

QUE TU SEMILLA DE FRUTO
NO PIERDAS LA RAIZ

Carlos E. Puente

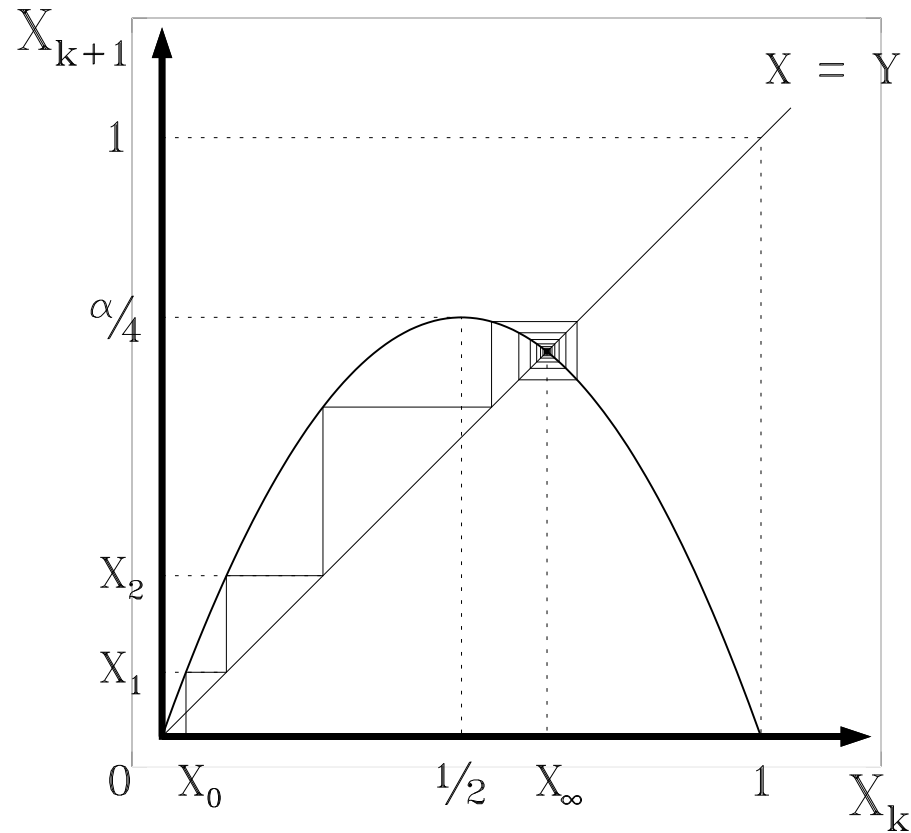
Universidad de California, Davis

Universidad Javeriana, 23 de Agosto de 2008

Lecciones a partir del caos

La parábola logística

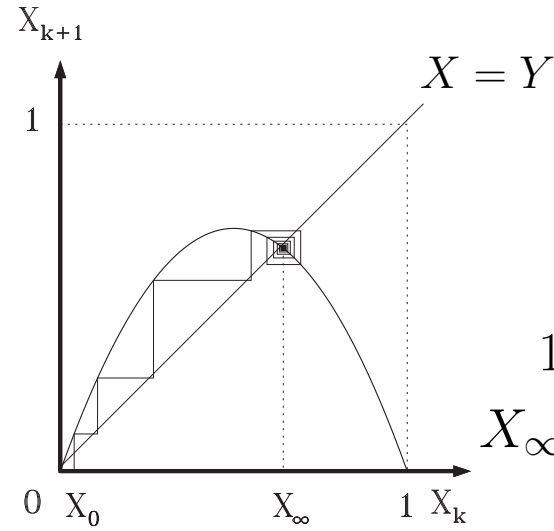
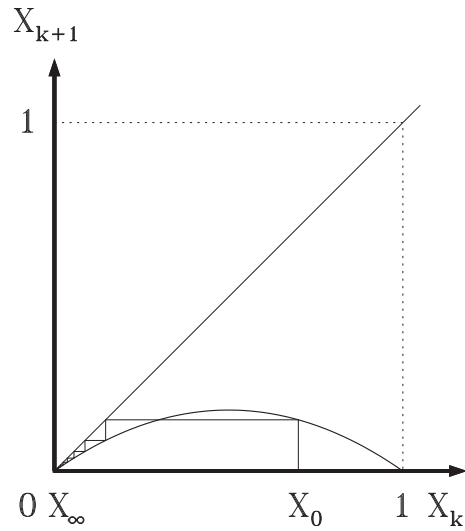
$$X_{k+1} = \alpha X_k(1 - X_k), \alpha \in [0, 4]$$



...una población de “conejos” en función del tiempo
diferentes casos dependiendo del parámetro α :

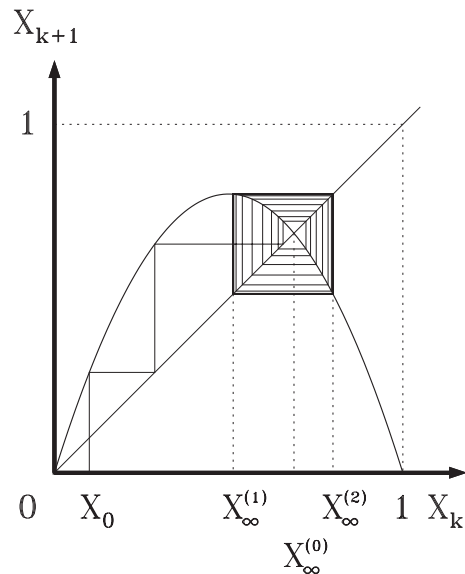
Del origen a las bifurcaciones

$0 < \alpha \leq 1$
 $X_\infty = 0$

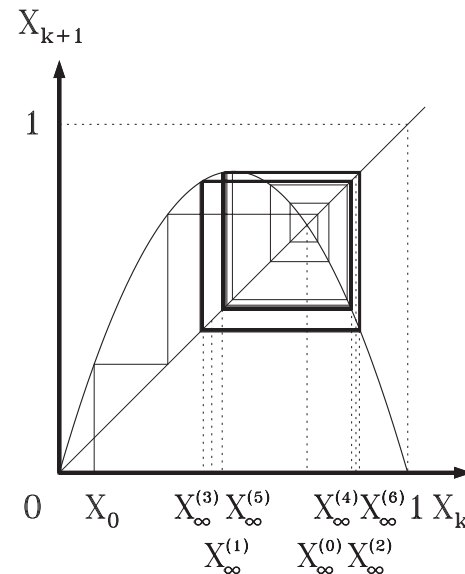


$1 < \alpha \leq 3$
 $X_\infty = (\alpha - 1)/\alpha$

$\alpha = 3.2$
 período 2



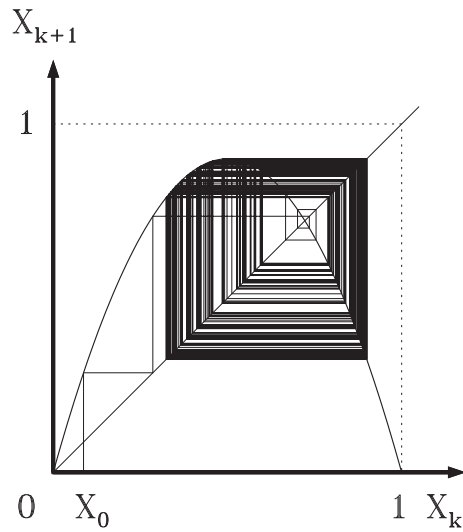
$\alpha = 3.46$
 período 4



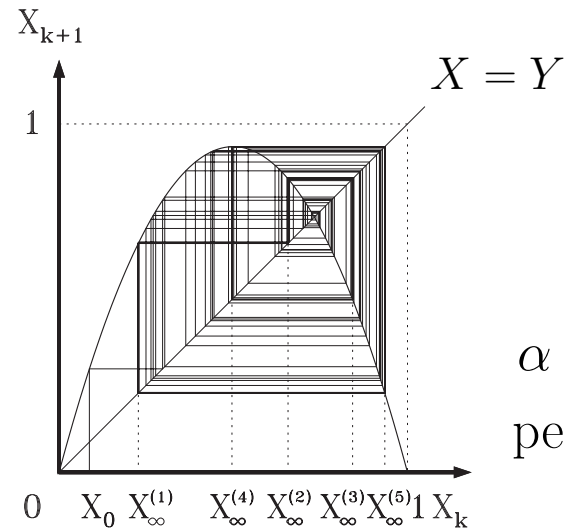
Periodicidades y caos entrelazados

($\alpha > \alpha_\infty \approx 3.5699$)

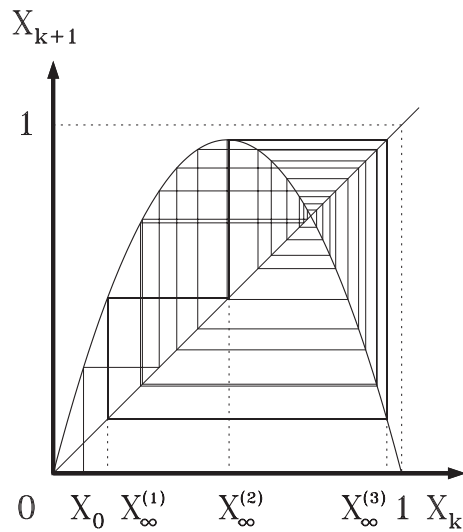
$\alpha = 3.6$
aperiódico



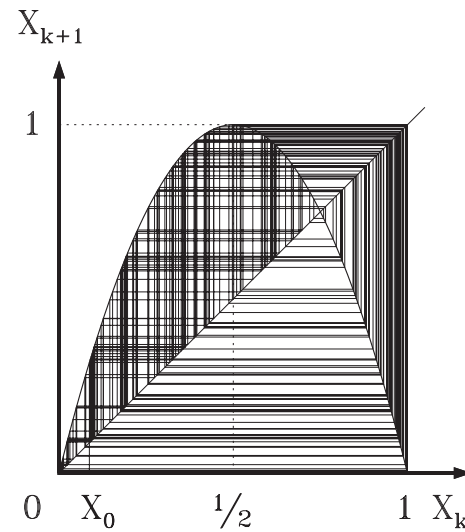
$\alpha = 3.74$
período 5



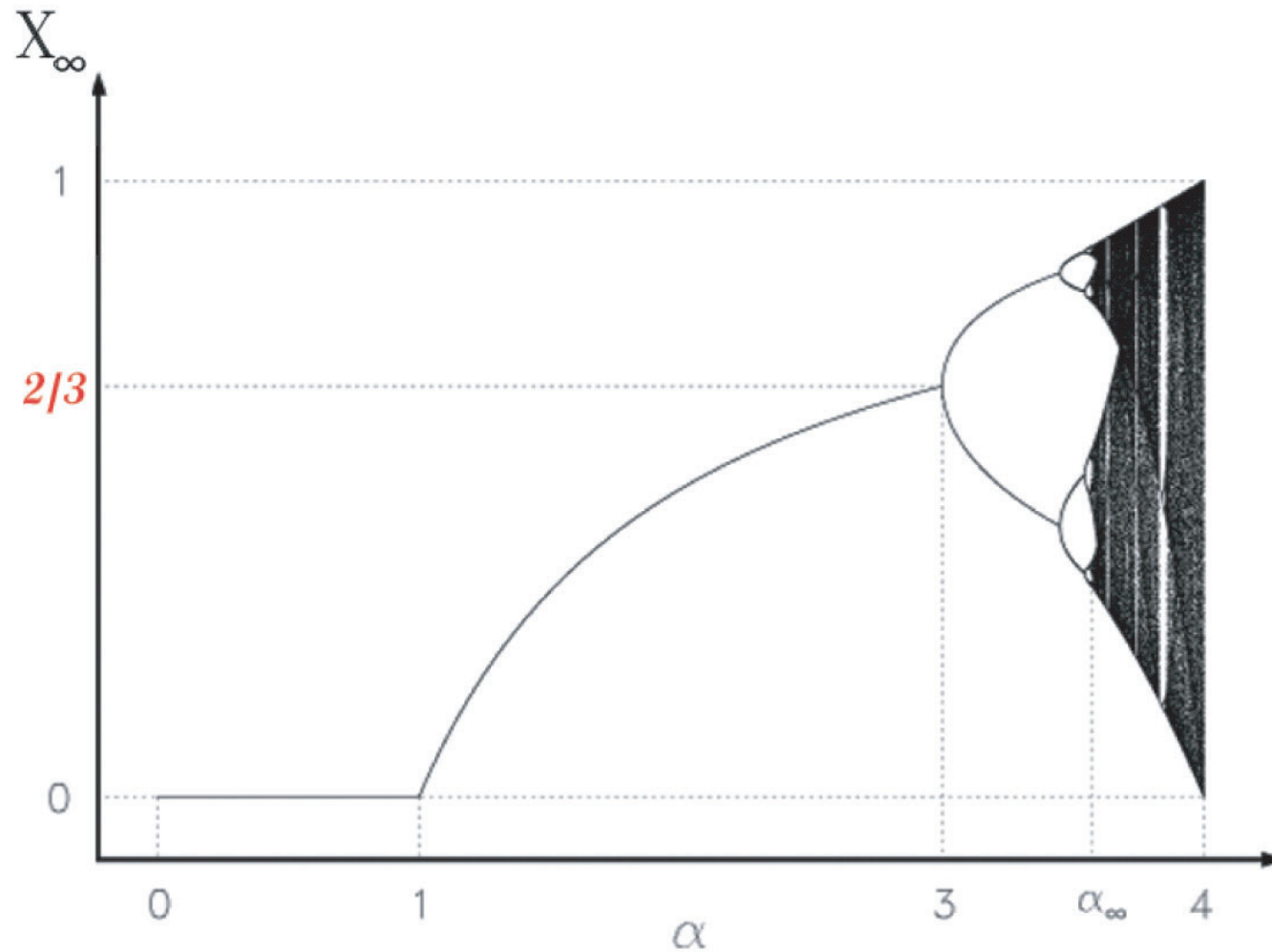
$\alpha = 3.83$
período 3



$\alpha = 4$
aperiódico

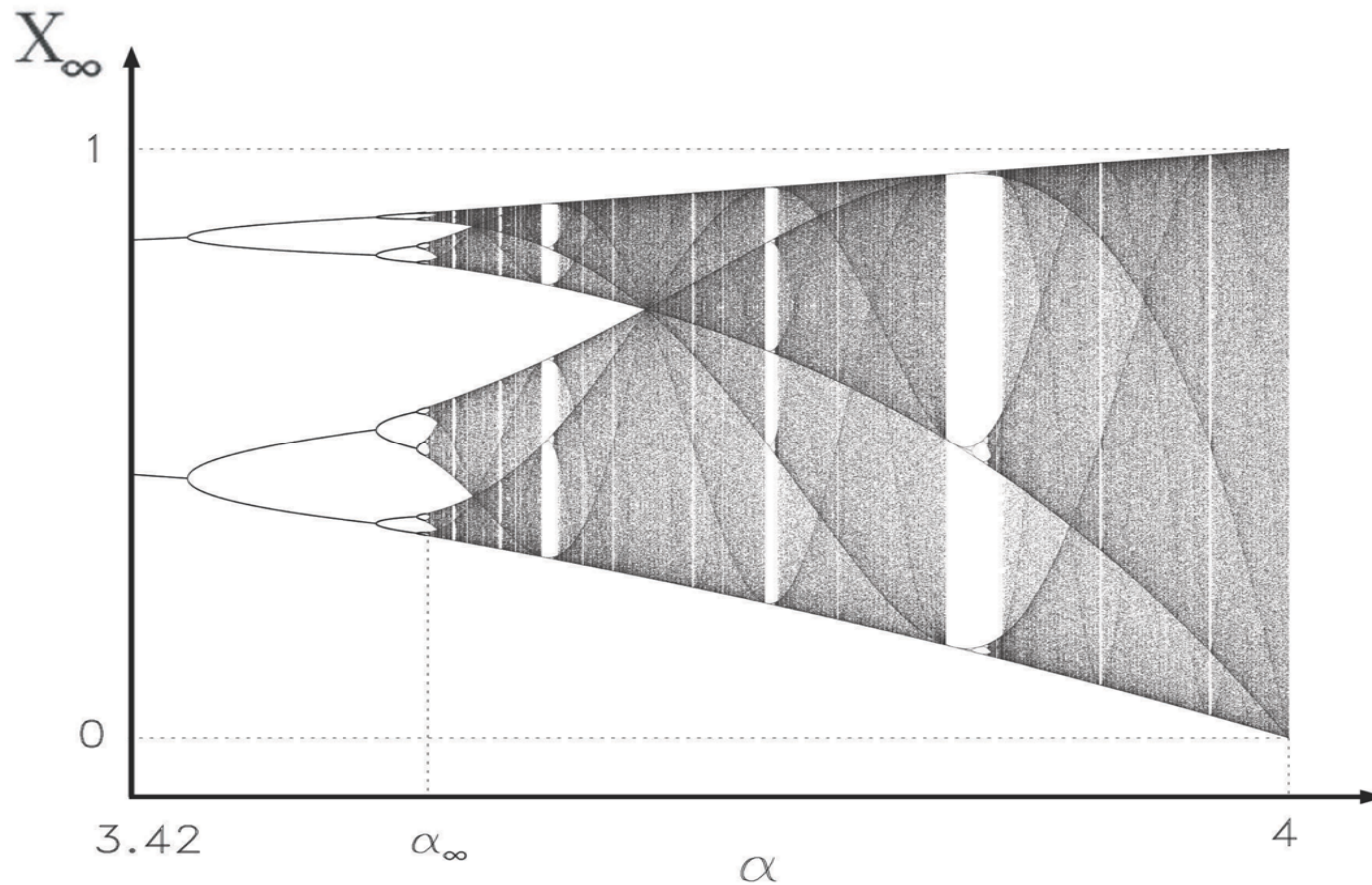


El diagrama de las bifurcaciones



el **árbol** contiene todo período, para cualquier número natural

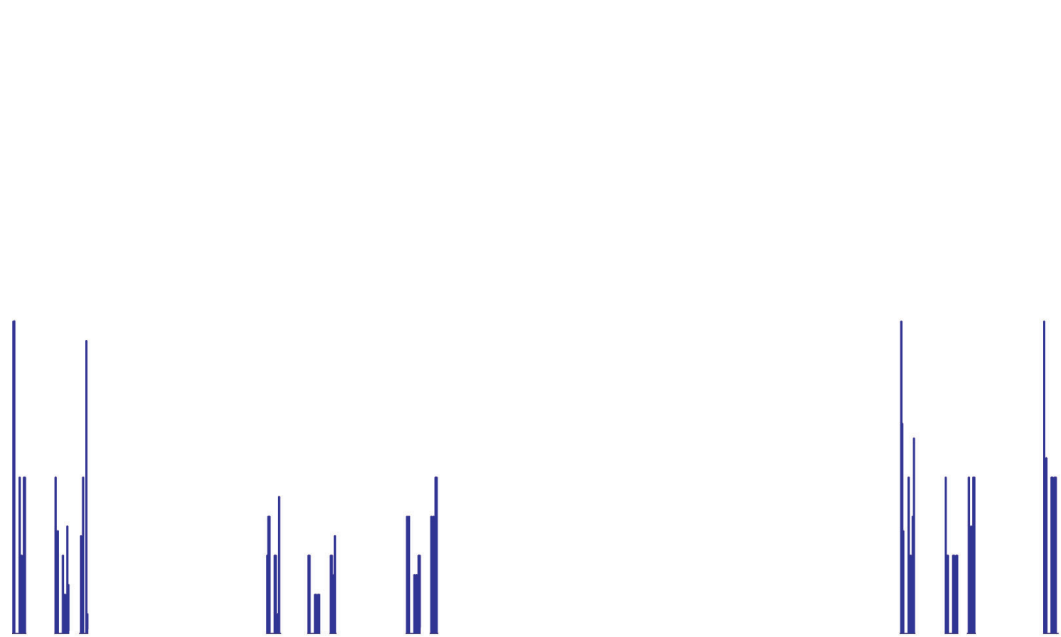
Polvo abundante y auto-similaridad



desde α_∞ son comunes los atrayentes extraños **polvorientos**
en los “**brotos**” periódicos se hallan copias reducidas del árbol

Multitud de espinas

el árbol caótico contiene muchas medidas **multifractales**
ellas combinan desequilibrios y huecos, como en α_∞ :

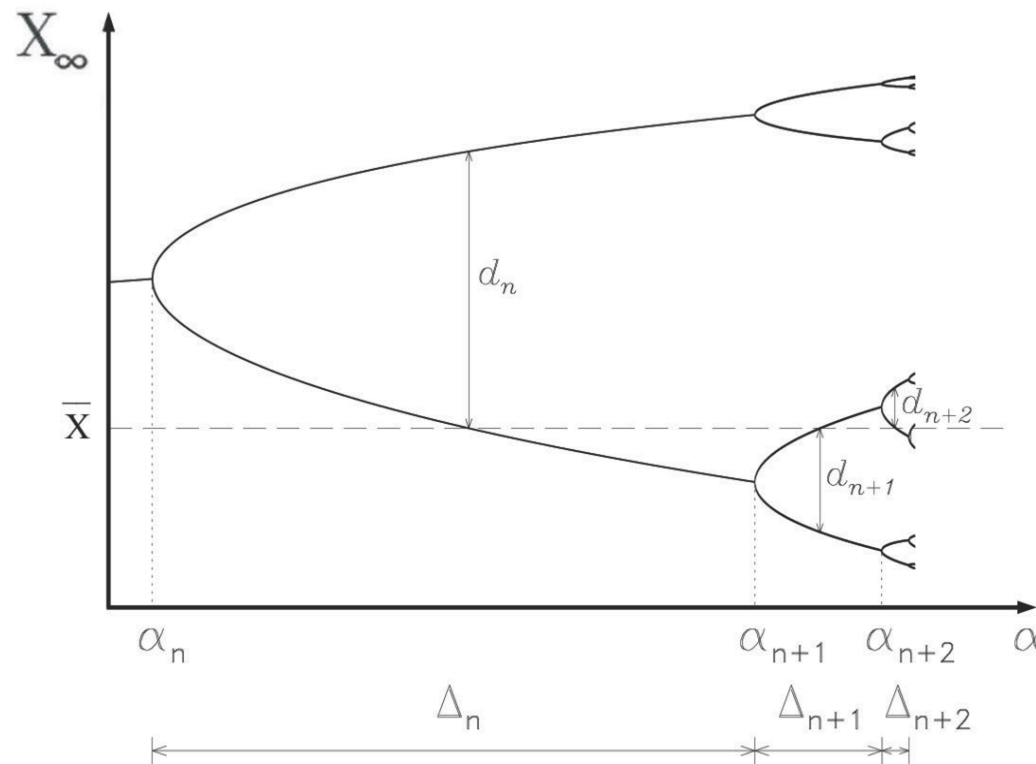


las hay en puntos de acumulación de brotes para todo período

Universalidad en la higuera

(Mitchell Feigenbaum, 1978)

Las bifurcaciones suceden de una forma **ordenada**:



$$d_n/d_{n+1} \longrightarrow \mathcal{F}_1 = -2.50 \dots$$

aperturas

$$\Delta_n/\Delta_{n+1} \longrightarrow \mathcal{F}_2 = 4.669 \dots$$

duraciones

Universalidad en otros árboles caóticos

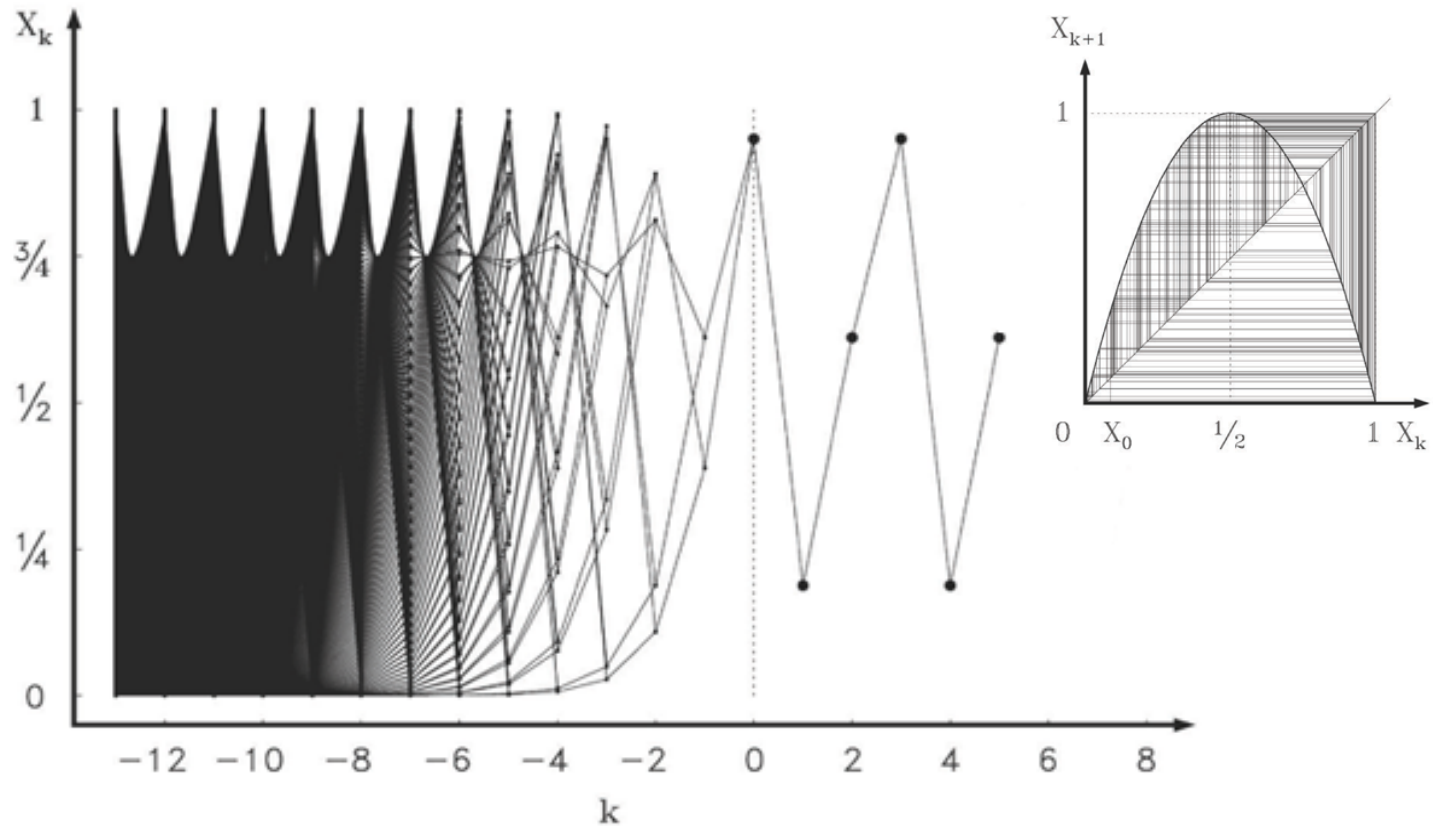
raíz recta, “rama tierna”, ramas y polvo (“hojas de higuera”)



relevante en ecología, química, física, economía...
la dinámica de la **convección** se reproduce si α es el **calor**

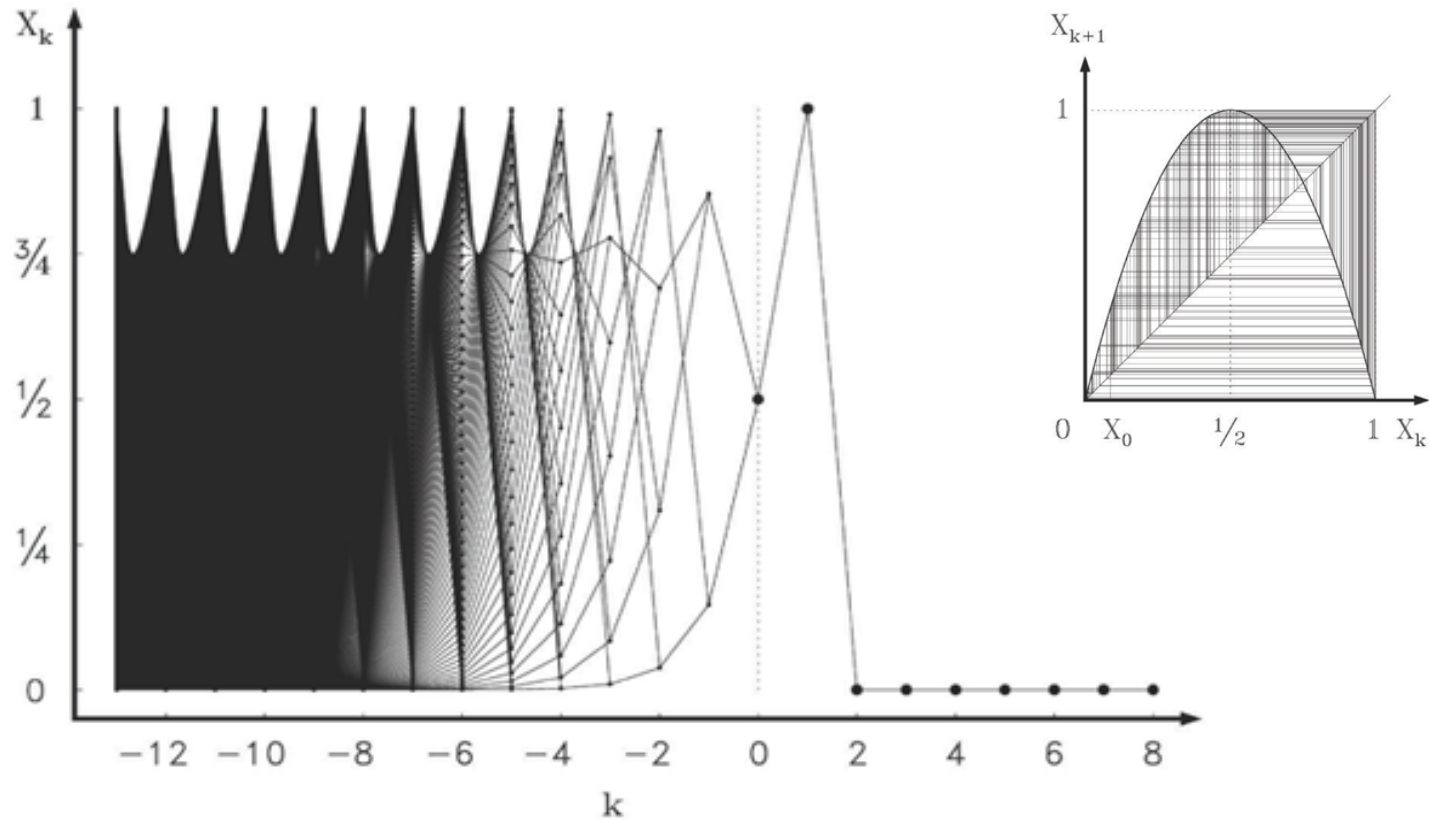
En la plenitud del caos

no todo vaga por un atrayente extraño polvoriento cuando $\alpha = 4$, también existen **oscilaciones** para siempre, para todo período:



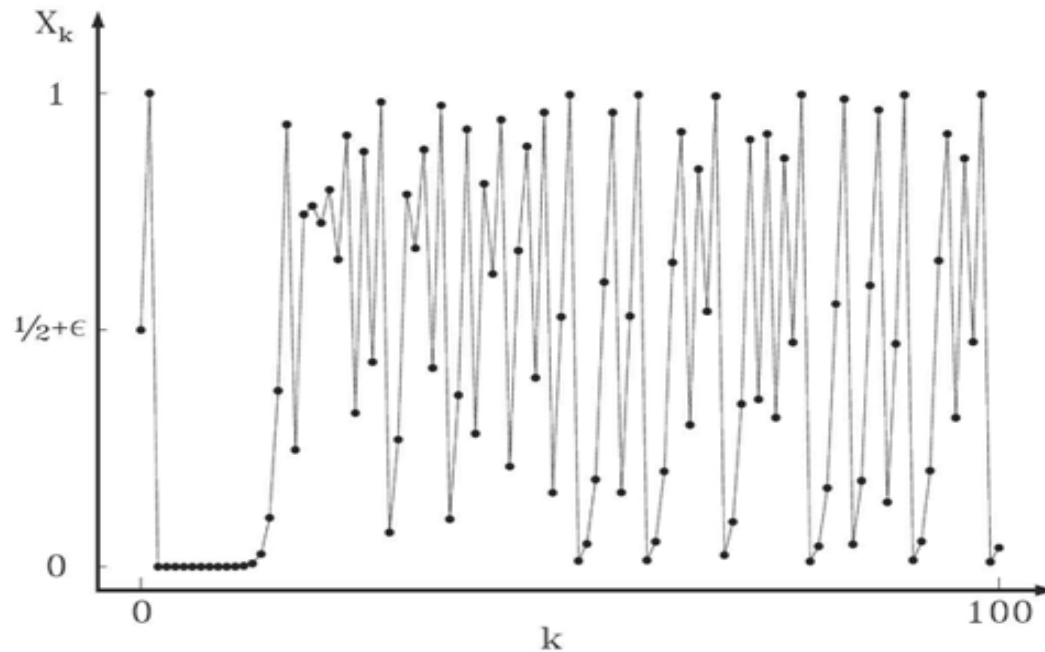
El escape vital hacia el origen

existen puntos dinámicamente improbables que vuelven a la **raíz**
las **pre-imágenes del cero** hallan el rumbo a pesar del **calor**:



Más sentido común

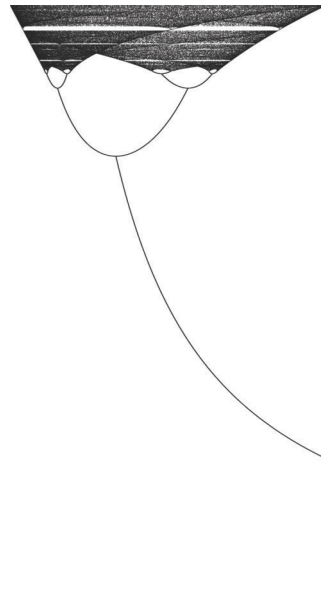
es mejor evitar el **caos** y su turbulencia **infern**al:



baje del árbol disminuyendo su **calor** para hallar la **raíz**
abandónese al umbral, $X = Y$, para arribar al **Origen**
rehúya las no-linealidades ($\alpha > 1$) para escapar del **polvo**

¿Un árbol científico profético?

una **higuera** alegórica y sin fruto, consistentemente maldecida:



ella y otros **árboles** con ramas tiernas y muchos brotes
en efecto el hacha se halla puesta a la **raíz** de los árboles
y podemos maldecir una higuera tal y como **él** increpó al viento

Más opciones

simple

complejo

orden

desorden

paz

caos

disminuir

aumentar

obediencia

rebeldía

debajo de $X = Y$

encima de $X = Y$

bendición

maldición

descansar

vagar

cielo

infierno

¡CAOS NUNCA MAS!

CORO:

**No me digas no
que no lo entiendes
ay no que no,
no me digas no
el caos abate
siempre al amor;
no me digas no
que no lo entiendes
ay no que no,
no me digas no
el caos pierde
con el amor.**

Todo comienza así
con atracción sutil,
un fruto ajeno ves
parece toda miel,
el ego dice ay sí
traspasas tu nivel,
muerdes el polvo y ya
es caos en cantidad.

CORO

Es tan común ay sí
el diablo y su matiz,
destruye la amistad
negando la raíz,
el ego dice ¿y qué?
valiente y sin poder,
te alejas con afán
es caos de ansiedad.

CORO

Es triste siempre sí
dinámica infernal,
un error pequeñito
crece presto sin azar,
el ego dice ay no
yo lo puedo sin él,
te haces el tonto ya
es caos de verdad.

CORO

El pago justo ay sí
destierro celestial,
la ciencia lo confirma
sólo gana la verdad,
el ego fiel al fin
aprende de humildad,
aceptas buen ardor
y el caos ya se va.

CORO

Todo termina así
con actitud gentil,
el trino te arrebatata
no te deja ya mentir,
el ego bello en paz
proyecta su hermandad,
caminas de su mano
no hay caos nunca más.

CORO



CONGA HASTA EL INFINITO

$$0! = 1, 0 + 0 = \infty, 1 + 1 = 1, \\ 1/0 = \infty, x^0 = 1, 0 \rightarrow \infty$$

Shanti Setú pa'gozar...

**Esta es la conga
de los numeritos,
ven goza tu conga
hasta el infinito. (2)**

El cero admirado
hace un unito,
y cero más cero
es el infinito.

El uno más uno
unen un buen rito,
y el cero entre uno
da todo, todito.

El cero en potencia
logra el mismo hito,
y torsión de nada
llega al infinito.

Shanti Setú animando...

**Esta es la conga
únete al trencito,
ven goza la conga
de tres numeritos. (2)**

El cero animado
es uno bonito,
y cero con cero
da todo, todito.

El uno con uno
oh verso unidito,
y círculo abajo
dota el infinito.

El halito arriba
confirma al santito,
y cero trenzado
es todo, todito.

Pa' gozar...

**Al cero es,
al uno ves,
y al infinito. (2)**

El cero clave es
llega a poquito,
el cero da poder
vences todo mito,
el uno es como es
siempre unidito,
el uno sana bien
por ser infinito.

**Al cero es,
al uno ves,
y al infinito. (2)**

El cero clave es
siempre abajito,
el cero da poder
logras tu nidito,
el uno es como es
ms que angelito,
el uno sana bien
es todo, todito.

Al infinito es. (8)

Shanti Setú animando...

**Al cero es,
al uno ves,
y al infinito.**

Vamos todos...

**Al cero es,
al uno ves,
y al infinito.**

Otra vez...

**Al cero es,
al uno ves,
y al infinito.**

¡Ay que rico!

**Al cero es,
al uno ves,
y al infinito. (2)**