

La fantasía del 7: convergencia fabricada en un sistema dinámico discreto como refutación constructiva de la numerología

686f6c61*

Julio de 2025

Resumen

La numerología atribuye significado místico a ciertos números apoyándose en patrones aparentemente profundos. En lugar de refutar esas atribuciones caso por caso, este trabajo adopta la estrategia inversa: construir abiertamente un sistema matemático riguroso en el que *todo* número natural converge al 7 por diseño, y desarrollar su teoría completa. Definimos la función por casos $F_7: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ (punto fijo en 7, división entera por encima de 7 e incremento unitario por debajo) y demostramos: (i) la convergencia universal de toda órbita al punto fijo 7; (ii) una fórmula cerrada exacta para el tiempo de convergencia, $T(n) = \lfloor \log_2 n \rfloor + 5 - \lfloor n/2^{\lfloor \log_2 n \rfloor - 2} \rfloor$ para $n > 7$, de la que se deduce la banda óptima $\lfloor \log_2 n \rfloor - 2 \leq T(n) \leq \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$; (iii) la caracterización completa de los valores extremos, incluidas las identidades $T(2^k) = k + 1$ y $T(2^j - 1) = j - 3$; y (iv) la distribución uniforme exacta de T en cada octava diádica, con media $\lfloor \log_2 n \rfloor - \frac{1}{2}$. La verificación computacional exhaustiva para $1 \leq n \leq 10^7$ confirma todos los resultados. La misma construcción funciona para cualquier objetivo k (familia F_k), lo que demuestra que la “especialidad” del 7 es fabricable: la corrección formal, la abundancia de evidencia computacional y la apariencia de profundidad pueden producirse a voluntad sin contenido epistémico. Discutimos las implicaciones para la demarcación entre matemáticas y pseudociencia y para la educación matemática.

Palabras clave: sistemas dinámicos discretos; convergencia; punto fijo; filosofía de las matemáticas; demarcación; pseudociencia; numerología; educación matemática.

MSC 2020: 00A30, 37E99, 11A99, 97A80.

Abstract. Numerology attributes mystical significance to certain numbers based on apparently deep patterns. Rather than refuting such claims case by case, this paper adopts the reverse strategy: we openly construct a rigorous mathematical system in which *every* natural number converges to 7 by design, and we develop its complete theory. We define the piecewise function $F_7: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ (fixed point at 7, integer division above 7, unit increment below) and prove: (i) universal convergence of every orbit to the fixed point 7; (ii) an exact closed form for the convergence time, $T(n) = \lfloor \log_2 n \rfloor + 5 - \lfloor n/2^{\lfloor \log_2 n \rfloor - 2} \rfloor$ for $n > 7$, yielding the optimal band $\lfloor \log_2 n \rfloor - 2 \leq T(n) \leq \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$; (iii) a complete characterization of extremal values, including $T(2^k) = k + 1$ and $T(2^j - 1) = j - 3$; and (iv) the exact uniform distribution of T on each dyadic octave, with mean $\lfloor \log_2 n \rfloor - \frac{1}{2}$. Exhaustive computational verification for $1 \leq n \leq 10^7$ confirms all results. Since the same construction works for any target k (family F_k), the “specialness” of 7 is manufacturable: formal correctness, abundant computational evidence and an appearance of depth can be produced at will without epistemic content. We discuss the implications for the demarcation between mathematics and pseudoscience and for mathematics education.

Keywords: discrete dynamical systems; convergence; fixed point; philosophy of mathematics; demarcation; pseudoscience; numerology; mathematics education.

*Autor independiente. Correspondencia: 686f6c61@00b.tech. Código y datos: <https://github.com/686f6c61/conjetura-falso-7>.

1. Introducción

1.1. Motivación

La numerología, la atribución de propiedades místicas, predictivas o causales a los números, constituye una de las pseudociencias más persistentes. El número 7 ocupa un lugar destacado en esa tradición: se lo declara “perfecto”, “sagrado” o “cósmico” en múltiples culturas, y su supuesta singularidad se apoya en recuentos selectivos (siete días de la semana, siete notas musicales, siete colores del arcoíris) que confunden convenciones culturales con propiedades matemáticas intrínsecas [15, 16].

El rasgo epistemológico que hace a la numerología difícil de desalojar es que *sabe vestirse de matemática*: sus promotores exhiben cálculos correctos, tablas abundantes y una sintaxis formal impecable. La refutación caso por caso resulta entonces insuficiente, porque cada instancia refutada puede sustituirse por otra construida con la misma técnica. Lo que hace falta es exponer la técnica misma.

1.2. Estrategia: la refutación por construcción

Este trabajo adopta la estrategia inversa a la habitual. En lugar de discutir las afirmaciones numerológicas una a una, construimos abiertamente un sistema matemático completo, riguroso y verificable en el que *todo* número natural converge inevitablemente al 7, y confesamos desde el primer momento que el resultado está incorporado en el diseño. Desarrollamos después la teoría del sistema con el mismo aparato que luciría un artículo de matemáticas “genuinas”: definiciones formales, lemas, teoremas con demostración, cotas óptimas, distribución de tiempos y verificación computacional exhaustiva.

El argumento anti-numerológico es entonces directo: si podemos fabricar en unas pocas páginas un sistema formalmente impecable cuyo teorema central es “todo converge al 7”, y si la misma fabricación funciona para cualquier otro objetivo k con el mismo esfuerzo, entonces la convergencia matemática hacia un número no aporta, por sí sola, ningún significado místico. La construcción actúa como *vacuna intelectual*: una dosis controlada y transparente del mismo procedimiento que la pseudociencia emplea de forma opaca.

La idea tiene pedigrí filosófico. Que los objetos matemáticos son construcciones humanas y no entidades reveladas es la tesis del constructivismo de Brouwer [4] y Bishop [2]; que el conocimiento matemático se desarrolla por conjeturas, pruebas y refutaciones dentro de una comunidad es la lección de Lakatos [22]; y que la necesidad matemática es a menudo convención disfrazada es la observación de Wittgenstein [32]. Nuestro sistema lleva esas tesis a un caso límite deliberado: un objeto formalmente intachable y epistemológicamente vacío, construido para serlo.

1.3. Contribuciones y organización

Las contribuciones son de tres tipos. *Matemáticas*: una teoría cuantitativa completa del sistema, que incluye la convergencia universal (Teorema 3.1), una fórmula cerrada exacta para el tiempo de convergencia (Teorema 3.4), más fina que la banda logarítmica habitual en este tipo de análisis, la caracterización de los valores extremos (Proposición 3.6) y la distribución uniforme exacta del tiempo en cada octava diádica (Teorema 3.8). *Computacionales*: verificación exhaustiva e independiente de todos los enunciados para $1 \leq n \leq 10^7$, con código y datos públicos. *Filosóficas*: un estudio de caso controlado sobre la diferencia entre corrección formal y significado matemático, con criterios heurísticos de demarcación y aplicaciones docentes.

La Sección 2 define el sistema y establece sus propiedades elementales. La Sección 3 contiene los resultados principales. La Sección 4 describe la verificación computacional. La Sección 5 contrasta el sistema con la conjetura de Collatz y el proceso de Kaprekar. La Sección 6 presenta

la familia F_k y dos variantes (aleatoria y real). Las Secciones 7–9 discuten las implicaciones filosóficas, las limitaciones y las conclusiones.

1.4. Trabajo relacionado

La posición del presente experimento en la literatura se resume con facilidad: todos sus ingredientes son conocidos, pero no hemos encontrado la receta. El ingrediente dinámico central, el desplazamiento binario $n \mapsto \lfloor n/2 \rfloor$, pertenece al folklore algorítmico de la expansión en base 2, y la literatura sobre variantes del problema $3x + 1$ estudia los casos difíciles ($q \geq 3$) dejando precisamente fuera de escena el caso trivialmente convergente [8, 14]; los modelos estocásticos con multiplicadores aleatorios [21] y las extensiones continuas [5] tampoco contemplan el caso degenerado que aquí se analiza. La fabricación deliberada de “magia numérica” cuenta, en cambio, con precedentes ilustres: el lenguaje FRACTRAN de Conway, cuyo programa de catorce fracciones genera los números primos como potencias de 2 [6, 17], y la fórmula autorreferente de Tupper, cuya gráfica se contiene a sí misma [30], son artefactos diseñados con el resultado incorporado, y en ingeniería la asignación de polos diseña la dinámica a partir del comportamiento deseado [34]. Existe incluso una tradición satírica de rigor formal al servicio de la parodia, inaugurada por el célebre artículo de Pétard sobre la teoría matemática de la caza del león [25].

En el frente filosófico, la crítica de la numerología cuenta con los clásicos de Gardner [15, 16] y con los estudios sistemáticos de Dudley [12, 13]. El antecedente más próximo de “significancia fabricada” es estadístico: los códigos equidistantes de la Biblia, publicados con aparato formal en una revista seria y refutados al exhibir las decisiones de diseño que los producían [33, 24], la flexibilidad analítica que permite presentar cualquier cosa como significativa [28] y la teoría general de las coincidencias [11]. Los engaños de forma sin contenido, desde el experimento de Sokal [29] hasta la literatura sobre el problema de la demarcación [26] y el mimetismo característico de la pseudociencia [3], comparten el objetivo pero no el método del presente trabajo: aquí el contenido es formalmente correcto, y esa corrección total es lo que convierte al experimento en un caso límite para los criterios de demarcación. La noción de coincidencia matemática sin explicación unificadora [23] apunta al mismo vacío explicativo que nuestros criterios de la Sección 7.

2. Definición del sistema y propiedades elementales

En lo que sigue, $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ y $\lfloor x \rfloor$ denota la función piso. Para $n > 0$ escribimos $L(n) := \lfloor \log_2 n \rfloor$.

Definición 2.1 (La función F_7). Definimos $F_7: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ por casos:

$$F_7(n) = \begin{cases} n, & \text{si } n = 7, \\ \lfloor n/2 \rfloor, & \text{si } n > 7 \text{ y } n \equiv 0 \pmod{2}, \\ \lfloor (n-1)/2 \rfloor, & \text{si } n > 7 \text{ y } n \equiv 1 \pmod{2}, \\ n+1, & \text{si } n < 7. \end{cases} \quad (1)$$

Observación 2.2 (Complejidad cosmética). La distinción de casos según la paridad es formalmente innecesaria: para n impar, $\lfloor (n-1)/2 \rfloor = (n-1)/2 = \lfloor n/2 \rfloor$, de modo que las dos ramas centrales de (1) coinciden y $F_7(n) = \lfloor n/2 \rfloor$ para todo $n > 7$. Mantenemos la escritura por paridad porque es parte del objeto de estudio: reproduce la sintaxis de la función de Collatz (Sección 5) y ejemplifica cómo una partición del dominio puede añadir apariencia de sofisticación sin añadir contenido matemático. Ningún resultado de este trabajo depende de esa distinción.

Definición 2.3 (Órbita y tiempo de convergencia). Para $n_0 \in \mathbb{N}$, la *órbita* de n_0 bajo F_7 es la sucesión $O(n_0) = \{n_k\}_{k \geq 0}$ con $n_{k+1} = F_7(n_k)$. El *tiempo de convergencia* es

$$T(n_0) := \min\{k \in \mathbb{N} \cup \{0\} : F_7^k(n_0) = 7\},$$

donde F_7^k denota la k -ésima iterada de F_7 ; $T(n_0)$ queda definido solo si tal k existe (el Teorema 3.1 garantiza que siempre existe).

Ejemplo 2.4. $O(20) = \{20, 10, 5, 6, 7, 7, \dots\}$ y $T(20) = 4$; $O(100) = \{100, 50, 25, 12, 6, 7, \dots\}$ y $T(100) = 5$; $O(3) = \{3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$ y $T(3) = 4$.

Proposición 2.5 (Propiedades elementales). *Se verifican:*

- (I) F_7 está bien definida: para cada $n \in \mathbb{N}$ exactamente una condición de (1) se cumple, y la imagen pertenece a $\mathbb{N}$.
- (II) Si $n > 7$, entonces $4 \leq F_7(n) < n$: la dinámica decrece estrictamente por encima de 7.
- (III) Si $n < 7$, entonces $F_7^k(n) = n + k$ para $0 \leq k \leq 7 - n$; en particular, $F_7^{7-n}(n) = 7$ y $T(n) = 7 - n$.
- (IV) El único punto periódico de F_7 es el punto fijo 7 en el sentido estándar de la dinámica discreta [10]: no existen ciclos de longitud mayor que 1.
- (V) F_7 no preserva la estructura algebraica ni el orden: es no inyectiva ($F_7(14) = F_7(15) = 7$), no es un homomorfismo ($F_7(2 \cdot 8) = 7 \neq 2 = F_7(2) \cdot F_7(8)$) y no preserva el orden ($6 < 8$ pero $F_7(6) = 7 > 4 = F_7(8)$).

Demostración. (i) Los casos $n < 7$, $n = 7$ y $n > 7$ particionan $\mathbb{N}$; la paridad particiona el caso $n > 7$. Las operaciones involucradas cierran en $\mathbb{N}$.

(ii) Para $n > 7$: si n es par, $F_7(n) = n/2 < n$ y $n/2 \geq 8/2 = 4$; si n es impar, $F_7(n) = (n-1)/2 < n$ y $(n-1)/2 \geq (9-1)/2 = 4$.

(iii) Inducción inmediata sobre k usando $F_7(n) = n+1$ en el rango $n < 7$; la cadena alcanza exactamente el valor 7 tras $7-n$ incrementos.

(iv) Supongamos que existe un ciclo $\{a_1, \dots, a_m\}$ con $m > 1$. Si algún $a_i > 7$, entonces $a_{i+1} = F_7(a_i) < a_i$ por (ii), y la órbita no puede regresar a a_i sin violar el decrecimiento estricto: contradicción. Si todos los $a_i < 7$, la órbita es estrictamente creciente por (iii) y alcanza 7, que es punto fijo: tampoco hay ciclo de longitud > 1 .

(v) Basta exhibir los contraejemplos indicados, todos verificables por evaluación directa de (1). $\square$

Observación 2.6. El inciso (v) no es un defecto sino el mecanismo: la compresión de información (F_7 colapsa pares de valores consecutivos sobre la misma imagen) es lo que fuerza la convergencia universal. El sistema no fue diseñado para preservar estructura, sino para destruirla de forma controlada; esta ausencia de propiedades algebraicas es una de las señales de artificialidad que la Sección 7 recoge como criterio de demarcación.

3. Convergencia universal y caracterización cuantitativa

3.1. Convergencia universal

Teorema 3.1 (Convergencia universal). *Para todo $n_0 \in \mathbb{N}$ existe $k \in \mathbb{N} \cup \{0\}$ tal que $F_7^k(n_0) = 7$. Equivalentemente, $T(n_0) < \infty$ para todo n_0 .*

Demostración. Si $n_0 = 7$, basta $k = 0$. Si $n_0 < 7$, la Proposición 2.5(iii) da $k = 7 - n_0$. Sea entonces $n_0 > 7$ y consideremos la órbita $\{s_i\}$ con $s_0 = n_0$. Mientras $s_i > 7$, la Proposición 2.5(ii) garantiza $s_{i+1} < s_i$ y $s_{i+1} \geq 4$. Toda sucesión estrictamente decreciente de enteros acotada inferiormente es finita: por el principio de buen orden, existe un primer índice j con $s_j \leq 7$. Si $s_j = 7$, $k = j$; si $s_j < 7$, la fase ascendente añade $7 - s_j$ iteraciones y $k = j + (7 - s_j)$. $\square$

Observación 3.2. La demostración es constructiva: proporciona un algoritmo (iterar F_7) que calcula $T(n_0)$ en $O(\log n_0)$ iteraciones. Nótese también que el argumento no usa ninguna propiedad del número 7 más allá de la estructura de las reglas: es la primera señal de que el resultado es portable a cualquier objetivo (Teorema 6.2). La Figura 1 ilustra la estructura bifásica de una órbita típica.

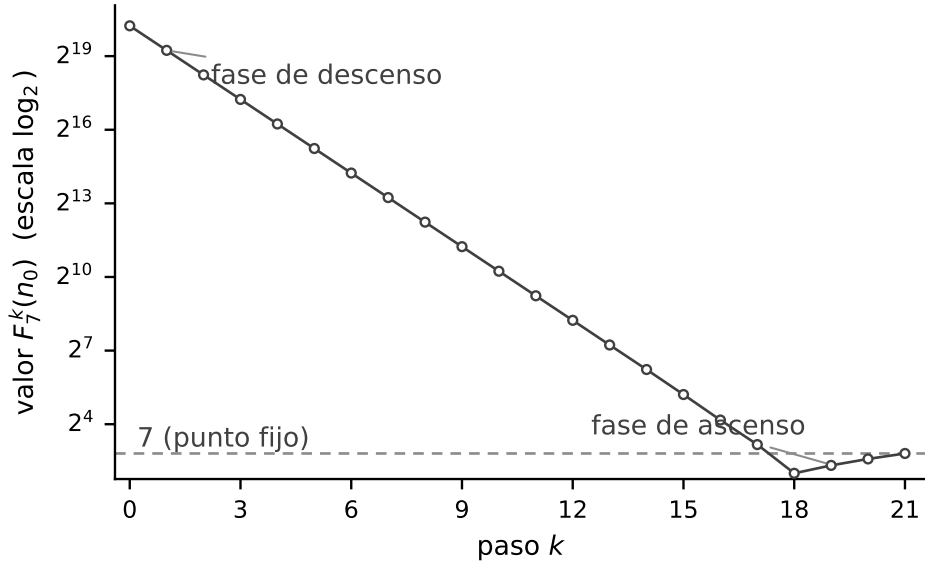


Figura 1: Dinámica bifásica de la órbita de $n_0 = 1\,234\,567$ (escala logarítmica en el eje vertical): descenso geométrico durante $L - 2 = 18$ pasos hasta $m = \lfloor n_0/2^{L-2} \rfloor = 4$ y ascenso lineal $4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7$. El punto fijo se alcanza en $T(n_0) = 21$ pasos, el valor exacto dado por la fórmula (3).

3.2. Fórmula cerrada para el tiempo de convergencia

Lema 3.3 (Iteradas de la fase de descenso). *Sea $n > 7$ y $L = L(n)$. Para $0 \leq j \leq r := L - 2$ se cumple*

$$F_7^j(n) = \left\lfloor \frac{n}{2^j} \right\rfloor \geq 8 \quad (j < r), \quad m := F_7^r(n) = \left\lfloor \frac{n}{2^r} \right\rfloor \in \{4, 5, 6, 7\}. \quad (2)$$

Demostración. Como $n > 7$, se tiene $L \geq 3$ y $r \geq 1$. Para $j < r$, $\lfloor n/2^j \rfloor \geq \lfloor 2^L/2^j \rfloor = 2^{L-j} \geq 2^{L-r+1} = 8 > 7$, de modo que en los primeros r pasos solo actúa la rama de división de (1). La identidad $\lfloor \lfloor n/a \rfloor / b \rfloor = \lfloor n/(ab) \rfloor$, válida para a, b enteros positivos, da entonces $F_7^j(n) = \lfloor n/2^j \rfloor$ por inducción. En $j = r$: $4 = 2^{L-r} \leq n/2^r < 2^{L+1-r} = 8$, luego $m = \lfloor n/2^r \rfloor \in \{4, 5, 6, 7\}$. $\square$

Teorema 3.4 (Fórmula cerrada). *Para todo $n > 7$, con $L = \lfloor \log_2 n \rfloor$:*

$$T(n) = L + 5 - \left\lfloor \frac{n}{2^{L-2}} \right\rfloor. \quad (3)$$

Demostración. Por el Lema 3.3, tras $r = L - 2$ iteraciones la órbita alcanza $m = \lfloor n/2^{L-2} \rfloor \in \{4, 5, 6, 7\}$ sin haber pasado antes por 7 (los valores previos son ≥ 8). Si $m = 7$, $T(n) = r$. Si $m \in \{4, 5, 6\}$, la Proposición 2.5(iii) añade exactamente $7 - m$ pasos de ascenso. En ambos casos

$$T(n) = r + (7 - m) = (L - 2) + 7 - \left\lfloor \frac{n}{2^{L-2}} \right\rfloor = L + 5 - \left\lfloor \frac{n}{2^{L-2}} \right\rfloor. \quad \square$$

3.3. Banda óptima y valores extremos

Corolario 3.5 (Banda óptima). *Para todo $n > 7$:*

$$\lfloor \log_2 n \rfloor - 2 \leq T(n) \leq \lfloor \log_2 n \rfloor + 1. \quad (4)$$

Ambas cotas se alcanzan con igualdad para infinitos valores de n . Más precisamente, con $L = \lfloor \log_2 n \rfloor$:

(a) $T(n) = L - 2$ si y solo si $n \in [7 \cdot 2^{L-2}, 2^{L+1})$;

(b) $T(n) = L + 1$ si y solo si $n \in [2^L, 5 \cdot 2^{L-2})$.

En particular, $T(n) = \Theta(\log n)$.

Demostración. Como $m = \lfloor n/2^{L-2} \rfloor \in \{4, 5, 6, 7\}$, de (3) se sigue $T(n) = L + 5 - m \in \{L - 2, L - 1, L, L + 1\}$. La igualdad $T(n) = L - 2$ equivale a $m = 7$, es decir, $7 \cdot 2^{L-2} \leq n < 8 \cdot 2^{L-2} = 2^{L+1}$. La igualdad $T(n) = L + 1$ equivale a $m = 4$, es decir, $4 \cdot 2^{L-2} = 2^L \leq n < 5 \cdot 2^{L-2}$. Ambos intervalos son no vacíos para todo $L \geq 3$. $\square$

La Figura 2 ilustra la banda (4) frente al valor real de $T(n)$ en un rango inicial.

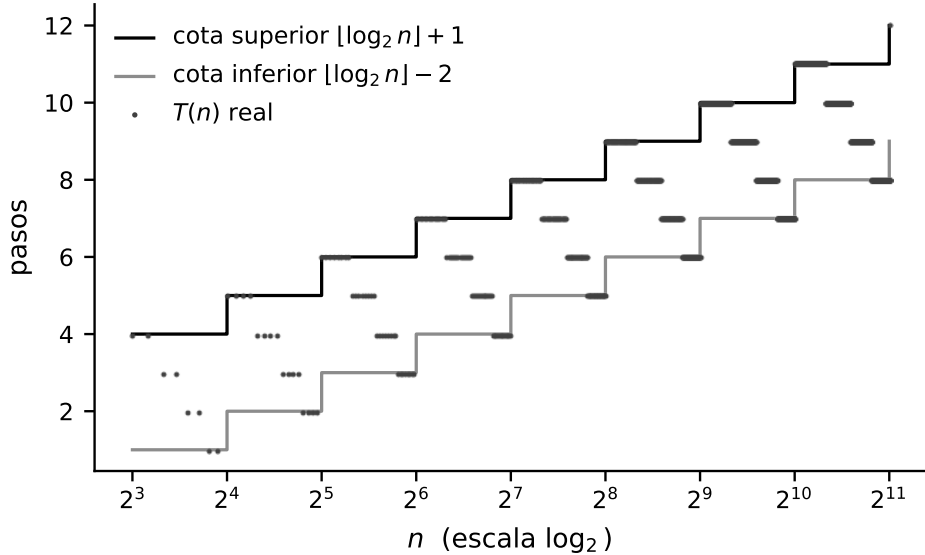


Figura 2: Cotas superior e inferior de la banda (4) (líneas escalonadas) y valor real de $T(n)$ para $8 \leq n \leq 2^{11}$ (puntos): el tiempo se mantiene siempre dentro de la banda, de amplitud constante.

Proposición 3.6 (Valores extremos). (a) Potencias de dos (peor caso): para $k \geq 3$,

$$T(2^k) = k + 1 = \lfloor \log_2 2^k \rfloor + 1, \quad (5)$$

que saturan la cota superior de (4).

(b) Números de Mersenne (convergencia rápida): para $j \geq 4$,

$$T(2^j - 1) = j - 3, \quad (6)$$

que alcanzan la cota inferior de (4) con igualdad, pues $L(2^j - 1) = j - 1$.

(c) Convergencia en un paso: $T(n) = 1$ si y solo si $n \in \{6, 14, 15\}$.

(d) Máximo en rangos iniciales: para $N \geq 8$, $\max_{8 \leq n \leq N} T(n) = \lfloor \log_2 N \rfloor + 1$, alcanzado en particular en $n = 2^{\lfloor \log_2 N \rfloor}$.

Demostración. (a) Para $n = 2^k$: $L = k$ y $\lfloor 2^k/2^{k-2} \rfloor = 4$, luego (3) da $T = k + 5 - 4 = k + 1$.

(b) Para $n = 2^j - 1$: $L = j - 1$ y $\lfloor (2^j - 1)/2^{j-3} \rfloor = \lfloor 8 - 2^{-(j-3)} \rfloor = 7$, luego $T = (j - 1) + 5 - 7 = j - 3$. La cota inferior de (4) es $L - 2 = j - 3$: igualdad.

(c) $T(n) = 1$ equivale a $F_7(n) = 7$ con $n \neq 7$. Si $n < 7$: $n + 1 = 7$ da $n = 6$. Si $n > 7$ par: $\lfloor n/2 \rfloor = 7$ da $n \in \{14, 15\}$, y la paridad deja $n = 14$. Si $n > 7$ impar: $\lfloor (n - 1)/2 \rfloor = 7$ da $n \in \{15, 16\}$, y la paridad deja $n = 15$.

(d) Por el Corolario 3.5(b), todo n en $[2^L, 5 \cdot 2^{L-2})$ con $L = L(N)$ cumple $T(n) = L + 1$; ese intervalo contiene a $2^L \leq N$, y ningún valor mayor es posible por (4). $\square$

Observación 3.7. El inciso (b) merece énfasis: los números de Mersenne $2^j - 1$, lejos de ser los “más lentos” (como una inspección superficial de su expansión binaria podría sugerir), realizan la cota inferior con igualdad. La fórmula cerrada (3) resuelve de inmediato cualquier conjetura de este tipo: en este sistema no quedan preguntas abiertas que resolver, lo cual es precisamente el punto filosófico del artículo.

La Figura 3 representa gráficamente ambas familias extremas.

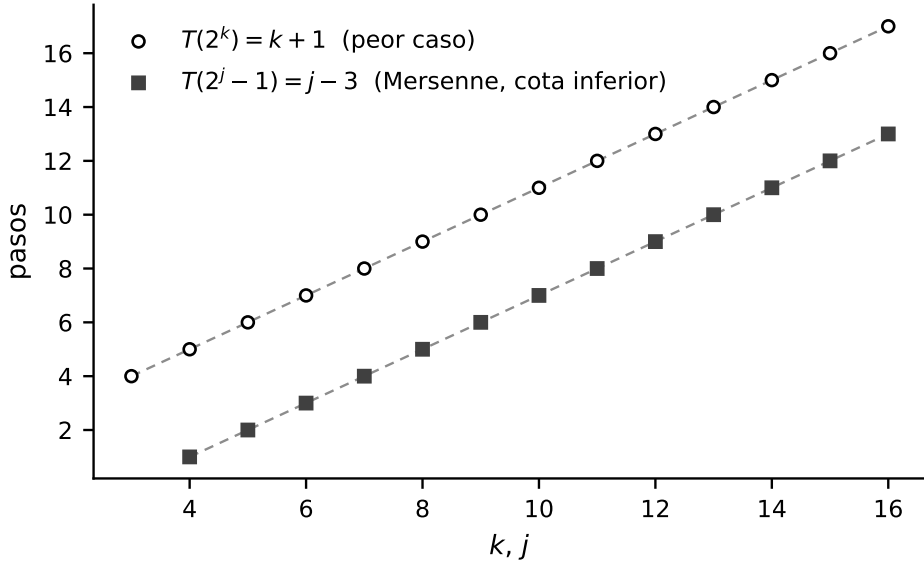


Figura 3: Las dos familias extremas de la Proposición 3.6: las potencias de dos saturan la cota superior, $T(2^k) = k + 1$ (círculos), y los números de Mersenne realizan la cota inferior con igualdad, $T(2^j - 1) = j - 3$ (cuadrados).

3.4. Distribución del tiempo de convergencia

Teorema 3.8 (Distribución uniforme por octavas). *Sea $L \geq 3$ y sea n uniforme en la octava diádica $\Omega_L := \{2^L, 2^L + 1, \dots, 2^{L+1} - 1\}$. Entonces $T(n)$ toma cada uno de los valores $\{L - 2, L - 1, L, L + 1\}$ con probabilidad exacta $1/4$ (es decir, para exactamente 2^{L-2} valores de n cada uno). En consecuencia,*

$$\mathbb{E}[T \mid \Omega_L] = L - \frac{1}{2}, \quad \text{Var}[T \mid \Omega_L] = \frac{5}{4}. \quad (7)$$

Demostración. Por el Teorema 3.4, $T(n) = L + 5 - m$ con $m = \lfloor n/2^{L-2} \rfloor$, y el valor de T queda determinado por $m \in \{4, 5, 6, 7\}$. Los cuatro subintervalos $[m \cdot 2^{L-2}, (m+1) \cdot 2^{L-2})$, $m = 4, 5, 6, 7$, particionan Ω_L y tienen todos longitud 2^{L-2} . La media es $\frac{1}{4}((L-2) + (L-1) + L + (L+1)) = L - \frac{1}{2}$, y la varianza, $\frac{1}{4}(\frac{9}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{9}{4}) = \frac{5}{4}$. $\square$

La Figura 4 muestra esta estructura en la octava Ω_{10} .

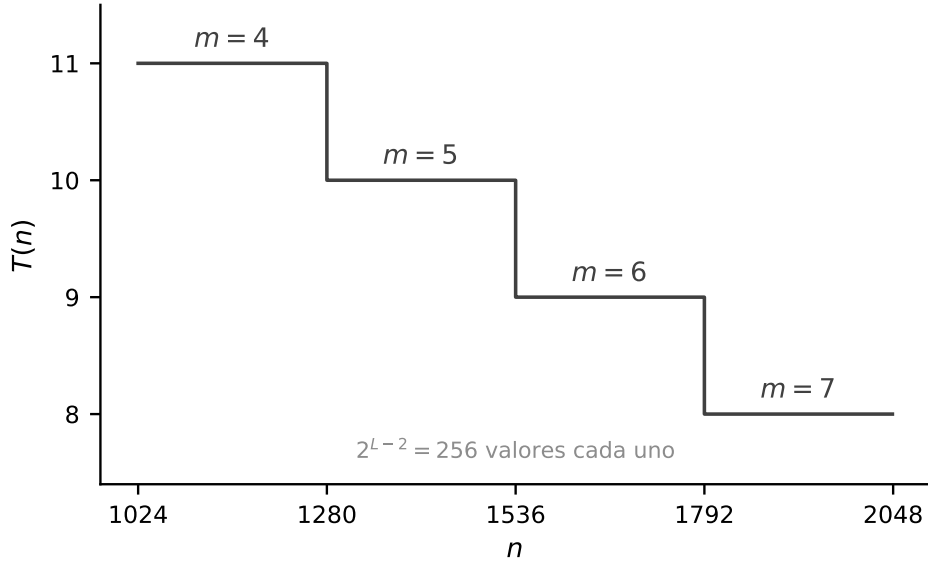


Figura 4: El tiempo T en la octava Ω_{10} : cuatro bloques consecutivos de $2^{L-2} = 256$ valores con tiempos 11, 10, 9, 8, determinados por $m = \lfloor n/2^{L-2} \rfloor \in \{4, 5, 6, 7\}$ (Teorema 3.8).

Corolario 3.9 (Media asintótica). *Para n_0 uniforme en $\{8, 9, \dots, 2^M - 1\}$,*

$$\mathbb{E}[T(n_0)] = M - \frac{5}{2} + O(M 2^{-M}) = \log_2 N - \frac{5}{2} + o(1), \quad (N = 2^M - 1 \rightarrow \infty).$$

Demostración. Condicionando por octavas y usando $\mathbb{E}[T \mid \Omega_L] = L - \frac{1}{2}$, basta calcular $\mathbb{E}[L] = \frac{\sum_{L=3}^{M-1} L 2^L}{\sum_{L=3}^{M-1} 2^L} = \frac{(M-2)2^M - 8}{2^{M-8}} = M - 2 + O(M 2^{-M})$, donde se usó $\sum_{L=0}^{M-1} L 2^L = (M-2)2^M + 2$. $\square$

4. Verificación computacional

4.1. Metodología

Todos los enunciados anteriores son teoremas demostrados; la verificación computacional no pretende suplir las pruebas sino someterlas a contraste en dominios extensos y producir

Cuadro 1: Casos representativos: banda teórica frente a valor real de T . Para $n_0 = 6$ no se indican cotas porque la banda solo aplica a $n > 7$.

n_0	$L = \lfloor \log_2 n_0 \rfloor$	cota inferior	$T(n_0)$	cota superior	régimen
6			1		ascenso puro
14	3	1	1	4	un paso (imagen directa)
15	3	1	1	4	un paso (imagen directa)
63	5	3	3	6	Mersenne $2^6 - 1$: cota inferior
64	6	4	7	7	potencia de 2: cota superior
100	6	4	5	7	típico
127	6	4	4	7	Mersenne $2^7 - 1$: cota inferior
128	7	5	8	8	potencia de 2: cota superior
1000	9	7	7	10	típico
1024	10	8	11	11	potencia de 2: cota superior

evidencia reproducible. La implementación de referencia, escrita en Python 3 sin dependencias externas, calcula órbitas por iteración directa de (1) y tiempos $T(n)$ por programación dinámica ($T(n) = 1 + T(F_7(n))$) con memoización; cf. [7]), lo que permite barridos exhaustivos en tiempo lineal. El código fuente [1], los datos generados y las instrucciones de ejecución son públicos (véase la declaración de disponibilidad al final).

4.2. Alcance de la verificación

Se comprobaron los siguientes puntos:

- (V1) *Convergencia y banda*: para todo $1 \leq n \leq 10^7$, la órbita alcanza 7 y, para $n > 7$, se cumple la banda (4). Sin una sola excepción.
- (V2) *Fórmula cerrada*: la identidad (3) se verificó para todo $8 \leq n \leq 10^7$.
- (V3) *Distribución por octavas*: para cada $3 \leq L \leq 23$, el tiempo T reparte la octava Ω_L en cuatro bloques de exactamente 2^{L-2} valores, con los tiempos $\{L-2, L-1, L, L+1\}$, conforme al Teorema 3.8.
- (V4) *Media global*: sobre $\{8, \dots, 2^{24} - 1\}$ la media empírica es 21,5, en coincidencia exacta con el Corolario 3.9 ($M - \frac{5}{2}$ con $M = 24$).
- (V5) *Casos grandes*: trayectorias y cotas para valores de hasta 11 dígitos (Tabla 2).
- (V6) *Máximos*: el máximo de T en $\{8, \dots, N\}$ se alcanza en la mayor potencia de 2 no superior a N (Proposición 3.6(d)); por ejemplo, $\max_{n \leq 10^7} T(n) = 24$, alcanzado en $n = 2^{23}$.

Cuadro 2: Números grandes: tiempo real frente a banda teórica.

n_0	$T(n_0)$	cota inferior	cota superior	$L = \lfloor \log_2 n_0 \rfloor$
1 000 000	17	17	20	19
10 000 000	24	21	24	23
2 147 483 647	28	28	31	30
98 364 526 374	36	34	37	36

Nótese que 1 000 000 y 2 147 483 647 realizan la cota inferior con igualdad: pertenecen al régimen $m = 7$ del Teorema 3.4. La Figura 5 contrasta la media empírica por octava con la predicción exacta del Teorema 3.8.

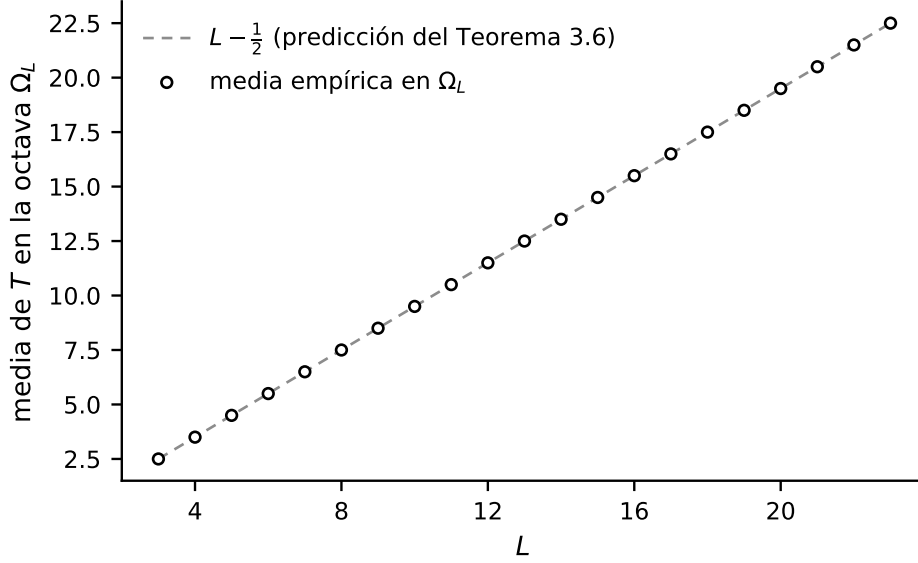


Figura 5: Media empírica de T en cada octava Ω_L , $3 \leq L \leq 23$ (puntos), frente a la predicción exacta $L - \frac{1}{2}$ del Teorema 3.8 (línea discontinua): coincidencia perfecta.

4.3. Lectura crítica de la evidencia

La Tabla 2 y los diez millones de casos verificados constituyen evidencia abundante, consistente y exportable. Es importante declarar con claridad lo que esa evidencia *no* es: no es indicios acumulativos sobre una conjetura abierta, porque el resultado estaba demostrado de antemano y, sobre todo, estaba *garantizado por construcción*. Este es exactamente el tipo de evidencia que la numerología exhibe cuando genera miles de “confirmaciones” de sus patrones: datos correctos, masivos y vacíos de contenido epistémico. El volumen de verificación no distingue por sí mismo un descubrimiento de una fabricación; para esa distinción hacen falta los criterios de la Sección 7.

4.4. Reproducibilidad

La verificación individual de cualquier n se reduce a unas pocas líneas (Listado 1); el repositorio incluye además un verificador interactivo, exportación de resultados en CSV, generación de grafos de trayectorias y el script con el que se han generado las figuras de este artículo.

Listing 1: Implementación completa de F_7 y del cálculo de órbitas (6 líneas efectivas).

```
def F7(n):
    if n == 7: return 7
    if n > 7: return n // 2 if n % 2 == 0 else (n - 1) // 2
    return n + 1

def orbita(n0):
    o = [n0]
    while o[-1] != 7: o.append(F7(o[-1]))
    return o
```

5. Comparación con sistemas dinámicos genuinos

El valor pedagógico del sistema F_7 se aprecia mejor por contraste con dos procesos iterativos clásicos superficialmente parecidos: la función de Collatz y el proceso de Kaprekar.

5.1. La conjetura de Collatz

La función de Collatz $C(n) = n/2$ si n es par y $C(n) = 3n + 1$ si n es impar comparte con F_7 la sintaxis por paridad y el estudio de órbitas iteradas. La semejanza termina ahí. En Collatz la regla impar produce crecimiento transitorio no acotado de forma evidente, las trayectorias son irregulares (por ejemplo, 27 alcanza 9232 antes de descender) y, tras décadas de estudio, no se dispone de una demostración de convergencia general [20]. Las variantes generalizadas confirman el contraste desde el otro lado: de la familia $qx + r$ solo se publican resultados donde el problema es difícil o divergente [8, 14], mientras que el caso trivialmente convergente ni siquiera genera pregunta. En F_7 la convergencia está incorporada en la propia definición: cada rama está orientada al punto fijo y la teoría cuantitativa completa cabe en la fórmula (3). La comparación delimita dos nociones que la retórica numerológica confunde sistemáticamente: *dificultad matemática* (ausencia de una teoría que explique el comportamiento) y *complejidad de fachada* (notación por casos alrededor de un mecanismo elemental). La Figura 6 ilustra el contraste para $n_0 = 27$.

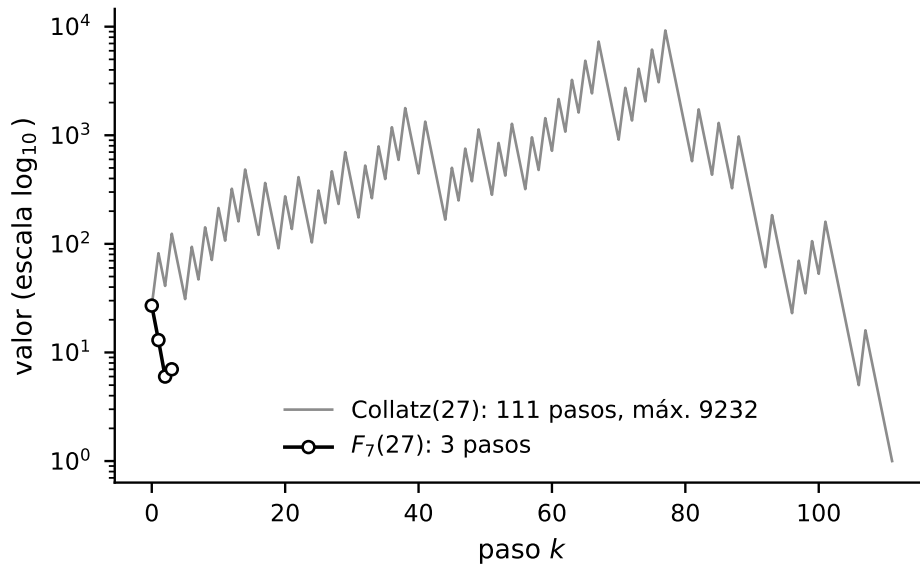


Figura 6: Contraste para $n_0 = 27$: la órbita de Collatz (gris) necesita 111 pasos y alcanza 9 232 antes de descender, mientras que la de F_7 (negro) llega a 7 en 3 pasos. Complejidad genuina frente a complejidad de fachada.

5.2. El proceso de Kaprekar

La rutina de Kaprekar, ordenar los dígitos de un número de cuatro cifras en orden ascendente y descendente, restar e iterar, converge a la constante 6174 para todo número no repdigit [19]. Es el antecedente más cercano a nuestro sistema: un punto fijo universal dentro de su dominio. Hay, sin embargo, dos diferencias estructurales. Primero, el dominio de Kaprekar es finito (9 000 estados), de modo que la convergencia es verificable por inspección exhaustiva y la “profundidad” del fenómeno es acotada por construcción del propio proceso; en F_7 el dominio es

infinito y la convergencia exige (y admite) demostración. Segundo, y más relevante, 6174 fue *descubierto* como punto fijo de una dinámica dada de antemano, mientras que en F_7 el punto fijo se *eligió* antes de definir la dinámica. La dirección de la causalidad, propiedad emergente frente a propiedad impuesta, es la que separa una curiosidad matemática genuina de un artefacto, y ni siquiera la curiosidad genuina de Kaprekar implica que 6174 posea propiedades místicas.

Cuadro 3: Comparación estructural de los tres sistemas iterativos.

	Collatz	Kaprekar	F_7 (este trabajo)
Origen del punto fijo	desconocido	descubierto	impuesto por diseño
Dominio	$\mathbb{N}$ (infinito)	finito (9 000 estados)	$\mathbb{N}$ (infinito)
Estado de la convergencia	conjetura abierta	verificable exhaustividad	teorema (demostrado aquí)
Crecimiento transitorio	sí, irregular	acotado	no
Fórmula para el tiempo	no conocida	tabulable	forma cerrada (3)
Preguntas abiertas que genera	sí	pocas	ninguna (por diseño)

6. Generalizaciones y variantes

6.1. La familia F_k : la arbitrariedad del objetivo

Definición 6.1. Para $k \in \mathbb{N}$ fijo, definimos $F_k: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ reemplazando en (1) el valor 7 por k : punto fijo en k , división entera por encima de k e incremento unitario por debajo.

Teorema 6.2 (Arbitrariedad del punto de convergencia). *Para todo $k \in \mathbb{N}$ y todo $n_0 \in \mathbb{N}$, la órbita de n_0 bajo F_k alcanza k en un número finito de pasos. Además, para $n_0 > k$, el tiempo de convergencia admite la misma banda $\lfloor \log_2 n_0 \rfloor - C_k \leq T_k(n_0) \leq \lfloor \log_2 n_0 \rfloor + C_k$ con una constante C_k que solo depende de k .*

Esquema. La demostración del Teorema 3.1 se traslada literalmente: sobre k hay decrecimiento estricto acotado inferiormente y bajo k hay ascenso lineal hasta k . La banda se obtiene replicando el Lema 3.3 con $r = \lfloor \log_2 n_0 \rfloor - \lfloor \log_2 k \rfloor$, que deja la órbita en un entorno de tamaño fijo alrededor de k . $\square$

Este es el golpe conceptual del artículo: F_1 , F_{13} , F_{42} o F_{666} funcionan con idéntica mecánica e idéntico rigor. Si cualquier número puede convertirse en el “punto especial de convergencia universal” de un sistema formalmente impecable construido en minutos, la especialidad no reside en el número sino en la decisión del constructor. La numerología del 7 queda así refutada no por argumentación retórica sino por exhibición de la clase completa de construcciones equivalentes. La Figura 7 muestra las órbitas de $n_0 = 1000$ bajo tres miembros de la familia.

6.2. Variante aleatoria

Considérese la perturbación $F_7^l(n)$ que, para $n > 7$, elige con probabilidad $1/2$ entre $\lfloor n/2 \rfloor$ y $\lfloor (n-1)/2 \rfloor$ (ambas opciones coinciden para n impar, de modo que el azar solo actúa sobre los pares).

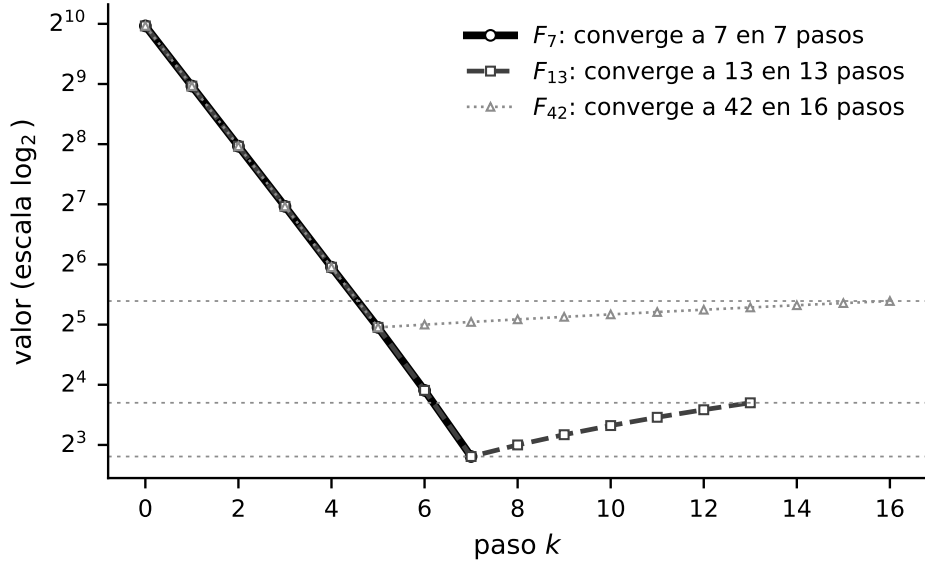


Figura 7: Órbitas de $n_0 = 1000$ bajo F_7 , F_{13} y F_{42} (Teorema 6.2). Las tres trayectorias coinciden en el descenso mientras $n > 42$ y cada una se detiene al alcanzar su propio objetivo k : la arbitrariedad del punto de convergencia hecha visible.

Proposición 6.3. *Toda realización de F_7^l converge a 7: la convergencia es determinista en el destino, y la aleatoriedad solo afecta a la longitud de la trayectoria. Además, el tiempo esperado de convergencia es $\Theta(\log n)$.*

Esquema. Para $n > 7$, ambas opciones satisfacen $F_7^l(n) \leq n/2 < n$ y $F_7^l(n) \geq 3$; el argumento de decrecimiento del Teorema 3.1 se aplica a cada realización sin necesidad de probabilidad. Cada paso reduce el valor al menos al factor $(n-1)/2$, lo que da la cota $\Theta(\log n)$ en esperanza. $\square$

Los modelos estocásticos de tipo $3x+1$, con multiplicadores aleatorios por paso [21], ofrecen el contraste exacto: allí el azar decide el comportamiento cualitativo de la órbita. La lección es que añadir ruido a una fabricación no la convierte en fenómeno natural: un sistema “estocástico” puede seguir teniendo su conclusión escrita en las reglas. La Figura 8 ilustra ambas afirmaciones para $n_0 = 1000$.

6.3. Extensión a los reales: un análisis correcto

Es natural preguntarse qué ocurre al extender el sistema a $\mathbb{R}^+$ mediante

$$G(x) = \begin{cases} x, & \text{si } x = 7, \\ x/2, & \text{si } x > 7, \\ x+1, & \text{si } x < 7. \end{cases} \quad (8)$$

Un análisis ingenuo afirmarí que todo x converge a 7. El resultado verdadero es más fino y más instructivo, y conviene enunciarlo con precisión, porque de él depende la honestidad del ejemplo. Las extensiones continuas del problema $3x+1$ exigen herramientas de dinámica real considerables [5]; la extensión (8), una vez más por construcción, se resuelve con aritmética elemental.

Proposición 6.4 (Dinámica de (8)). *Sea $\mathcal{B} \subset \mathbb{R}^+$ la órbita hacia atrás de 7 bajo G (el menor conjunto que contiene 7 y es cerrado por $x \mapsto 2x$ y $x \mapsto x-1$ restringidas al dominio adecuado). Entonces:*

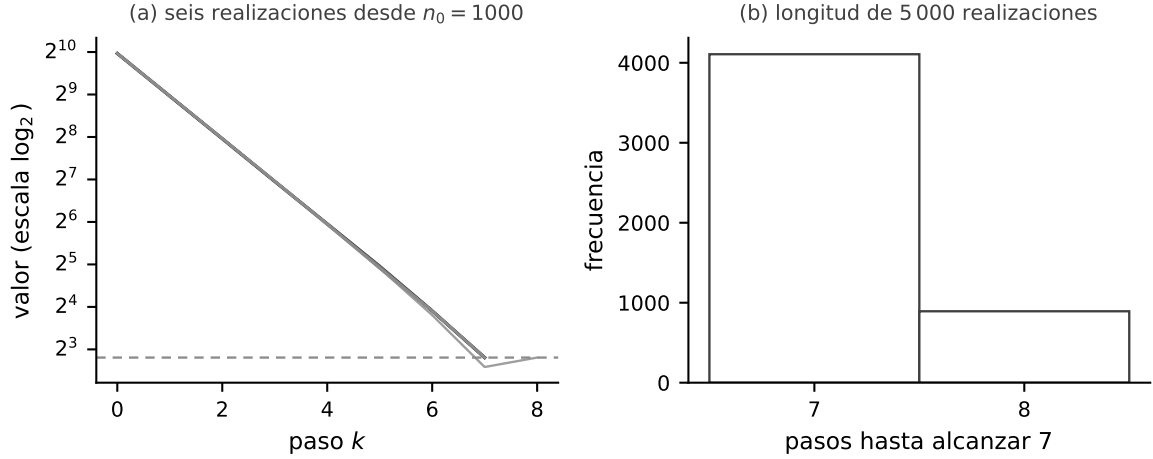


Figura 8: Variante aleatoria F'_7 (Proposición 6.3). (a) Seis realizaciones desde $n_0 = 1000$: el destino es siempre 7 y las trayectorias apenas difieren. (b) Distribución de la longitud de la trayectoria en 5 000 realizaciones: la aleatoriedad solo dispersa levemente el tiempo de convergencia.

(a) $\mathcal{B}$ es numerable, y $G^j(x) = 7$ para algún j si y solo si $x \in \mathcal{B}$.

(b) Si $x \notin \mathcal{B}$, la órbita nunca alcanza 7 y su conjunto ω -límite es $\{4, 5, 6, 7\}$: la distancia de la órbita a ese conjunto decae geométricamente con razón $1/2$ por ciclo de excursión.

Esquema. (a) Las preimágenes de 7 se generan por $x \mapsto 2x$ (válida para $x > 7$) y $x \mapsto x - 1$ (válida para $x < 7$); una unión numerable de conjuntos finitos es numerable.

(b) Si $x > 7$, las mitades sucesivas depositan la órbita en $(3, 5, 7]$; el valor 7 corresponde al caso (a). Si la órbita está en $(3, 5, 7)$ sin caer en $\mathcal{B}$, los incrementos unitarios la llevan a un valor en $(7, 8)$, cuya mitad cae en $(3, 5, 4)$. Desde $z \in (3, 5, 4)$, la órbita describe $z \mapsto z + 1 \mapsto z + 2 \mapsto z + 3 \mapsto z + 4 \mapsto (z + 4)/2$, es decir, el mínimo de cada excursión evoluciona por $g(z) = (z + 4)/2$, contracción de razón $1/2$ con punto fijo 4. Los mínimos sucesivos $z_j \rightarrow 4^-$, y los puntos correspondientes de la excursión tienden a 5, 6 y 7 respectivamente. $\square$

Ejemplo 6.5. Para $x = \varphi = (1 + \sqrt{5})/2$ la órbita es $2,618\dots, 3,618\dots, \dots, 6,618\dots, 7,618\dots, 3,809\dots, \dots$, y jamás alcanza 7: φ no es un racional diádico, luego $\varphi \notin \mathcal{B}$. En cambio $x = 7/2$ produce mínimos de excursión $15/4, 31/8, 63/16, \dots = 4 - 2^{-j}$, que confirman la contracción geométrica hacia el ciclo límite. Afirmar que “todo real converge a 7” sería falso: solo es cierto en el conjunto numerable $\mathcal{B}$ y como límite asintótico en el resto. La Figura 9 ilustra ambos hechos.

Incluso al cambiar de dominio, el sistema revela su naturaleza: el punto fijo exacto sigue reservado a un conjunto de medida nula diseñado a contracorriente desde el objetivo, y el comportamiento genérico es un ciclo límite, no un “atractor místico”.

7. Discusión: rigor, significado y demarcación

7.1. Qué demuestra y qué no demuestra este experimento

El sistema F_7 satisface todas las marcas externas de un resultado matemático serio: definiciones precisas, teoremas con demostración completa, cotas óptimas, distribución exacta y verificación computacional exhaustiva. Y sin embargo fue construido con la conclusión incorporada. El experimento separa así tres niveles que el discurso numerológico mezcla deliberadamente:

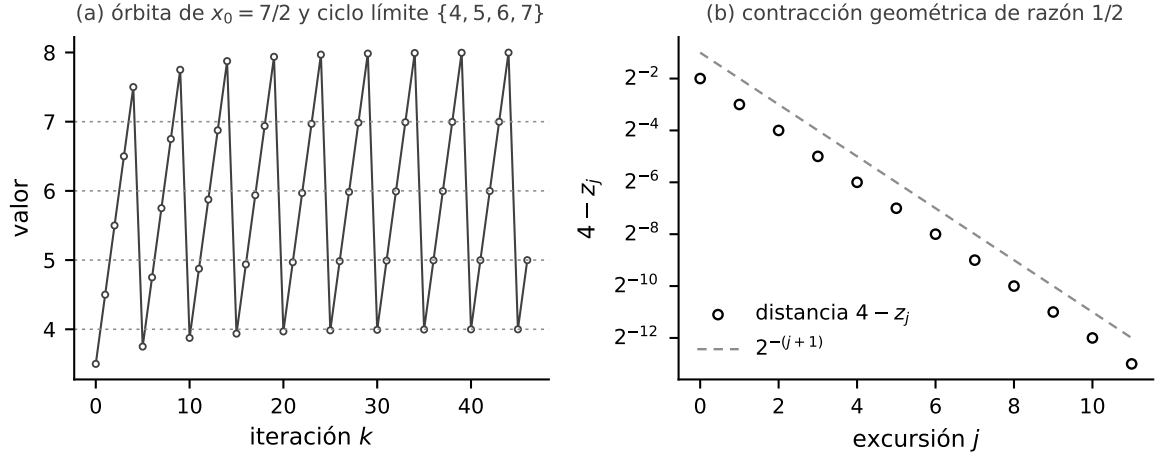


Figura 9: Extensión a $\mathbb{R}^+$ (Proposición 6.4). (a) Órbita de $x_0 = 7/2$: nunca alcanza 7 y se aproxima al ciclo límite $\{4, 5, 6, 7\}$. (b) La distancia de los mínimos de excursión z_j a 4 decae como $2^{-(j+1)}$, contracción geométrica de razón $1/2$.

- *Validez interna*: la corrección lógica de los enunciados dentro de su marco formal. F_7 la posee por completo.
- *Volumen de evidencia*: la cantidad de verificación acumulada. F_7 la posee en grado extremo (10^7 casos exhaustivos, más los teoremas).
- *Valor de conocimiento*: la capacidad del resultado para conectar con otras teorías, abrir preguntas no triviales, falsarse o explicar algo más allá de su propio marco. F_7 lo carece por diseño.

La tesis central es que la corrección formal es condición necesaria pero no suficiente para el significado matemático. Esto no devalúa el rigor (sin él no hay matemáticas), sino que lo sitúa: el rigor es una herramienta neutral, capaz tanto de articular teorías fecundas como de encapsular artefactos vacíos con apariencia de profundidad. Reconocerlo no es relativismo: es lo que permite defender la integridad de las matemáticas frente a sus imitaciones, en la línea de las críticas clásicas de Gardner [15, 16].

7.2. Criterios heurísticos de significancia

¿Cómo distinguir, entonces, un resultado genuino de una fabricación rigurosa? Proponemos, como marco *heurístico* y no como formalismo (pues formalizarlo caería en la misma inflación pseudoformal que aquí se critica), cinco criterios que emergen directamente del contraste entre F_7 y las matemáticas reconocidamente valiosas:

- (C1) *Conectividad*: el resultado se relaciona con cuerpos teóricos independientes de él. El Último Teorema de Fermat conectó teoría de números y geometría algebraica; F_7 no conecta con nada que no sea ella misma.
- (C2) *Generatividad*: el resultado abre preguntas nuevas y no triviales. Collatz resiste ochenta años de ataques y ha generado matemáticas al resistirse [20]; sobre F_7 no queda ninguna pregunta abierta tras la fórmula (3).
- (C3) *Emergencia no forzada*: la propiedad no estaba escrita en las reglas. La constante 6174 de Kaprekar emergió de una dinámica dada; el 7 de F_7 fue elegido antes que la dinámica.

- (C4) *Falsabilidad efectiva*: existe una observación concebible que refutaría la afirmación central [27]. “Todo converge a 7 bajo F_7 ” no es falsable en la práctica porque la definición lo garantiza; las predicciones numerológicas se inmunizan análogamente mediante reinterpretaciones ad hoc.
- (C5) *Parsimonia explicativa*: la maquinaria empleada es mínima respecto de lo explicado. F_7 exhibe la relación inversa: una partición por paridad (Observación 2.2) que no explica nada que la versión simple no explique.

Bajo estos criterios, la belleza matemática genuina, la que Hardy asociaba a la seriedad y la economía de ideas [18], se distingue de la ornamentación: aquella emerge de conexiones no buscadas, como en la identidad $e^{i\pi} + 1 = 0$; esta se manufactura añadiendo casos, notación y ruido. La conocida “irrazonable efectividad” de las matemáticas en la ciencia [31] apunta al mismo contraste desde el lado aplicado: las estructuras genuinas reaparecen en contextos no previstos; las fabricadas solo “funcionan” dentro del estrecho escenario para el que fueron escritas.

7.3. El mecanismo general de la pseudomatemática

El caso F_7 es una instancia controlada de un mecanismo general. Un sistema numerológico puede describirse informalmente como una terna (A, f, I) : un alfabeto o dominio A , una regla de codificación f elegida sin restricción estructural, y una capa interpretativa I que asigna significados no falsables a las salidas numéricas. La arquitectura típica combina arbitrariedad en f , inmunidad a la refutación en I , circularidad narrativa y selección sesgada de casos favorables [24, 28]. Dado cualquier conjunto finito de “predicciones”, siempre existe una pareja (f, I) que las “confirma”: basta fijar f para que los casos observados caigan en clases prefijadas y ajustar I a la lectura deseada.

Un segundo artefacto ilustra la generalidad del procedimiento. Defínase sobre los nombres propios la suma alfabética seguida de reducción digital $R(n)$ al rango $\{1, \dots, 9\}$. El “teorema” valor(s) $\in \{1, \dots, 9\}$ para todo nombre s es correcto, computable y tautológico: la conclusión está codificada en la definición de R . A partir de ahí pueden fabricarse “correlaciones” (la clase 7 con el liderazgo, compatibilidades por distancia modular, etc.) con plena “reproducibilidad computacional” y nulo mecanismo causal. La estructura del engaño es idéntica a la de F_7 ; solo cambia el envoltorio.

Esta lectura dialoga con la tradición filosófica: con el constructivismo, que ya advertía que los objetos matemáticos son construcciones humanas [4, 2]; con Lakatos, para quien la matemática genuina evoluciona por crítica y refutación mientras que la pseudomatemática solo acumula capas [22]; con Wittgenstein, ante quien la “necesidad” exhibida por un juego de reglas puede ser mera convención [32]; y con la visión de las matemáticas como actividad humana falible de Davis y Hersh [9], que explica por qué pueden construirse matemáticas vacías tan fácilmente como profundas.

7.4. Implicaciones para la educación y la divulgación

La construcción tiene valor docente directo. Primero, como material de contraste en cursos de sistemas dinámicos o teoría de números elemental: permite enseñar puntos fijos, órbitas, cotas y distribución de tiempos con un sistema completamente resoluble, antes de enfrentar a los estudiantes con problemas genuinamente abiertos (la comparación de la Tabla 3 es en sí misma una lección). Segundo, como herramienta de alfabetización crítica: mostrar el sistema *con su confesión de fabricación incluida* enseña a detectar las señales de la pseudomatemática (complejidad cosmética, evidencia masiva sin falsabilidad, aislamiento teórico) mejor que cualquier advertencia abstracta. Es la estrategia que recorre la obra de Dudley [12, 13]: enfrentar la

pseudomatemática con casos concretos en lugar de principios generales. La educación matemática habitual enseña a producir matemáticas; rara vez enseña a detectar matemáticas fabricadas, y esa asimetría deja al público indefenso ante la numerología con sintaxis técnica.

8. Limitaciones

Tres limitaciones delimitan el alcance del trabajo. (i) Los resultados sobre F_7 son elementales por necesidad del argumento: su misma facilidad es la tesis, de modo que el artículo no aporta técnica matemática nueva al estudio de sistemas dinámicos. (ii) Los criterios de demarcación de la Sección 7 son heurísticos y no pretenden constituir una teoría formal de la significancia; formalizarlos caería en el mismo exceso que se critica. (iii) El trabajo demuestra que la fabricación es posible y fácil, pero no estudia empíricamente por qué esas fabricaciones persuaden: esa pregunta pertenece a la psicología cognitiva y a la sociología del conocimiento, y constituye una línea de trabajo futuro (por ejemplo, evaluar en aula si el contraste F_7 /Collatz mejora la detección de pseudomatemática por parte del alumnado).

9. Conclusiones

Hemos construido un sistema dinámico discreto en el que todo número natural converge al 7, hemos desarrollado su teoría cuantitativa completa (convergencia universal, fórmula cerrada para el tiempo de convergencia, banda óptima, extremos y distribución uniforme por octavas) y lo hemos verificado exhaustivamente hasta 10^7 . La misma construcción sirve para cualquier objetivo k , lo que demuestra que la “especialidad” de un número puede fabricarse a voluntad con rigor formal completo. La conclusión epistemológica se sostiene sin retórica: la validez interna, el volumen de evidencia y el valor de conocimiento son propiedades independientes, y solo la tercera distingue las matemáticas genuinas de sus imitaciones. La fantasía del 7, presentada con su fabricación a la vista, queda así al servicio de la educación matemática y de la crítica de la pseudociencia.

Disponibilidad de código y datos

Todo el código fuente (implementación de referencia, verificador interactivo, exportación CSV y grafos de trayectorias), los datos de verificación y las instrucciones de reproducción son públicos en el repositorio [1]: <https://github.com/686f6c61/conjetura-falso-7>. La verificación exhaustiva de la Sección 4 se realizó con un programa independiente al código interactivo del repositorio.

Referencias

- [1] 686f6c61. (2025). *conjetura-falso-7: la fantasía del 7* [Software]. GitHub. <https://github.com/686f6c61/conjetura-falso-7>
- [2] Bishop, E. (1967). *Foundations of Constructive Analysis*. McGraw-Hill, Nueva York.
- [3] Blancke, S., Boudry, M. y Pigliucci, M. (2017). Why do irrational beliefs mimic science? The cultural evolution of pseudoscience. *Theoria*, 83(1), 78–97.
- [4] Brouwer, L. E. J. (1907). *Over de grondslagen der wiskunde* [Sobre los fundamentos de las matemáticas]. Tesis doctoral, Universidad de Ámsterdam.
- [5] Chamberland, M. (1996). A continuous extension of the $3x + 1$ problem to the real line. *Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems*, 2(4), 495–509.

- [6] Conway, J. H. (1987). FRACTRAN: A simple universal programming language for arithmetic. En T. M. Cover y B. Gopinath (Eds.), *Open Problems in Communication and Computation* (pp. 4–26). Springer, Nueva York.
- [7] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L. y Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms* (3.^a ed.). MIT Press, Cambridge, MA.
- [8] Crandall, R. E. (1978). On the “ $3x + 1$ ” problem. *Mathematics of Computation*, 32(144), 1281–1292.
- [9] Davis, P. J. y Hersh, R. (1981). *The Mathematical Experience*. Birkhäuser, Boston.
- [10] Devaney, R. L. (2003). *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems* (2.^a ed.). Westview Press, Boulder.
- [11] Diaconis, P. y Mosteller, F. (1989). Methods for studying coincidences. *Journal of the American Statistical Association*, 84(408), 853–861.
- [12] Dudley, U. (1992). *Mathematical Cranks*. Mathematical Association of America, Washington, DC.
- [13] Dudley, U. (1997). *Numerology: Or, What Pythagoras Wrought*. Mathematical Association of America, Washington, DC.
- [14] Franco, Z. y Pomerance, C. (1995). On a conjecture of Crandall concerning the $qx + 1$ problem. *Mathematics of Computation*, 64(211), 1333–1336.
- [15] Gardner, M. (1957). *Fads and Fallacies in the Name of Science* (2.^a ed. rev.). Dover, Nueva York.
- [16] Gardner, M. (1985). *The Magic Numbers of Dr. Matrix*. Prometheus Books, Buffalo.
- [17] Guy, R. K. (1983). Conway’s prime producing machine. *Mathematics Magazine*, 56(1), 26–33.
- [18] Hardy, G. H. (1940). *A Mathematician’s Apology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [19] Kaprekar, D. R. (1955). An interesting property of the number 6174. *Scripta Mathematica*, 21, 304.
- [20] Lagarias, J. C. (Ed.) (2010). *The Ultimate Challenge: The $3x + 1$ Problem*. American Mathematical Society, Providence.
- [21] Lagarias, J. C. y Weiss, A. (1992). The $3x + 1$ problem: Two stochastic models. *Annals of Applied Probability*, 2(1), 229–261.
- [22] Lakatos, I. (1976). *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery* (J. Worrall y E. Zahar, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- [23] Lange, M. (2010). What are mathematical coincidences (and why does it matter)? *Mind*, 119(474), 307–340.
- [24] McKay, B., Bar-Natan, D., Bar-Hillel, M. y Kalai, G. (1999). Solving the Bible code puzzle. *Statistical Science*, 14(2), 150–173.
- [25] Pétard, H. (1938). A contribution to the mathematical theory of big game hunting. *American Mathematical Monthly*, 45(7), 446–447.
- [26] Pigliucci, M. y Boudry, M. (Eds.) (2013). *Philosophy of Pseudoscience: Reconsidering the Demarcation Problem*. University of Chicago Press, Chicago.
- [27] Popper, K. R. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. Hutchinson, Londres.
- [28] Simmons, J. P., Nelson, L. D. y Simonsohn, U. (2011). False-positive psychology: Undisclosed flexibility in data collection and analysis allows presenting anything as significant. *Psychological Science*, 22(11), 1359–1366.
- [29] Sokal, A. D. (1996). Transgressing the boundaries: Towards a transformative hermeneutics of quantum gravity. *Social Text*, 46/47, 217–252.

- [30] Tupper, J. (2001). Reliable two-dimensional graphing methods for mathematical formulae with two free variables. En *Proceedings of SIGGRAPH 2001* (pp. 77–86). ACM Press, Nueva York.
- [31] Wigner, E. P. (1960). The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences. *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 13(1), 1–14.
- [32] Wittgenstein, L. (1956). *Remarks on the Foundations of Mathematics* (G. H. von Wright, R. Rhees y G. E. M. Anscombe, Eds.; G. E. M. Anscombe, Trad.). Basil Blackwell, Oxford.
- [33] Witztum, D., Rips, E. y Rosenberg, Y. (1994). Equidistant letter sequences in the Book of Genesis. *Statistical Science*, 9(3), 429–438.
- [34] Wonham, W. M. (1967). On pole assignment in multi-input controllable linear systems. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 12(6), 660–665.