

Uso de estímulos eléctricos para regular los genes

Fecha de proyecto: 28 de mayo 2020

Fuente: ethz.ch

TEMAS

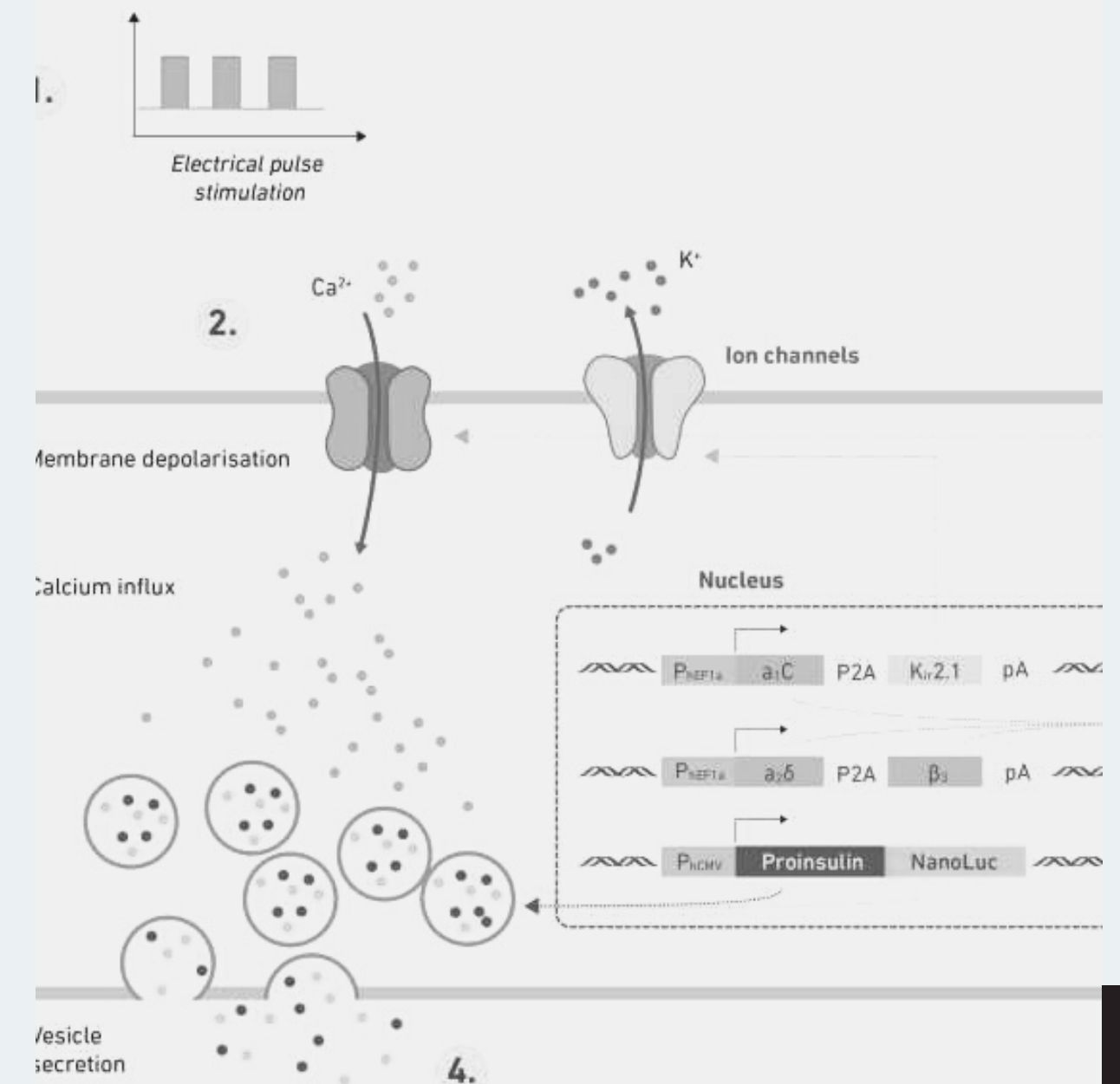
- Introducción p03
- ¿Cómo funciona? p04
- Pruebas en ratones p05
- Como funciona el implante p06
- Esquema del proceso p08
- Relación con el IoT p10
(contexto) y 11(explicación)
- ¿Que falta para que utilice en
seres humanos? p12
- Relación con los trabajos
realizados durante el año p13
- Conclusión p14
- Fuentes p15

INTRODUCCIÓN

Un grupo de investigadores dirigido por Martin Fussenegger, logró por primera vez usar corrientes eléctricas para controlar directamente la expresión de los genes

Su trabajo aportó la base para los implantes médicos que pueden ser activados o desactivados a través de dispositivos electrónicos por fuera del cuerpo.

Los científicos de Basilea poseen una amplia experiencia en el desarrollo de redes e implantes genéticos que respondan a estados fisiológicos específicos del cuerpo, como los niveles de lípidos en la sangre que son demasiado altos o los niveles de azúcar en la sangre que son demasiado bajos.



1. External electrical pulses are sent to genetically modified cells.
2. The electrical signals trigger a charge reversal at the membrane. Calcium ions (blue dots) flow into the cell and potassium ions (green dots) flow out of it.
3. The temporary charge reversal at the membrane activates the gene that produces insulin.
4. Insulin is transported via vesicles to the membrane where it is released.

¿COMO FUNCIONA?

04

El dispositivo incluye células productoras de insulina y una unidad de control electrónica que se implanta en el cuerpo de un diabetico.

Cuando el paciente coma algo y haga que su nivel de azúcar en sangre aumente, podrá usar una app en su celular para activar una señal eléctrica (o puede pre-configurar la app para que realice esto de forma automática), poco después las células liberan la cantidad de insulina requerida para regular el nivel de azúcar en sangre del paciente.

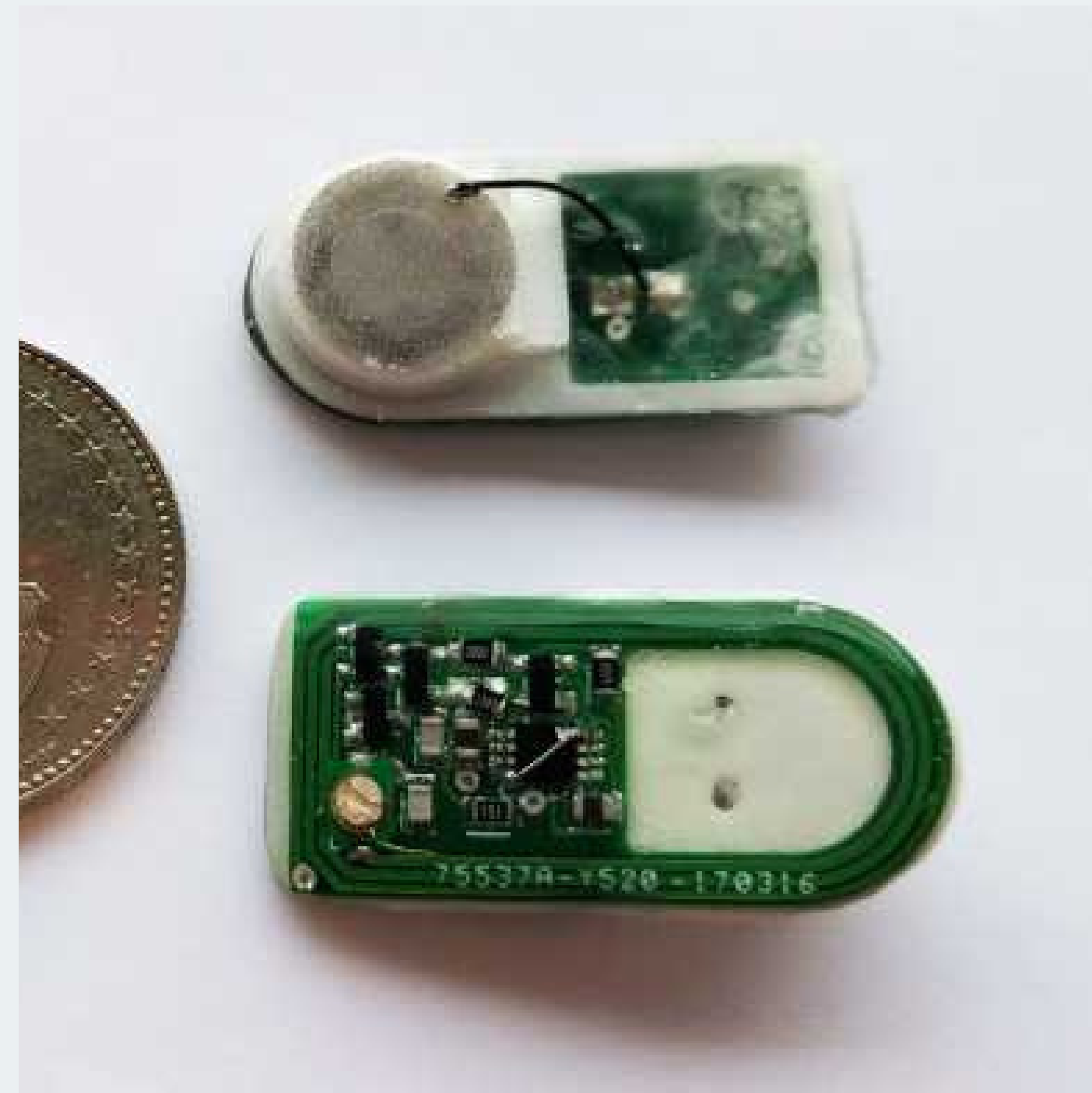
El prototipo se probó exitosamente en ratones, ya que se consiguió provocar un aumento en los niveles de insulina en tan solo 10 minutos y al introducir este implante en ratones modelo para la diabetes tipo 1, se consiguió restaurar rápidamente y de manera continuada los niveles de glucemia en sangre.

DISEÑO DEL IMPLANTE

Una placa de circuito y un contenedor de células contienen la llave

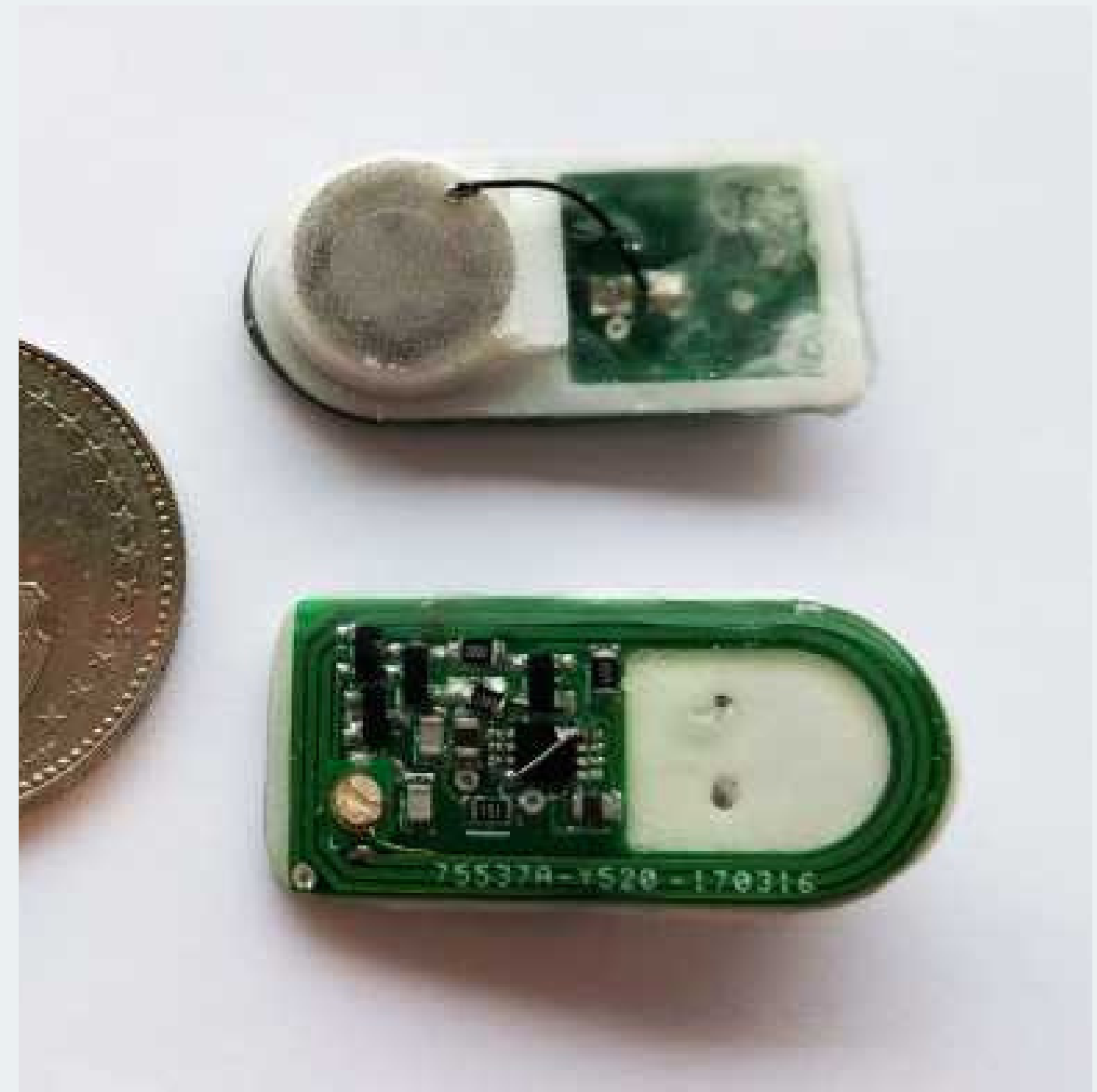
El implante que el grupo diseñó está compuesto de varias partes. Por un lado, tiene una PCB que aloja el receptor y la electrónica de control.

Es una cápsula que contiene células humanas. La conexión del PCB al contenedor de células es un cable chico.



Una señal de radio desde el exterior del cuerpo activa la parte electrónica del implante, posteriormente transmite señales eléctricas directamente a las células.

Las señales eléctricas estimulan una combinación especial de canales de calcio y potasio, que a su vez desencadena señales en la célula que controla el gen de la insulina.



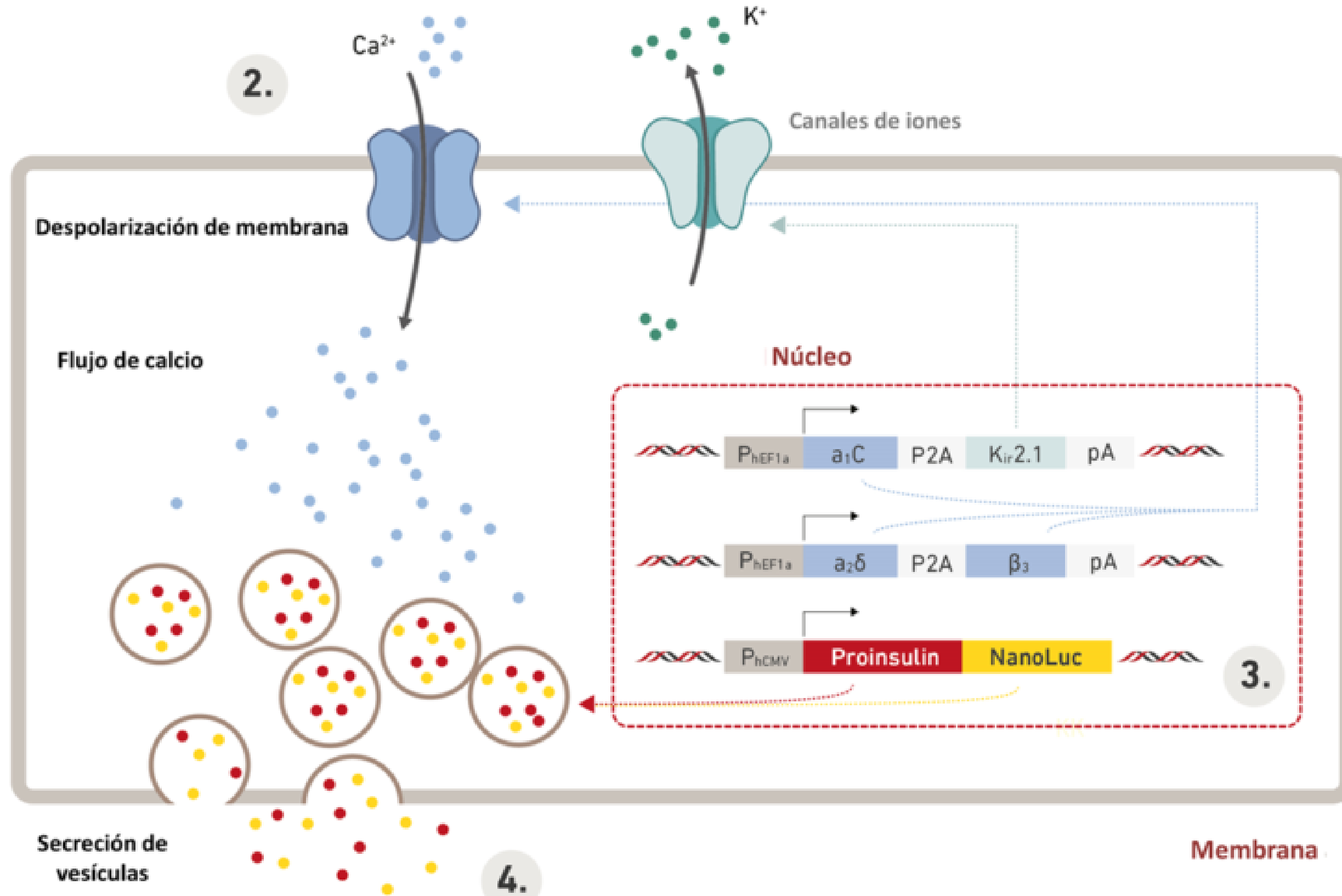
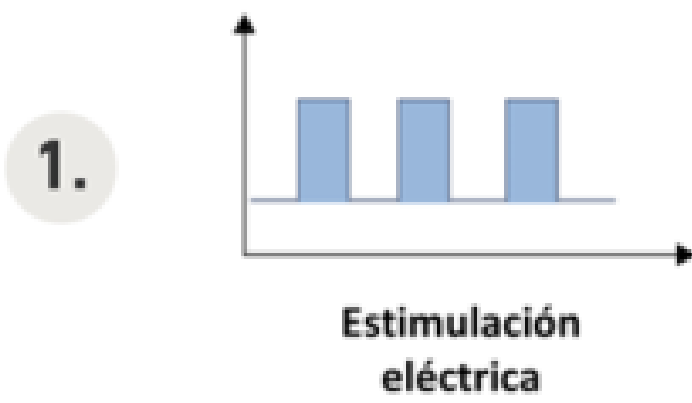
EL PROCESO

EXPLICADO EN UN ESQUEMA

- (1) Pulsos se envían a las células modificadas genéticamente
- (2) La señal eléctrica provoca un cambio de carga en la membrana. Los iones de calcio fluyen hacia el exterior de la célula y los iones de potasio fluyen hacia afuera
- (3) La reversión de carga temporal en la membrana activa el gen que produce insulina
- (4) La insulina es transportada a través de vesículas hacia la membrana, donde se libera

[Ver esquema](#)





"Nuestro implante podría estar conectado al universo cibernético".

"Un dispositivo de este tipo permitiría a las personas integrarse plenamente en el mundo digital y formar parte del Internet de las cosas o incluso del Internet del cuerpo,"

MARTIN FUSSENEGGER

Relacionarlo con el IoT (Internet of things) sería completamente posible, si el prototipo pasa todas las pruebas clínicas y se hace mayor hincapié en la seguridad para evitar posibles vulnerabilidades que conlleve conectar implantes de este estilo al internet, ya que una vulnerabilidad dentro de estos implantes o en la aplicación que lo controla que sea explotada por un ataque informático puede afectar en la vida de las personas que usen este implante

¿CUÁNDO SE PODRÁ UTILIZAR EN HUMANOS?

Esto será posible como expliqué anteriormente, una vez pasados procesos clínicos que garanticen la seguridad y de seguridad informática

La realización de más investigaciones para asegurarse de que no le pueda causar daño alguno a las células y genes, la máxima corriente que se puede utilizar además de que se debe optimizar la conexión entre la electrónica y las células y finalmente. Finalmente encontrar una nueva, más fácil y conveniente manera de reemplazar las células usadas en el implante, algo que debe hacerse aproximadamente cada tres semanas. Para sus experimentos, Fussenegger y su equipo incluyeron dos cuellos de relleno al prototipo con la finalidad de reemplazar las células.

RELACIÓN CON LOS TRABAJOS PRÁCTICOS REALIZADOS DURANTE EL AÑO

13

La relacion de este proyecto biotecnológico con los trabajos realizados durante el año, es con la parte 1 del sistema endócrino, ya que este es un proyecto que logra a través de señales electricas, detectar el azucar en sangre y autoregular de forma externa la insulina, controlar la glucemia y con ello la diabetes tipo 1

CONCLUSIÓN

ES UN PROYECTO INCREIBLE, Y SERÍA UN CAMBIO MUY IMPORTANTE EN EL DIA A DIA DE UN DIABETICO TIPO 1 YA QUE HACE MAS FACIL, SIMPLE Y EFECTIVA LA ADMINISTRACIÓN DE INSULINA, ADEMÁS DE SER ÚTIL PARA OTROS TIPOS DE PRODUCTOS TERAPÉUTICOS.
PERO ESTO SI PASA LAS PRUEBAS CLINICAS NECESARIAS Y SE IMPLEMENTAN LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD NECESARIAS

FUENTES:

Imagen en español:

https://genotipia.com/genetica_medica_news/implante-bionico-diabetes/

Fuentes del texto (inglés) e imagen del implante:

<https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2020/05/using-electrical-stimulus-to-regulate-genes.html>

<https://scienmag.com/using-electrical-stimulus-to-regulate-genes/>
<https://www.sciencedaily.com/releases/2020/05/200528161059.htm>