



# ¿a Qué veLoCidad creCe tu peLo?

Carmen Guerra, M<sup>a</sup> Teresa León, Cristina López, Anaís Marfil, Lorena Ruiz  
IES Las lagunas, Camino del albero s/n 29650 Las Lagunas Mijas-Costa

## OBJETIVOS:

- Determinar la velocidad a la que crece el pelo
- Aplicar el concepto velocidad en un contexto diferente a la clase de física
- Estudiar el protocolo de investigación con humanos
- Reflexionar sobre los límites desprecio de datos/ fraude en la investigación



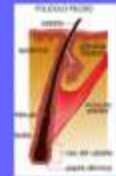
## DISEÑO DEL EXPERIMENTO:

1. Informe a los sujetos.
2. Redacción de contrato de compromiso y cartas de autorización paternas.
3. Establecimiento del calendario de medidas.

## EL PELO Y SU CRECIMIENTO



El pelo es una fibra de queratina constituida por una raíz ubicada en un folículo piloso y en un tallo que se proyecta hacia arriba por encima de la superficie de la epidermis. La zona papilar está compuesta de tejido conjuntivo y vasos sanguíneos, que proporcionan al pelo las sustancias necesarias para su crecimiento. Una glándula sebácea desemboca dentro de cada folículo. Existe un manojito de fibras musculares lisas unidas a cada pelo. La contracción de los músculos hace que el pelo se erize, cambiando así su ángulo con relación a la piel. Este proceso incrementa las posibilidades aislantes de la cubierta del pelo, proporcionando así una mejor respuesta del individuo contra el frío.



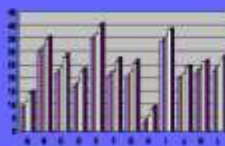
### Fases del crecimiento:

**Anágena:** El pelo está pegado a la papila, nace y crece. Dura entre 4 y 6 años.

**Catágena:** Durante unos 20 días el crecimiento se detiene y se separa de la papila, pero continua su actividad celular.

**Talógena:** Fase de reposo que dura unos 90/100 días antes de que empiece a crecer un nuevo pelo en el mismo folículo. El bulbo se queratiniza y el pelo cae.

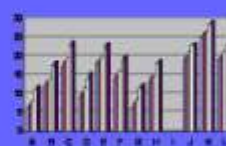
## Resultados obtenidos



Medidas de cogote

$V_m = 2,1 \text{ cm/mes}$

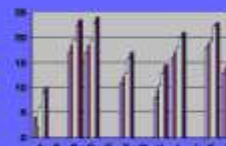
$V_{max} = 2,5 \text{ cm/mes}$  para un cogote "desmelenado"



Medidas de patilla

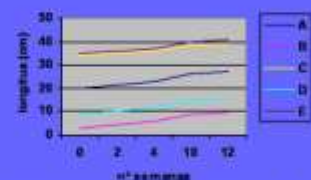
$V_m = 2 \text{ cm/mes}$

$V_{min} = 1,5 \text{ cm/mes}$  para unas patillas lentos



Medidas de flequillo

$V_m = 2 \text{ cm/mes}$



Los huecos de las graficas representan los datos despreciados

La velocidad de crecimiento resulta superior en las primeras semanas de medida.

### Dificultades:

- Obtener una muestra significativa
- Conseguir el compromiso de los sujetos y el permiso de los padres
- Mediciones
- Datos "anómalos" ¿Despreciamos?



Robert Millikan y la carga del electrón

Los 58 gotas que aparecen en su trabajo sólo eran una selección de las 140. ¿Fraude a intuición?



A Gregor Johann Mendel le han acusado de "haber amañado" sus resultados experimentales porque, al aplicar las pruebas estadísticas, sus resultados experimentales resultaban "demasiado buenos para ser ciertos".

## ¿POR QUÉ UN PROTOCOLO ES NECESARIO UN PROTOCOLO EN EL CASO DE INVESTIGACIONES CON HUMANOS?

### Experimentos con humanos durante la segunda guerra mundial

Durante la II Guerra Mundial, en los campos de concentración se realizaron numerosos experimentos con prisioneros judíos, siendo desgraciadamente conocidos los experimentos de Sigmund Rascher (influencia de la presión y la temperatura) y Schilling (malaria y polidismo) en Dachau, y Mengele (Experimentos hepáticos y genéticos con gemelos, enanos y defarmes) en Auschwitz.



Experimentos para determinar la influencia de los cambios bruscos de presión y temperatura en Dachau



Regeneración de huesos, músculos, nervios y efectos de las sulfamidas en heridas en Ravensbrück



### El Código de Nuremberg

Publicado el 20 de agosto de 1947, como producto del Juicio de Nuremberg es el primer documento que planteó explícitamente la obligación de solicitar el Consentimiento Informado, expresión de la autonomía del paciente. Entre sus recomendaciones destacamos:

- Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano.
- Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece a él imposible continuarlo.
- El experimento debe ser ejecutado de tal manera que evite todo sufrimiento físico, mental y daño innecesario.
- El grado de riesgo a tomar nunca debe exceder el nivel determinado por la importancia humanitaria del problema que pueda ser resuelto por el experimento.

**Agradecimientos:** A nuestros "sujetos de investigación" y al IES Las Lagunas.