



# “Medición y análisis de eficiencia en la generación de células madre pluripotentes inducidas a partir de células del folículo piloso humano en paciente con enfermedad de Alzheimer para su posible aplicación en terapia celular”

Jerez-Gómez G., Castro-Canchola, A. C., Mena-Uicab A. A.

Universidad Modelo, Escuela de Ingeniería, Licenciatura en Ingeniería Biomédica

## Introducción y Justificación

Las patologías que presentan deterioro cognitivo, como lo es la enfermedad de Alzheimer (EA), son algunas de las principales causas de morbilidad en población adulta (Sanchez, 2025).

Aunque existen tratamientos sintomáticos para la EA, todavía no hay una cura definitiva( Scheltens, 2021).

Los folículos pilosos son una alternativa menos invasiva a las biopsias tradicionales, útiles para generar iPSC, modelos personalizados y potenciales biomarcadores (Petit, 2012; Chang et al., 2024).

## Objetivo General

Medir y analizar la calidad de la reprogramación de las células recolectadas del folículo piloso de un adulto mayor paciente de Alzheimer

## Objetivos Específicos

- Elaborar y documentar un consentimiento informado que autorice la toma de muestras biológicas, cumpliendo con los requisitos éticos y legales antes de iniciar la investigación.
- Reprogramar queratinocitos aislados mediante un método no integrativo, para generar tres líneas iPSC estables e independientes por muestra.
- Evaluar la capacidad de diferenciación hacia astrocitos de las líneas iPSC aplicando protocolos de inducción glial in vitro.

## Métodos

### Análisis y recopilación de información

- Fundamentos
- Metodología
- Asesoramiento

### Expansión celular

Obtención de muestra  
37 °C con 5 % de CO<sub>2</sub>  
4 × 10<sup>4</sup> queratinocitos  
por pozo de placa

### Reprogramación celular

- Vector lentiviral multicistrónico
- Colonias tipo iPSC
- Las colonias iPSC, se expandieron y seleccionaron



### Análisis de eficiencia de líneas iPSC

- Marcadores de pluripotencia
- Ausencia de integración de vectores
- Evaluación de la estabilidad cromosómica



### Modelado de la enfermedad in vitro

- Diferenciación dirigida
- Evaluación de fenotipos de la enfermedad
- Comparación con controles sanos

## Resultados y Discusión

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA TOMA DE MUESTRA DE FOLÍCULO PILOSO HUMANO

Proyecto: Reprogramación de células madre pluripotentes inducidas (iPSC) a partir de folículos pilosos humanos en pacientes con enfermedad de Alzheimer.  
Institución responsable: Facultad de Ingeniería Biomédica y Ciencias de la Salud, Universidad Modelo

Investigador responsable: \_\_\_\_\_  
Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: \_\_\_\_\_

#### Introducción

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un estudio de investigación realizado por la Universidad Modelo, cuyo objetivo es obtener una pequeña muestra de su cabello (folículo piloso) para obtener células que puedan ser reprogramadas en el laboratorio y convertirse en células madre pluripotentes. Estas células se usarán únicamente con fines de investigación científica, para ayudar a comprender mejor la enfermedad de Alzheimer y desarrollar posibles terapias futuras. Este documento explica en qué consiste la investigación, los procedimientos, los riesgos y beneficios, y sus derechos como participante. Le pedimos que lo lea con calma, y si tiene dudas, puede preguntar libremente al investigador antes de firmarlo.

#### Descripción del procedimiento

- Se tomará una pequeña muestra de cabello con raíz (folículo piloso) de la zona occipital (parte posterior de la cabeza).
- La toma será realizada por personal capacitado, utilizando pinzas estériles.
- El procedimiento es rápido y de bajo riesgo, y puede generar una ligera molestia o tirón en el cuero cabelludo.
- La muestra será identificada con un código anónimo, sin incluir su nombre u otros datos personales.
- En el laboratorio, las células del folículo serán procesadas y reprogramadas para transformarlas en células madre pluripotentes inducidas (iPSC), que se usarán únicamente para investigación biomédica sobre mecanismos celulares relacionados con el Alzheimer.

#### Riesgos y molestias

- El procedimiento no implica daño significativo. Puede presentarse una ligera irritación o molestia temporal en el cuero cabelludo.
- No se utilizarán sustancias químicas ni agujas.
- Su muestra no se usará para fines comerciales ni reproductivos, ni se almacenará para propósitos ajenos a este proyecto.

## Conclusión

## Literatura citada

- SANCHES QUINTANA, V. A., GOMEZ TELLEZ, S., & JUNCO MUÑOZ, M. L. (2025). AVANCES CLÍNICOS Y DE INVESTIGACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA DEMENCIA: BIOMARCADORES Y SIGNOS TEMPRANOS. \*MILENARIA, CIENCIA Y ARTE\*, (25), 83–85. [HTTPS://DOI.ORG/10.35830/MCYA.VI25.568](https://doi.org/10.35830/MCYA.VI25.568)
- PETIT, I., KESNER, N. S., KARRY, R., ROBICSEK, O., ABERDAM, E., MÜLLER, F. J., ABERDAM, D., & BEN-SHACHAR, D. (2012). INDUCED PLURIPOTENT STEM CELLS FROM HAIR FOLLICLES AS A CELLULAR MODEL FOR NEURODEVELOPMENTAL DISORDERS. STEM CELL RESEARCH.