# Sobre el consumo uniforme de las velas de la corona de Adviento

Un análisis combinatorio con especial atención a la vela rosa

Comunidad Ponad Murami
`https://czteryswiece.ponadmurami.pl`

Adviento 2026

**Resumen**

Quien haya mirado alguna vez la corona de Adviento en Nochebuena conoce la escena: la primera vela es un cabo, la cuarta está casi nueva. En el presente trabajo nos preguntamos si, suponiendo un consumo uniforme, existe un esquema de encendido tras el cual todas las velas se consuman por igual. Demostramos que, si cada domingo es indivisible, dicho esquema **no existe**, mientras que si dividimos el domingo en dos mitades, **existe** (y hay 480). Demostramos además que respetar la vela rosa de Gaudete impide el reparto equitativo por fina que sea la división del tiempo. Por último, damos un criterio sencillo para una corona de $n$ velas.

**Palabras clave:** corona de Adviento, divisibilidad, esquemas de encendido, Gaudete, algoritmo voraz



**Figura 1:** La corona en condiciones de laboratorio.

## 1. El problema

La corona tiene cuatro velas. El primer domingo de Adviento arde una, el segundo dos, el tercero tres y el cuarto las cuatro. La costumbre sugiere seguir encendiendo cada semana la misma vela «veterana» y añadir una nueva. Así, la primera vela arde cuatro domingos y la cuarta solo uno. La diferencia de altura se aprecia a simple vista y suscita en los convivientes una inquietud justificada.[1]

Adoptamos los siguientes supuestos:

- todas las velas son idénticas y se consumen a un ritmo constante;
- las velas solo arden los domingos, y todos los domingos duran lo mismo;
- el $k$-ésimo domingo arden exactamente $k$ velas, pero **cuáles** se eligen libremente;
- se desprecian las corrientes de aire, los gatos y los niños con cerillas.[2]

La pregunta es: ¿se pueden elegir las velas de modo que en Nochebuena las cuatro tengan la misma altura?

## 2. Domingo entero: imposible

**Teorema 1.** *Si cada vela se enciende durante todo el domingo o no se enciende, ningún esquema consume las cuatro velas por igual.*

*Demostración.* En total, las velas arden $1+2+3+4 = 10$ vela-domingos. Con un reparto equitativo, cada una ardería $10/4 = 2{,}5$ domingos. Sin embargo, el tiempo que arde cada vela es un número entero, y 2,5 no lo es. □

Lo mejor que se puede conseguir es el reparto $3, 3, 2, 2$: dos velas arden un domingo más que las otras dos. De los $4 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1 = 96$ esquemas posibles, 48 alcanzan este resultado. Ejemplo: el I domingo, A; el II, A y B; el III, B, C y D; el IV, todas. El esquema habitual (añadir siempre una vela nueva) da el reparto $4, 3, 2, 1$ y es el peor posible.[3]

[1] Observación propia, repetida anualmente desde hace muchos años.

[2] El modelo con gato queda como problema abierto.

[3] El peor en cuanto a la diferencia entre la vela que más ardió y la que menos. A cambio, la costumbre tiene otras ventajas; por ejemplo, no exige una tabla pegada en la nevera.

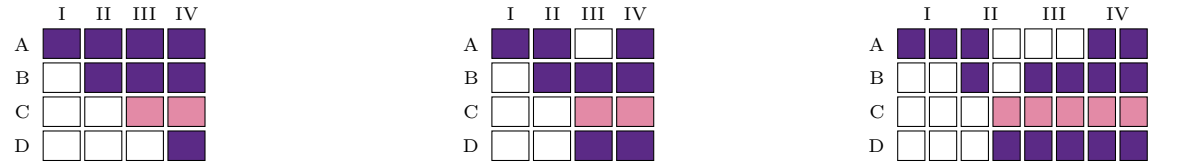



**Figura 2:** Esquemas de encendido. Casilla rellena: la vela arde.

**Cuadro 1:** Resultados de la búsqueda exhaustiva (corona de 4 velas).

| División del domingo | La rosa espera | Admisibles | Menor diferencia | Óptimos |
|---|---|---|---|---|
| entero | no | 96 | 1 dom. | 48 |
| entero | sí | 27 | 1 dom. | 15 |
| mitades | no | 9.216 | 0 | 480 |
| mitades | sí | 1.215 | 1 dom. | 240 |
| tercios | no | 884.736 | $\frac{1}{3}$ dom. | 131.040 |
| tercios | sí | 45.927 | $\frac{1}{3}$ dom. | 1.710 |

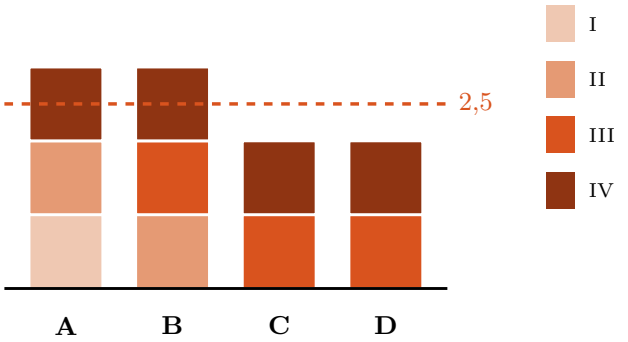



**Figura 3:** Demostración del Teorema 1: diez vela-domingos en cuatro columnas. La línea discontinua es la parte justa 2,5.

## 3. Domingo en mitades: posible

**Teorema 2.** *Si dividimos cada domingo en dos mitades iguales y en cada una de ellas arden $k$ velas, existe un esquema tras el cual todas las velas se consumen de forma perfectamente igual.*

*Demostración.* Hay $2 \cdot 10 = 20$ mitades, así que cada vela debería arder 5 mitades. Damos el esquema explícitamente: I domingo: A | A; II: A B | C D; III: B C D | B C D; IV: todas | todas. Cada vela arde exactamente 5 mitades. □

En la práctica, esto significa que a mitad del segundo domingo apagamos A y B y encendemos C y D. De los 9216 esquemas admisibles por mitades, 480 son perfectos. Si la familia aceptará que se apaguen velas en mitad de la oración es una cuestión que excede el alcance del presente trabajo.

## 4. Lema de la vela rosa

El tercer domingo de Adviento es *Gaudete*, el domingo de la alegría, y es entonces cuando se enciende por primera vez la vela rosa. Si respetamos esta costumbre, la rosa no puede encenderse antes del III domingo.

**Lema 3.** *Si la vela rosa no puede arder antes del III domingo, entonces, con **cualquier** división del domingo en partes iguales, las velas no se consumen por igual.*

*Demostración.* La rosa puede arder como mucho durante los domingos III y IV, es decir, 2 domingos en total. Para un reparto equitativo necesita 2,5. Una división más fina del tiempo no cambia nada, porque lo que falta es medio domingo entero, no un trocito de una parte. □

¿Qué se puede hacer? Sin división, lo mejor vuelve a ser el reparto $3, 3, 2, 2$, en el que la rosa arde 2 domingos (15 de esos esquemas de 27). Con mitades, lo mejor es 3; 2,5; 2; 2,5, de modo que la desviación total es la mitad que sin división. Con la división en tercios se logra algo precioso: las tres velas moradas arden por igual, $2\frac{2}{3}$ domingos cada una, y la rosa solo 2.

**Conclusión pastoral.** La vela rosa siempre queda la más alta. La alegría aguanta más que la penitencia.[4]

## 5. Generalización: corona de $n$ velas

Consideremos una corona con $n$ velas y $n$ domingos, en la que cada domingo se divide en $m$ partes iguales y en cada parte del $k$-ésimo domingo arden $k$ velas.

**Teorema 4.** *Existe un reparto equitativo si y solo si el número $m(n+1)$ es par.*

*Demostración.* En total hay $m \cdot \frac{n(n+1)}{2}$ «vela-partes», así que a cada vela le corresponden $\frac{m(n+1)}{2}$. Debe ser

[4] La tesis teológica no fue objeto de revisión por pares.

un número entero, de ahí la condición necesaria. La suficiencia la muestra un algoritmo voraz: en cada parte encendemos las $k$ velas que hasta ese momento menos han ardido. Si antes de una parte los tiempos de combustión difieren como mucho en 1, después de ella también (subimos las más bajas). Al final la suma es divisible entre $n$ y los valores difieren como mucho en 1, así que todos son iguales. □

De aquí se sigue un dato curioso: una corona de **tres** o de **cinco** velas podría consumirse por igual sin dividir los domingos en absoluto. Cuatro velas son, matemáticamente hablando, la elección menos cómoda.[5]

**Cuadro 2:** ¿Existe un reparto igual para $n$ velas y $m$ partes del domingo? (✓ — sí).

| $n\backslash m$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | · | ✓ | · | ✓ | · | ✓ |
| 3 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | · | ✓ | · | ✓ | · | ✓ |
| 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6 | · | ✓ | · | ✓ | · | ✓ |
| 7 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8 | · | ✓ | · | ✓ | · | ✓ |

## 6. Conclusiones

- Sin dividir los domingos, es imposible consumir las cuatro velas por igual. El mejor resultado es $3, 3, 2, 2$.
- Dividiendo los domingos en mitades, es posible de 480 maneras.
- Si la rosa espera a Gaudete, ninguna división del tiempo permite un consumo igualado.
- En el caso general basta con comprobar si $m(n+1)$ es par.



**Figura 4:** Verificación experimental (Nochebuena, variante por mitades).

Un consejo práctico para terminar: si queréis velas iguales, encended cada domingo las que estén más altas. Es precisamente el algoritmo voraz del Teorema 4, que funciona también cuando nadie lleva la tabla.

[5] No proponemos cambios en la tradición. Solo lo señalamos.

**Versión interactiva:** `https://czteryswiece.ponadmurami.pl/es/`
**Código de replicación:** `https://czteryswiece.ponadmurami.pl/es/wieniec/`

## Bibliografía

1. J. H. Wichern, primera corona de Adviento en la Rauhes Haus, Hamburgo 1839 (testimonio histórico; según la tradición tenía velas para cada día de Adviento).
2. Normas universales sobre el año litúrgico y el calendario, 1969, n. 39–42 (el Adviento tiene cuatro domingos).
3. P. G. L. Dirichlet, principio del palomar, s. XIX (citado aquí más por cariño que por necesidad).