genéticamente embriones humanos, lo que resultó en el supuesto nacimiento de las primeras dos niñas genéticamente modificadas, un evento que encendió las luces de alarma en todo el mundo.

Al analizar este caso desde el contexto costarricense, el profesor de filosofía M.Ph. Jimmy Washburn Calvo opina que es necesaria una regulación que procure concederle seguridad a los científicos que la aplican, que minimice los riesgos para la población y que garantice buenos resultados, pero que no esté basada en el miedo ni en la satanización de la técnica. Para esto, antes debe darse un debate público e informado que permita llegar a acuerdos que regulen esta práctica en el país.

**"Lo que estamos haciendo en estos momentos con la edición genética ya lo hemos venido haciendo con otras tecnologías" Dr. Fernando García**

Por su parte, el Dr. Fernando García Santamaría, vicerrector de Investigación de la UCR, argumenta que la edición genética es una tecnología más que permite al ser humano hacer una corrección de los genes que le otorgan desventajas. Explicó que con otros avances tecnológicos como el agua potable, los antibióticos, los antivirales y las vacunas hemos podido duplicar la expectativa de vida en tan sólo 100 años de historia. "Con estas intervenciones de cierta manera estamos jugando con la evolución, estamos permitiendo que mucha gente viva y se reproduzca gracias a la tecnología" acotó.

**Gráfico 2.2**  
**Beneficios percibidos cuando la edición genética esté disponible en el país**  
 (Distribuciones porcentuales)

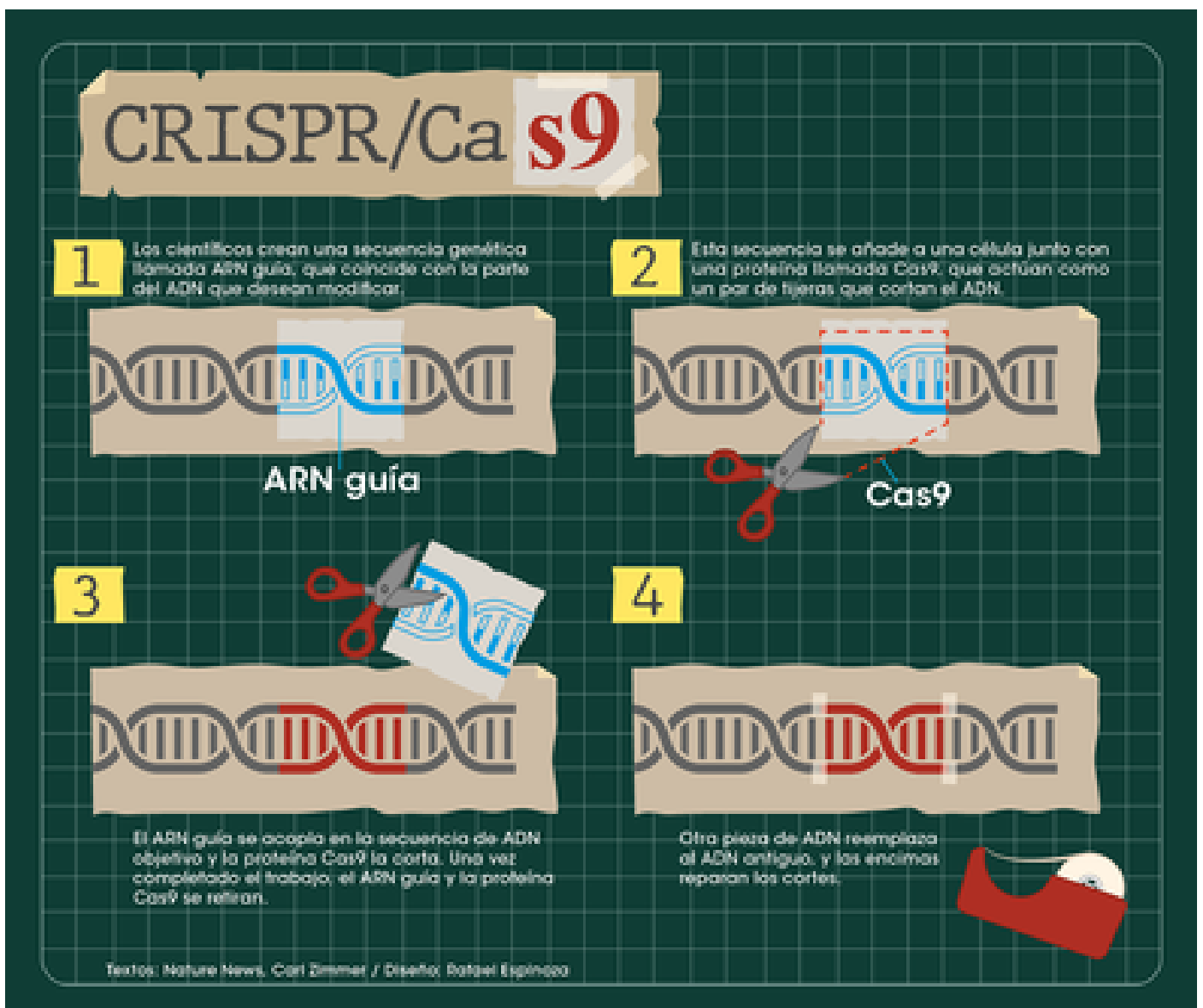


Nota: Se agruparon las categorías de acuerdo y muy de acuerdo, así como en desacuerdo y muy en desacuerdo.  
 Fuente: Escuela de Estadística, Universidad de Costa Rica. Encuesta Actualidades 2018. Octubre, 2018.

# Investigación en seres humanos: un punto de inflexión

La técnica CRISPR/Cas9 se puede aplicar para modificar células de órganos en concreto, con el fin de mejorar la calidad de vida de un paciente. La edición de estas células (no germinales) tiene escasas restricciones a nivel ético y científico, ya que no pasan de la persona a su descendencia. En cambio, existen serias restricciones y debates cuando se trata de modificar células germinales como espermatozoides, óvulos o embriones que alterarían los genes de las próximas generaciones.

En la Universidad de Costa Rica ya existe un proyecto que utilizaría esta técnica para buscar la cura a una rara enfermedad genética llamada canalopatía miotónica, que le provoca a los pacientes dificultad para relajar los músculos de las manos y otras partes del cuerpo. Esta enfermedad ha sido ampliamente estudiada por el Centro de Investigaciones en Salud (Inisa) de la UCR donde se han identificado los genes que la provocan y ahora también podrán tratar de "silenciar" esos genes en células musculares extraídas de pacientes y cultivadas en laboratorio.



El sistema CRISPR-Cas9 se adaptó de un sistema de edición de genoma de origen natural en bacterias. Los investigadores crean una pequeña porción de ARN con una breve secuencia "guía" que se une a una secuencia específica de ADN en un genoma. El ARN también se une a la enzima Cas9. Al igual que en las bacterias, el ARN modificado se usa para reconocer la secuencia del ADN, y la enzima Cas9 corta el ADN en la ubicación seleccionada. Aunque Cas9 es la enzima que se usa con más frecuencia, también se

pueden usar otras enzimas (por ejemplo, Cpf1). Una vez que se corta el ADN, los investigadores usan la maquinaria de reparación de ADN de la célula para agregar o eliminar piezas de material genético, o para realizar cambios en el ADN al reemplazar un segmento existente con una secuencia de ADN personalizada. Fuente: U.S. National Library of Medicine.

“En nuestro proyecto lo que queremos es que en pacientes que tienen una mutación puntual es revertir esa mutación para evitar los síntomas de la enfermedad” acotó la Dr. Lisbeth Ramírez Carvajal, especialista en ciencias biomédicas.

En este tipo de investigación la verificación de cada corrección del ADN es muy importante porque podrían ocurrir cambios no deseados. Por eso, primero se trabaja en células cultivadas. El siguiente paso sería probarlo en células madre y posteriormente en modelos animales para estudiar el efecto de la implantación de células corregidas en el músculo y ver si tiene un efecto en la contracción y relajación muscular, explicó la investigadora.

La Dr. Carvajal aclaró que antes de recibir fondos para iniciar las investigaciones este proyecto debe pasar los rigurosos filtros que establece la Vicerrectoría de Investigación y el Comité Ético Científico de la UCR, además debe ser aprobado por el Comité Ético Científico de la CCSS y cumplir las normas que establece la *Ley de Investigaciones Biomédicas*.

“La investigación biomédica va muy despacio porque tiene que tener muchos puntos de control y no se puede avanzar hasta saber que es seguro y que no habrá efectos colaterales, hasta ese momento se podría pensar en ensayos clínicos”. Dr. Lisbeth Ramírez Carvajal.

Para los científicos la edición genética abre una oportunidad única para mejorar los cultivos que se requieren para alimentar a la población mundial y para encontrar la cura a cientos de enfermedades que aquejan a la humanidad. Sin embargo, en Costa Rica, aún falta mucho camino por recorrer antes de hacer ensayos clínicos con animales y aún más para hacerlo en seres humanos.

Por ahora, la opinión de los ciudadanos muestra que un amplio sector de la población 72,1 % está en desacuerdo en usar la edición genética para modificar las características de los bebés antes de nacer. Pero, en caso de estar esperando un bebé, el apoyo para usar esta tecnología en la reducción del riesgo de enfermedades graves alcanza 56,8 %.

Universidad de Costa Rica  
Escuela de Estadística  
Curso Diseño de Encuestas por Muestreo



ENCUESTA ACTUALIDADES 2018

## Encuesta de Actualidades 2018

Resultados de la Encuesta Actualidades 2018, que es parte del trabajo práctico realizado por los estudiantes de tercer año del curso de Diseño de Encuestas por Muestreo de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica. En esta octava versión se concretó una encuesta nacional de opinión, ...



[Katzy O'Neal Coto](#)

**Periodista Oficina de Divulgación e Información.  
Destacada en: ciencias agroalimentarias y medio ambiente**

[katzy.oneal@ucr.ac.cr](mailto:katzy.oneal@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** [genetica](#), [ciencia](#), [etica](#), [investigacion](#), [opinion](#).