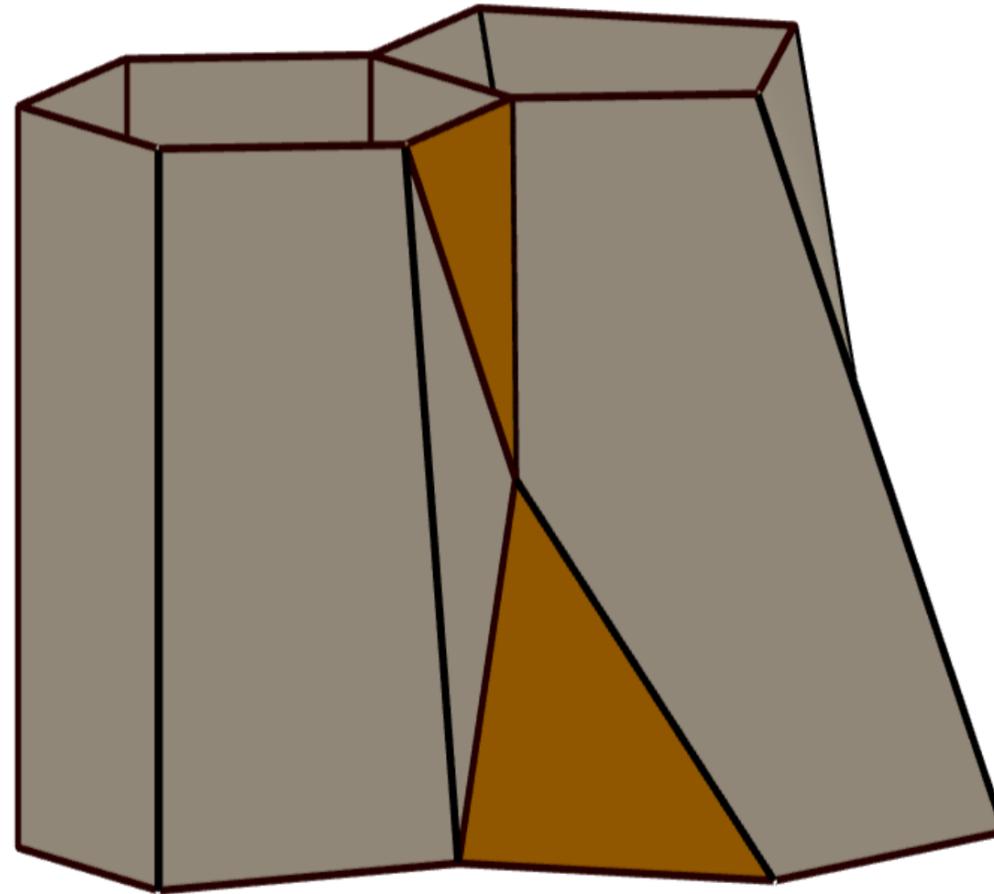
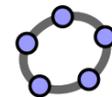


# LAPICERO ESCUTOIDE



@pina\_agost



<https://www.geogebra.org/u/pinamix>

## INTRODUCCI?N

A partir de una publicaci?n en Nature (julio 2018) -->demostraron que las c?lulas epiteliales pueden adoptar durante la formaci?n de los ?rganos una forma geom?trica. (Luisma Escudero et al)

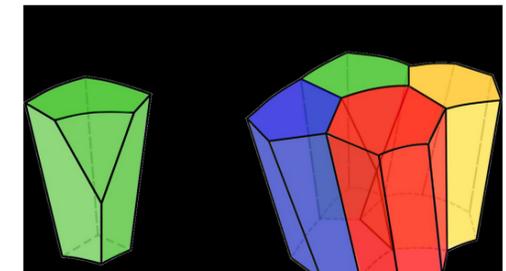
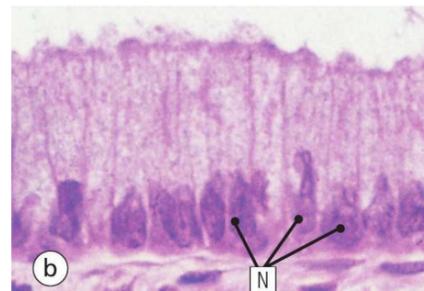


1. Scutooids are a geometrical solution to three-dimensional packing of epithelia. (Nature, 27 julio 2018)
2. A quantitative biophysical principle to explain the 3D cellular connectivity in curved epithelia. (Cell system, 2022)

Adoptan esta forma ("escutoide") para **ahorrar energ?a** a la hora de formar tejidos cuando existe un cierto nivel de curvatura.

Siempre se hab?an estudiado los **epitelios** en **dos dimensiones**.

Y **?c?mo lo consiguieron?** Combinando experimentos con tejidos de moscas y modelos computacionales de tejidos tubulares.



## INTRODUCCIÓN

¿La clave? **Las relaciones sociales de las células.**

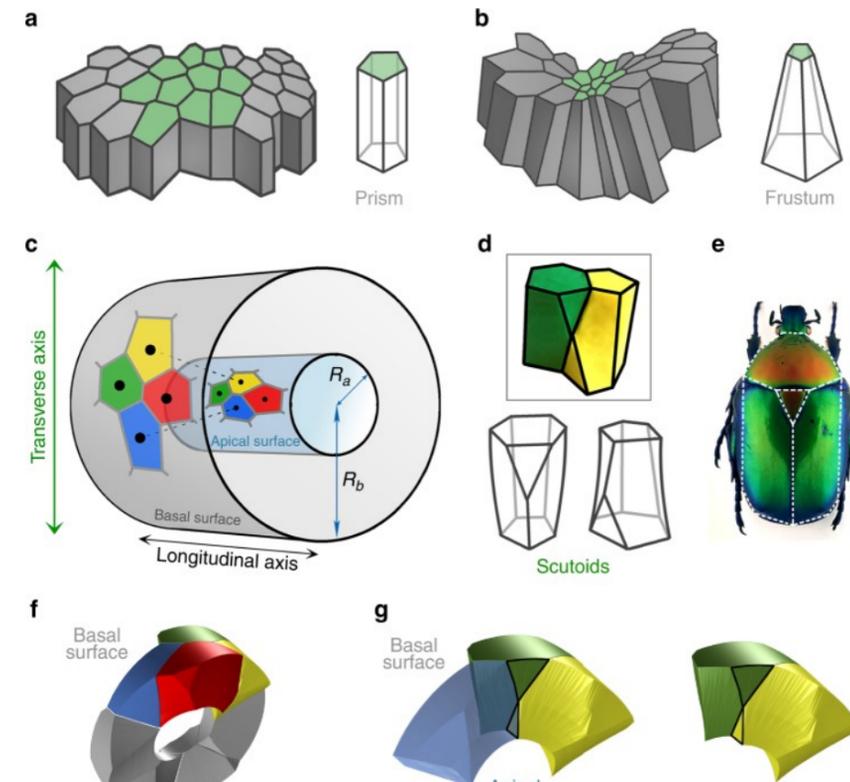
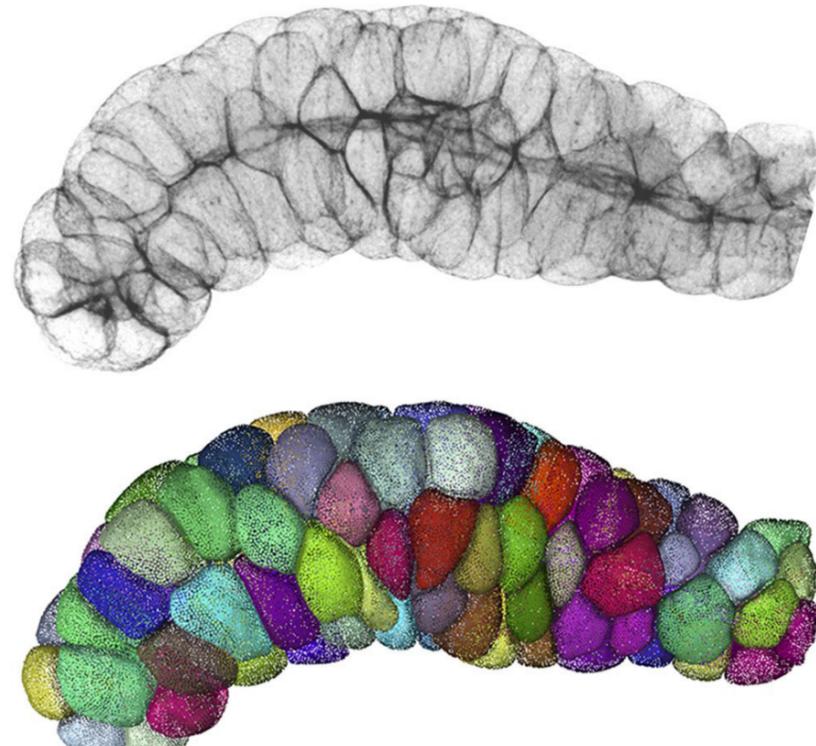
Luisma Escudero, investigador del Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBiS) --> Utiliza un simulador de la Antropología.

El antropólogo **Robin Dunbar** determinó que los seres humanos tenemos un promedio de **cinco amigos íntimos** que vienen dados por diferentes factores sociales y personales.

A nivel celular, existe un **principio equivalente**, el número de vecinos próximos de una célula, es decir, sus **amigos íntimos** está determinado en este caso por la geometría del tejido y sus relaciones energéticas. (MODELO BIOFÍSICO)

# INTRODUCCI?N

Seg?n una serie de consideraciones energ?ticas, biol?gicas y geom?tricas, han descubierto que, por ejemplo, cuantas m?s conexiones tiene una c?lula epitelial con otras, m?s energ?a necesita para establecer nuevas conexiones con otras c?lulas, mientras que, si est? poco conectada con otros ?vecinos?, la c?lula necesita menos energ?a para establecer ese v?nculo.



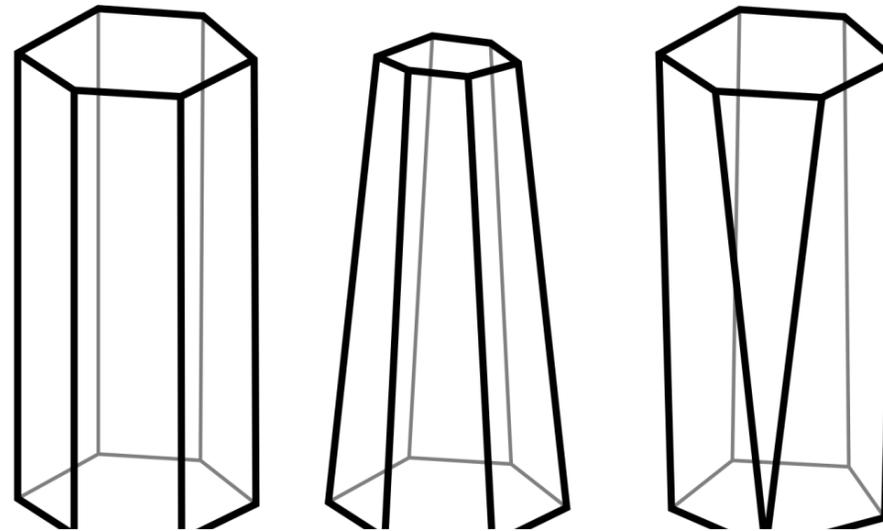
**27 de septiembre de 2016 en Begur**



**"Epithelial organization in planar and non-planar structures" (LUISMA ESCUDERO)**

**"So... epithelial cells are NOT 'columns'"**

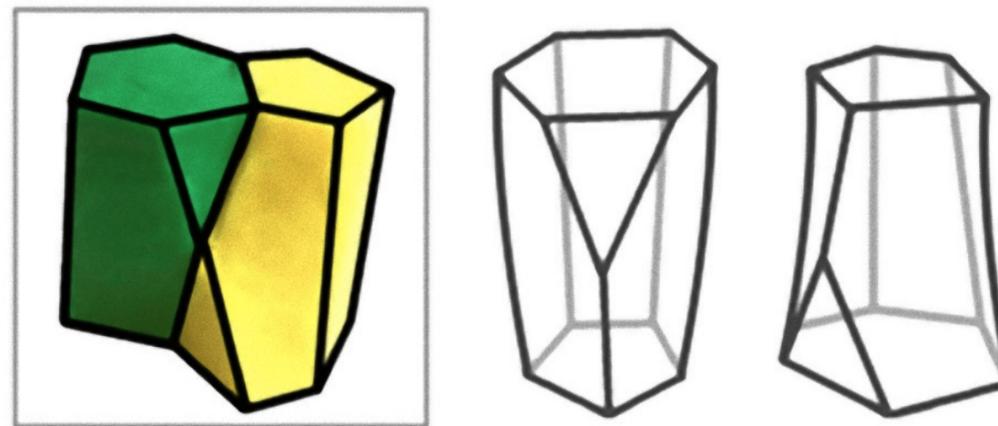
**prisma      tronco    prismatoide    escutoide**



## ESCUTOIDE

Definición: sólido geométrico entre dos superficies paralelas (la basal y la apical) de tal forma que la intersección del escutoide en cada una de las dos capas (y en el resto de las capas intermedias también) son polígonos, y los vértices de estos dos polígonos están unidos por una curva o por una conexión en forma de Y.

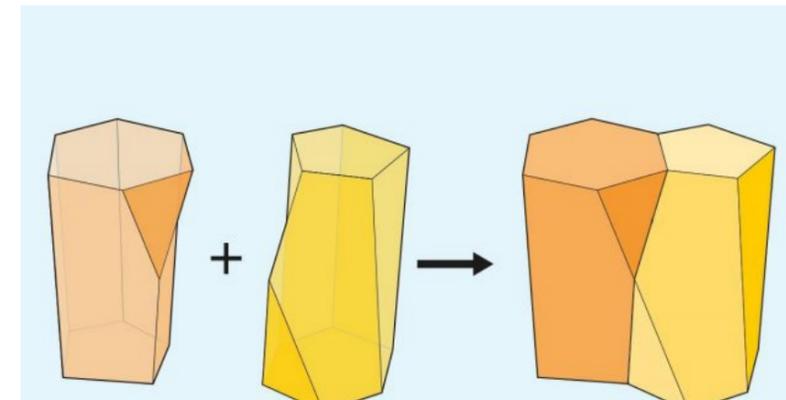
Indicar que las caras no son necesariamente convexas (pueden tener huecos hacia dentro), así pues varios escutoides pueden empaquetarse para llenar todo el espacio entre las dos superficies paralelas



Se pensaba que los **epitelios** se **construían** empaquetando prismas o pirámides truncadas, con una **base** en la superficie basal y otra **en la apical**. ---> No se corresponde (con la organización de las células cuando se mira al microscopio).

Células vecinas en la capa apical y que dejan de serlo en la capa basal. --> **IMPOSIBLE CON PRISMAS O PIRÁMIDES**

Es **necesaria** una forma geométrica que se puede plegar y formar diversas curvaturas cuya forma corresponda a un **modelo de equilibrio de fuerzas** y que vaya desde la superficie basal hasta la apical, pero sin tener que tener los mismos contactos en ambas superficies.



## ¿Y ESTO SIRVE PARA ALGO?

Si conocemos la estructura/forma geométrica de las células epiteliales sanas --> sirve para detectar un **crecimiento celular anómalo**, como ocurre en los tumores.

Saber cómo se organizan las células es fundamental para la ingeniería de tejidos y la creación de órganos con impresión 3D, por ejemplo.