Autor: David Dureisseix (dureisse@lmgc.univ-montp2.fr)

Para los incondicionales del *origami* geométrico, presentamos aquí una técnica de plegado de un hexágono regular, de las mayores dimensiones posibles, a partir de un cuadrado de papel: se trata del hexágono óptimo. Por poner unas limitaciones suplementarias, la construcción tiene que ser matemáticamente exacta, con un número limitado de operaciones (sin métodos iterativos) y, por supuesto, lo más sencilla posible.

Podemos demostrar, de forma general (ver [1]), que un polígono óptimo cualquiera (de n lados) tiene que ser simétrico respecto de una diagonal del cuadrado de papel inicial. Además, cada lado del cuadrado toca al menos uno de sus vértices, como en la figura 1 en el caso del hexágono (polígono de 6 lados).

Figura 1. Hexágono óptimo

Figura 2. Versión estrellada

Este último también posee una simetría respecto de la otra diagonal, y como los ángulos que intervienen en su construcción son muy particulares, su realización es muy fácil, como podréis descubrir en la figura 3.

Figura 3. Doblado del hexágono óptimo

Paso 1: Doblar llevando *B* a *B'* sobre la vertical. Esto nos permite también construir la intersección *F* del doblez *AE* con la diagonal *BD*. Se trata de una técnica clásica para construir un ángulo de π/6 (30 grados).

Paso 2: tras dar la vuelta al modelo, se construye la mediatriz de *DF* al llevar *D* sobre *F*.La línea *G H* es ahora un lado del hexágono óptimo estrellado (se obtiene al unir los vértices de forma alternada, ver figura 2). Ahora, con este lado bien posicionado, se puede obtener el hexágono óptimo.

Paso 3: falta completar la construcción para obtener el hexágono que se busca, lo que resulta muy fácil si tenemos en cuenta las simetrías del hexágono regular. Por ejemplo, llevar *H* sobre la diagonal, en *I,* doblando por *G.*

Paso 4: doblar *GI, HI.*

Paso 5: sólo resta proceder por simetría respecto de la segunda diagonal para construir el hexágono estrellado.

Paso 6: completar el hexágono óptimo.

Para aquellas personas que deseen detalles sobre la demostración, presentamos aquí algunos pasos intermedios: en el caso de un cuadrado inicial de lado unitario, la longitud de un lado del hexágono óptimo es , siendo la de un lado del hexágono óptimo estrellado , véase la figura 1. Por otro lado,

donde,

siendo , luego, , de donde se deduce que es la longitud de un lado del hexágono óptimo estrellado.

Referencias

[1] D. Dureisseix, *Searching for optimal polygon, application to the pentagon case*, Septiembre 1997, nota no publicada, disponible en

ftp://ftp.rug.nl/origami/articles/polyeps.zip

ftp://ftp.rug.nl/origami/articles/polye.ps