# Proyecto Final de Matemáticas Discretas
# Fractales Aplicados a la criptografía
# Grupo: K-ON

**David Ricardo Dager**
**Manuel Arturo Ramírez**
**Ciro Iván García**
**Presentado a: Andres Villaveces Niño**
**Universidad Nacional de Colombia**
**Facultad de Ingeniería**
**Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial**

June 11, 2014

# Fractales

"Un fractal es la representación gráfica del caos" (Gutierrez y Hott).
Características a resaltar:

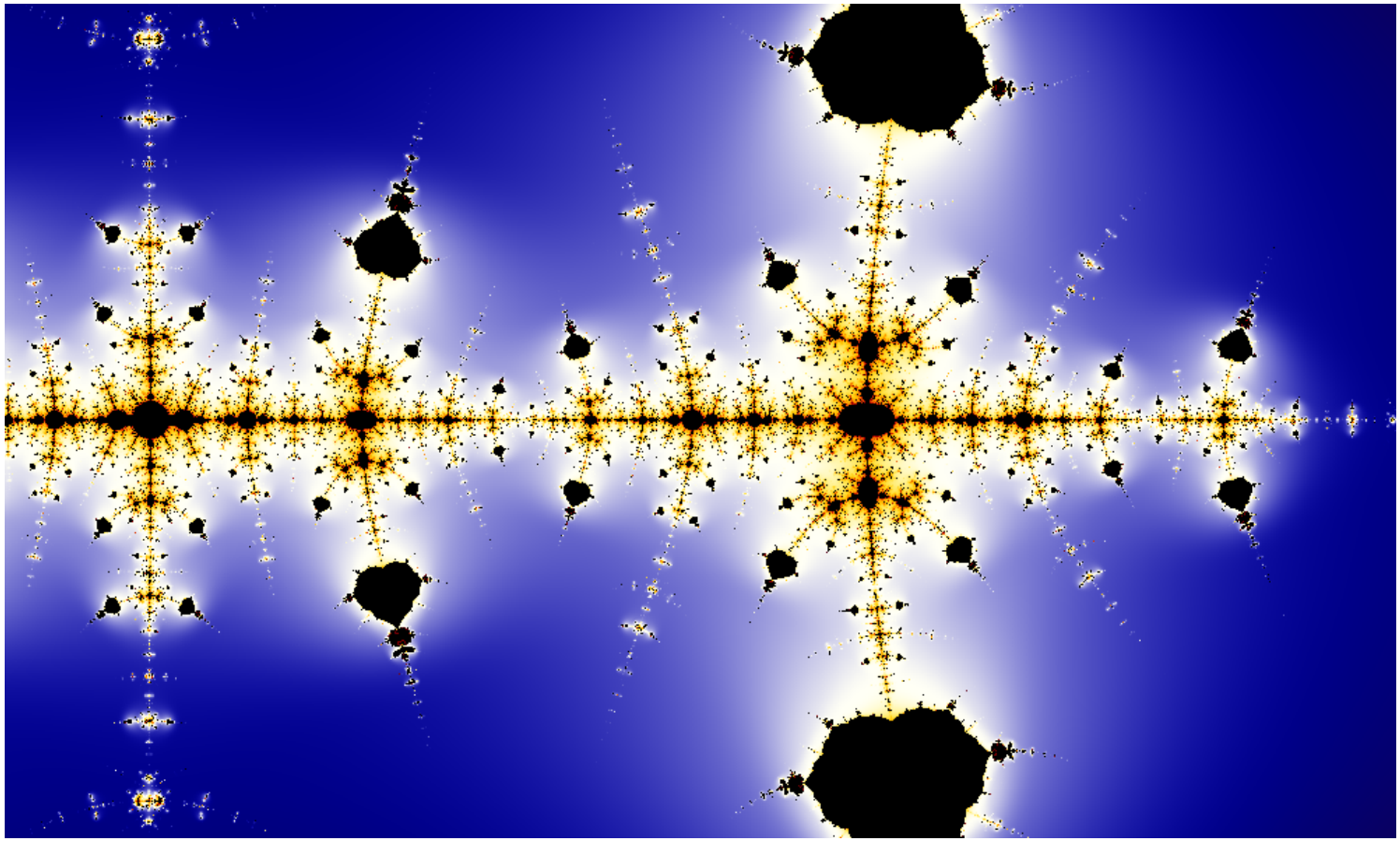
- Comportamiento caótico.
- Autosimilares.
- Representación algorítmica "simple".

# Caos (matemático)

- Análisis no convencional.
- Ligado fuertemente a condiciones iniciales.
- Efecto mariposa es una poripiedad intrínseca del caos.
- Trayectoras cuasi periódicas.
- Atractores extraños.

# Collatz

Conjetura de Collatz :



# Transformación de Baker

Versión general: Sea N en conjunto N=$\{0,1,2..,n\text{-}1\}$ de números enteros y sea $\lambda$ un conjunto de enteros, $\lambda=\{\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_k\}$, que satisface las siguientes propiedades:

- $\lambda_1 + \lambda_2 + ... + \lambda_k$=n.
- $\lambda_i \mid n \; \forall$ i $\epsilon$ {1,2,...,k}

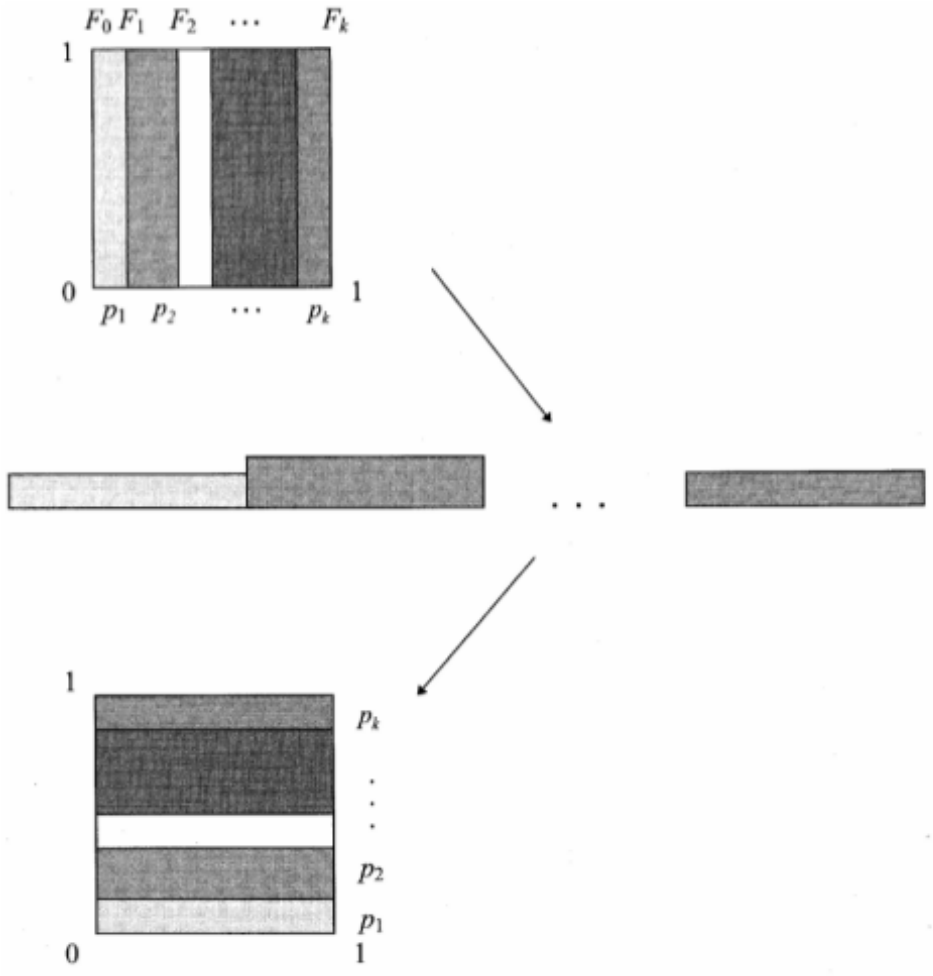
Definimos la transformación discreta de Baker $T_{N,\lambda} : N \times N \longmapsto N \times N$ de la siguiente manera:

$$T_{N,\lambda}(x,y) = [q_i(x-\sigma_i) + y \ mod \ q_i, \frac{1}{q_i}(y - y \ mod \ q_s) + \sigma_i \quad (1)$$

De donde $\sigma_1 := 0$ y $\sigma_i := \lambda_1 + ... + \lambda_{i-1}$ para $2 \leq i < k$, $q_i := \frac{n}{\lambda_i}$ y (x,y) $\epsilon$ $[\sigma_i, \sigma_i + \lambda_i) \times N$.

# Transformación de Baker

Tomado de Jiri:



# Transformación de Baker II

Sea N en conjunto N=$\{0,1,2..,n\text{-}1\}$ de números enteros y sea $\lambda$ un conjunto de enteros, $\lambda=\{\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_k\}$, que satisface las siguientes propiedades:

- $\lambda_1 + \lambda_2 + ... + \lambda_k$=n.
- $\lambda_i \mid n \; \forall$ i $\epsilon$ {1,2,...,k}

Definimos la transformación discreta de Baker $B_{N,\lambda}$ : N $\times$ N $\longmapsto$ N $\times$ N de la siguiente manera:

$$B_{N,\lambda}(x,y) = (n-\sigma_i-\lfloor\frac{n-(x+1)}{q_i}\rfloor-1, \frac{y-\sigma_i}{q_i}+[n-(x+1)] \; mod \; q_i) \tag{2}$$

De donde $\sigma_1 := 0$ y $\sigma_i := \lambda_1 + ... + \lambda_{i-1}$ para $1 \leq i < k$, $q_i := \frac{n}{\lambda_i}$ y (x,y) $\epsilon$ $N \times [\sigma_i, \sigma_i + \lambda_i)$.

Gracias.