**A Collatz Conjecture Approach via Infinite Series Binary Trees (ABSI) in Functional Spaces (EF)**

**Author / Autor:** Jose Manuel Briceño Mendoza

**Contact / Contacto:** jmbricm@gmail.com

**Date / Fecha:** December 2025 / Diciembre 2025

**Area:** Mathematics - Number Theory / Matemáticas - Teoría de Números

**Summary (Abstract)**

This paper proposes a resolution of the Collatz Conjecture using the Infinite Series Binary Tree structure within Functional Spaces (ABSI-EF). By projecting the Collatz function onto a binary decision tree, it analyzes how numerical sets shift through recursion levels, identifying convergence patterns toward the (4, 2, 1) cycle through jump operators and set displacements.

**Un enfoque de la Conjetura de Collatz mediante Árboles Binarios de Series Infinitas (ABSI) en Espacios Funcionales (EF)**

**Resumen (Abstract)**

Este trabajo propone una resolución de la Conjetura de Collatz utilizando la estructura de **Árboles Binarios de Series Infinitas en Espacios Funcionales (ABSI-EF)**. Mediante la proyección de la función de Collatz en un árbol de decisión binario, se analiza cómo los conjuntos numéricos se desplazan a través de los niveles de recursión, identificando patrones de convergencia hacia el ciclo (4, 2, 1) mediante operadores de salto y desplazamientos de conjuntos.

**2. Formalización en ABSI-EF**

Definimos la solución como proyección que genera una estructura de niveles donde cada nodo N representa un estado del conjunto numérico transformado:

- **Nivel 0 (Pivote):** (n1)
- **Nivel 1:** [L(>2n6), R(n1)]
- **Nivel 2:** {L[(~), (>1n3)], R[(>2n6), (n1)]}
- **Nivel 3:** L{[(~), (~)], [(>2n18), (>2n3)]}, R{[(~), (>1n3)], [(>2n6), (n1)]}

3. Solución

**3.1 Solución para el subconjunto de los Pares**

Para los elementos procesados por la rama derecha (R), Donde cumple esta Regla de simetría de nivel:

this.Nivel(Actual){R} = this.Nivel(Actual - 1)

Esto indica que la división sucesiva por 2 en el árbol AB-SF simplemente desplaza la posición del nodo hacia niveles de menor complejidad sin alterar la estructura base del conjunto.

### 3.2 Solución para el subconjunto de los Impares

Para los elementos procesados por la rama Izquierda (L), cumple esta Regla de simetría de nivel:

this.Nivel(Actual){L} = this.Nivel(Actual + 1){RL}

### 3.3 Regla de Convergencia al Nodo de Proyección N(X)

Como consecuencia de las reglas 3.1 y 3.2, el sistema genera un flujo unidireccional:

1. El proceso continúa de forma recursiva hasta alcanzar el **Nivel 1**, donde todos los elementos pasan inevitablemente al **Nodo Pivote de Proyección N(X)** (el estado fundamental 1).

4: Vista De La proyección Del **ABSI-EF**

N(n1)

[L(>2n6), R(n1)]

{L[(~), (>1n3)], R[(>2n6), (n1)]}

L{[(~), (~)], [(>2n18), (>2n3)]}, R{[(~), (>1n3)], [(>2n6), (n1)]}

L{{{[() ()][() ()]}{[(~) (>1n9)][(>14n18) (>1n3)]}}}, R{{Nivel4-1}}

5: Conclucion.

El modelo **ABSI-EF** demuestra que, aunque la estructura del árbol se expande infinitamente, el flujo dinámico de los conjuntos numéricos es estrictamente contractivo hacia el núcleo del sistema. La convergencia es válida porque las reglas de simetría funcional (3.1 y 3.2) obligan a todo elemento, sin importar su magnitud inicial o la profundidad de su rama, a ejecutar un desplazamiento finito de niveles hasta colapsar en el Nodo Pivote N(1). Así, el crecimiento del fractal no representa una dispersión, sino el mapa de rutas finitas que garantizan que el estado fundamental sea el único atractor universal del espacio funcional.