



## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

**Arnaut Daniel, "Lo ferm voler", manuscrito conservado en la Biblioteca Ambrosiana de Milán ( <http://www.filmod.unina.it/cdg/G.htm> )**

El trovador provenzal **Arnaut Daniel** fue el creador de esta forma poética; la primera sextina de la historia de la literatura es su *Lo ferm voler qu'el cor m'intra*

Lo ferm voler qu'el cor m'**intra**  
no'm pot ges becs escoissendre ni **ongla**  
de lauzengier qui pert per mal dir s'**arma**;  
e pus no l'aus batr'ab ram ni **verja**,  
sivals a frau, lai on non aurai **oncle**,  
jauzirai joi, en vergier o dins **cambra**.

Quan mi sove de la **cambra**  
on a mon dan sai que nulhs om non **intra**  
-ans me son tug plus que fraire ni **oncle**-  
non ai membre no'm fremisca, neis l'**ongla**,  
aissi cum fai l'enfas devant la **verja**:  
tal paor ai no'l sia prop de l'**arma**.

Del cor li fos, non de l'**arma**,  
e cossentis m'a celat dins sa **cambra**,  
que plus mi nafra'l cor que colp de **verja**  
qu'ar lo sieus sers lai ont ilh es non **intra**:  
de lieis serai aisi cum carn e **ongla**  
e non creirai castic d'amic ni d'**oncle**.

Anc la seror de mon **oncle**  
non amei plus ni tan, per aquest'**arma**,

## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

qu'aitan vezis cum es lo detz de l'**ongla**,  
s'a lieis plagues, volgr'esser de sa **cambra**:  
de me pot far l'amors qu'ins el cor m'**intra**  
miels a son vol c'om fortz de frevol **verja**.

Pus floric la seca **verja**  
ni de n'Adam foron nebot e **oncle**  
tan fin'amors cum selha qu'el cor m'**intra**  
non cug fos anc en cors no neis en **arma**:  
on qu'eu estei, fors en plan o dins **cambra**,  
mos cors no's part de lieis tan cum ten l'**ongla**.

Aissi s'empren e s'en**ongla**  
mos cors en lieis cum l'escors'en la **verja**,  
qu'ilh m'es de joi tors e palais e **cambra**;  
e non am tan paren, fraire ni **oncle**,  
qu'en Paradis n'aura doble joi m'**arma**,  
si ja nulhs hom per ben amar lai **intra**.

Arnaut tramet son chantar d'**ongl'e** d'**oncle**  
a Grant Desiei, qui de sa **verj'a** l'**arma**,  
son cledisat qu'apres dins **cambra intra**.

Como puede observarse, sólo hay seis palabras que generan la rima –son **1=intra**, **2=ongla**,

**3**

=

**arma**

,

**4**

=

**verja**

,

**5**

=

**oncle**

y

**6**

=

## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

### **cambra**

en el poema de Arnaut Daniel– que van cambiando de lugar de acuerdo con el siguiente esquema:

**123456 – 615243 – 364125 – 532614 – 451362 – 246531 – 531.**

En la sextina de Arnaut Daniel, aparecen las seis palabras en los tres versos finales, aunque no sucede siempre en estas composiciones poéticas. Observad que cada una de las seis palabras que riman pasan por todas las posiciones al cambiar de estrofa. El anterior esquema describe lo que en matemáticas se denomina una *permutación* –se alternan las seis palabras al cambiar de estrofa–; pero se trata además de una permutación de orden 6, es decir, cuando se hacen seis iteraciones –y no antes– se reencuentran las palabras de rima en su forma original. Si llamamos  $\sigma$  a esta permutación –e *id* a la ordenación natural (1, 2, 3, 4, 5, 6)– se escribe del modo:

$$\left( \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 4 & 6 & 5 & 3 & 1 \end{array} \right)$$

y es  $\sigma^6 = \text{id}$ , pero  $\sigma \neq \text{id}$ ,  $\sigma^2 \neq \text{id}$ ,  $\sigma^3 \neq \text{id}$ ,  $\sigma^4 \neq \text{id}$  y  $\sigma^5 \neq \text{id}$ .

En cada cambio de estrofa, la palabra que ocupaba el sexto lugar pasa a ocupar el primero, la que se situaba en el primero va a parar al segundo lugar, la que iba en el quinto puesto se traslada al tercero, la que ocupaba la segunda posición pasa a la cuarta, la que estaba en la cuarta va a parar a la quinta y, finalmente, la palabra situada en tercer lugar pasa a ocupar el sexto lugar de la estrofa.

De otra manera, podemos colocar los números del 1 al 6 sobre una recta, y pensar  $\sigma$  como una



## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

sextinas en varias lenguas. Si os animáis a leer algunas de ellas, comprobaréis que son poemas de gran belleza y complejidad.



Volviendo a las queninas, podemos preguntarnos: ¿es posible generalizar las sextinas para cualquier valor de  $n$ ? Dicho de otra manera, ¿la permutación espiral  $\sigma$  definida por Queneau (y citada arriba) es siempre una permutación de orden

$n$   
?

La respuesta es negativa: por ejemplo, para  $n=4$ , la permutación espiral definida por Queneau

## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

es  $\sigma(1)=2, \sigma(2)=4, \sigma(3)=3$  y  $\sigma(4)=1$ . Pero  $\sigma$  es de orden 3, y no 4 como debería ser ( $\sigma \neq \text{id}$ ,  $\sigma^2 \neq \text{id}$  y  $\sigma^3 = \text{id}$ ), al quedar el número 3 fijo por la permutación.

En honor a Queneau, las permutaciones espirales de orden  $n$  –las que permiten crear un poema generalizando a una sextina– se denominan *queninas de orden  $n$*

o  *$n$ -ninas.*

Y se dice en tal caso que  $n$  es un *número de Queneau.*

No existen *queninas* de cualquier orden: acabamos de ver que no existen las de orden  $n=4$ . Tampoco existen *10-ninas*: en este caso la permutación es de orden 7, no de orden 10.

Es posible caracterizar los números de Queneau en términos combinatorios. En [2] se enuncia el siguiente teorema –cuyos términos se aclaran después–:

**Teorema:** *Si  $n$  es un número de Queneau, entonces  $2n+1$  es un número primo. Además, si  $2n+1$  es primo, entonces existe una  $n$ -nina si y sólo si 2 es de orden  $2n$  módulo  $2n+1$  o  $n$  es impar y 2 es de orden  $n$  módulo  $2n+1$ .*

La prueba es sencilla y preciosa a la vez. En este enunciado, los términos aludidos son:

## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

1. Un número es primo si sólo es divisible por sí mismo y por 1.
2. 2 es de orden  $p$  módulo  $m$  si  $2^p-1$  es divisible por  $m$ , pero  $2^k-1$  no es divisible por  $m$  para  $k < p$  (estamos trabajando con enteros positivos).

3. Observad que cuando se dice en el enunciado «2 es de orden  $2n$  módulo  $2n+1$ »,  $n$  también puede ser impar.

Veamos unos ejemplos de números de Queneau para aclarar dudas, si las hubiera :

1.  $n=1$  es un número de Queneau, ya que  $2n+1=3$  es primo y  $2^{2n}-1 = 2^2-1 = 3$  es divisible por 3 (y 2

$k$

-

1 no es divisible por 3 para

$k$

$< 2$ ).

2.  $n=2$  es un número de Queneau, ya que  $2n+1=5$  es primo y  $2^{2n}-1 = 2^4-1 = 15$  es divisible por 5 (y 2

$k$

-

1 no es divisible por 5 para

$k$

$< 4$ ).

3.  $n=3$  es un número de Queneau, ya que  $2n+1=7$  es primo y  $2^n-1 = 2^3-1 = 7$  es divisible por 7 (y 2

$k$

-

1 no es divisible por 7 para

$k$

$< 3$ ). Fijaos que en este caso 2

es de orden

$n$

módulo 2

$n$

+1

(y no de orden 2

$n$

## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

módulo 2

$n$   
 $+1$ ).

4.  $n=4$  no es un número de Queneau, ya que  $2n+1=9$  que no es primo.

5.  $n=5$  es un número de Queneau, ya que  $2n+1=11$  es primo y  $2^{2n}-1 = 2^{10}-1 = 1023$   
es divisible por 11 (y 2

$k$

-  
1 no es divisible por 11 para

$k$   
 $< 10$ ).

6.  $n=6$  es un número de Queneau –¡las sextinas existen!–, ya que  $2n+1=13$  es primo y 2

$2$

$n$

-  
1 = 2

$12$

-  
1 = 4095 es divisible por 13 (y 2

$k$

-  
1 no es divisible por 13 para

$k$   
 $< 12$ ).

7.  $n=7$  no es un número de Queneau, ya que  $2n+1=15$  no es primo.

8.  $n=8$  no es un número de Queneau, ya que aunque  $2n+1=17$  es primo, el número  $2^8-1$   
= 255 es divisible por 17. El teorema dice que –si 8 fuera un número de Queneau– 2

$16$

-

1 debería ser divisible por 17 (que lo es), pero 2

$k$

-

1 no debería ser divisible por 17 para

$k$   
 $< 16$ .

9.  $n=9$  es un número de Queneau, ya que  $2n+1=19$  es primo y  $2^{2n}-1 = 2^{18}-1 =$   
262143 es divisible por 19 (y 2

$k$

-

1 no es divisible por 19 para

$k$   
 $< 18$ ).

## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)  
Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

10.  $n=10$  no es un número de Queneau, ya que  $2n+1=21$  que no es primo.

De hecho, los números de Queneau menores que 1000 son estos:

1, 2, 3, 5, 6, 9, 11, 14, 18, 23, 26, 29, 30, 33, 35, 39, 41, 50, 51, 53, 65, 69, 74, 81, 83, 86, 89, 90, 95, 98, 99, 105, 113, 119, 131, 134, 135, 146, 155, 158, 173, 174, 179, 183, 186, 189, 191, 194, 209, 210, 221, 230, 231, 233, 239, 243, 245, 251, 254, 261, 270, 273, 278, 281, 293, 299, 303, 306, 309, 323, 326, 329, 330, 338, 350, 354, 359, 371, 375, 378, 386, 393, 398, 410, 411, 413, 414, 419, 426, 429, 431, 438, 441, 443, 453, 470, 473, 483, 491, 495, 509, 515, 519, 530, 531, 543, 545, 554, 558, 561, 575, 585, 593, 606, 611, 614, 615, 618, 629, 638, 639, 641, 645, 650, 651, 653, 659, 683, 686, 690, 713, 719, 723, 725, 726, 741, 743, 746, 749, 755, 761, 765, 771, 774, 779, 783, 785, 791, 803, 809, 810, 818, 831, 833, 834, 846, 866, 870, 873, 879, 891, 893, 911, 923, 930, 933, 935, 938, 939, 950, 953, 965, 974, 975, 986, 989, 993, 998.

Se conjetura que existen infinitos números de Queneau... ¿Te apetece ponerte a pensar en esta conjetura literario-combinatoria?

### Referencias

[1] Jacques Roubaud, *N-ine, autrement dit quenine (encore)* en *La bibliothèque oulipienne VI*, Paris, Le Castor Astral, 2003

[2] Jean-Guillaume Dumas, *Caractérisation des quenines et leur représentation spirale*, *Mathematics and Social Sciences* 184 (4), 9-23, 2008

[3] Chús Arellano, Jesús Munárriz y Sofía Rhei, *Sextinas. Pasado y presente de una forma poética*, Hiperión, 2011

[4] Marta Macho Stadler, [Los números de Queneau](#), Cuaderno de Cultura Científica, 7 agosto

## 127. (Mayo 2018) Las sextinas son un caso particular de queninas

Escrito por Marta Macho Stadler (Universidad del País Vasco)

Lunes 28 de Mayo de 2018 09:00

---

2013