

---

---

# Computación Bioinspirada - Práctica N° 11

---

---

**PROFESOR DEL CURSO:** Dennis Barrios Aranibar

**FECHA:** 11 de Noviembre del 2018

**ASISTENTE DEL CURSO:** Kevin Christian Rodríguez Siu

## Objetivos de la Sesión

- Realizar cálculos sobre un fractal para explorar y entender mejor su naturaleza.

## Contexto

La alfombra de Sierpinski es un conjunto fractal descrito por primera vez por Waclaw Sierpiński en 1916.

La construcción de la alfombra de Sierpinski se define de forma recursiva:

1. Comenzamos con un cuadrado.
2. El cuadrado se corta en 9 cuadrados congruentes, y eliminamos el cuadrado central.
3. El paso anterior vuelve a aplicarse recursivamente a cada uno de los 8 cuadrados restantes.

La alfombra de Sierpinski es el límite de este proceso tras un número infinito de iteraciones. Debido a que es un conjunto compacto, no numerable y de medida nula, usualmente solemos visualizarlo a través de los pasos intermedios, llamados iteraciones o fases.

Su dimensión de Hausdorff-Besicovitch es equivalente a  $\log(8)/\log(3) \approx 1.892786$ , que es la proporción entre el área total de la alfombra y la de los cuadrados pintados.

## Ejercicios

Realizar una implementación de la Alfombra de Sierpinski para poder ver sus épocas 1,2,3,4,5 y 6. Tal como se ve en la figura.

- Realizar un programa que pueda hacer el dibujo de las alfombras de Sierpinski al especificar una época en particular. Además del dibujo, se debe devolver el área total y el área pintada.
- Calcular la proporción entre el área total y el área pintada de la época actual.
- Comparar ese valor con el de la dimensión Hausdorff-Besicovitch:  $\log(8)/\log(3) \approx 1.892786$ .

Es necesaria una interfaz gráfica que muestre el gráfico al final del proceso. Además, debería haber una visualización de el número de época, área total y área pintada además de cual es la diferencia entre la proporción y la dimensión Hausdorff-Besicovitch:  $\log(8)/\log(3) \approx 1.892786$ .

## Actividades

1. Genera las imágenes de las épocas 1,2,3,4,5 y 6. Colocalas en una sola imagen, mostrando su progreso.
2. De las proporciones calculadas, ¿cuál es la más cercana al número propuesto de  $\log(8)/\log(3) \approx 1.892786$  ? ¿Si se aumentan más épocas, el número resultante será más cercano o más lejano según lo visto?.

3. Enumera dos aplicaciones que crees que puedan servirse de la idea de Fractales: Patrones que se van repitiendo al infinito y que pueden visualizarse por épocas.

### Desarrollo y Entrega

- El trabajo debe ser desarrollado en la sesión de laboratorio.
- Se debe entregar digitalmente (en un PDF vía email de preferencia) un informe conteniendo el desarrollo de todas las actividades, los gráficos, resultados y los códigos implementados.
- Plazo de entrega del informe: 11 de Noviembre del 2018.

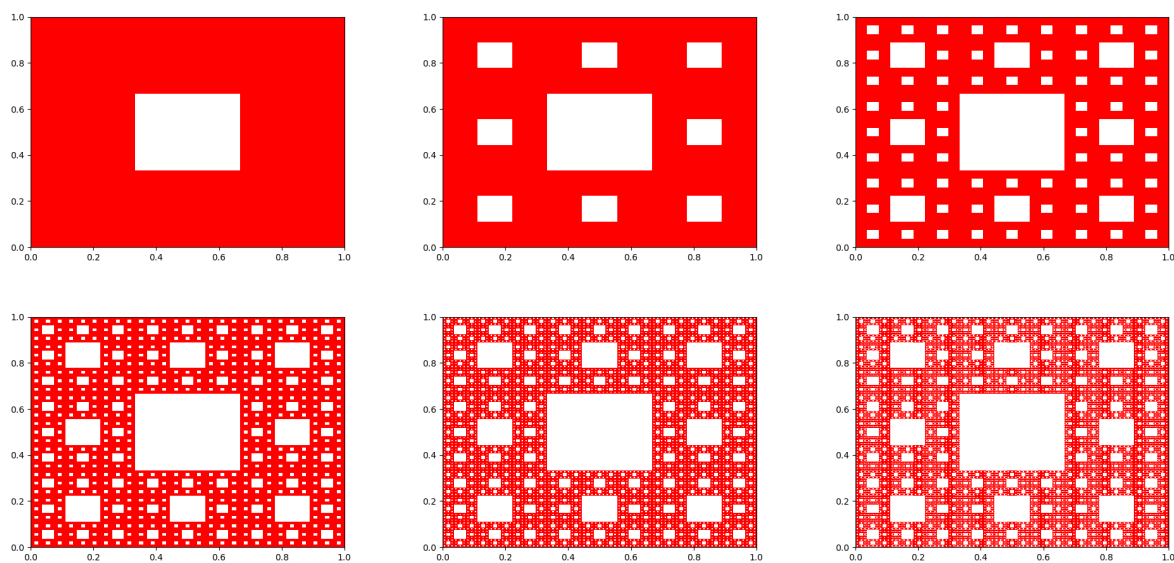


Figura 1: Muestra de ejemplo de las 6 primeras épocas de la Alfombra de Sierpinski

Cuadro 1: Rúbrica Práctica N° 11

Criterio	Modelamiento del Problema	Selección y Fundamentación de Elementos de la Técnica	Ejecución de la Técnica y Código Fuente	Resultados y Visualización (Actividad 1 y 2)	Informe (Actividad 3)
<b>Nulo (0%)</b>	No existe el modelado del problema	No existe la selección de los elementos de la técnica.	No hay código fuente que muestre la ejecución.	No hay resultados visibles.	No se realizó informe de estas actividades.
<b>Deficiente (25%)</b>	Se han definido algunos aspectos del problema a resolver de forma difusa.	Se han seleccionado algunos elementos de la técnica solicitada al azar. No están implementados en el código fuente.	El código existe, pero no es ejecutable.	Hay una muestra del proceso de ejecución pero no de los resultados.	Se ha realizado un 25% o menos de las preguntas adicionales. No hay un formato u orden en el informe.
<b>Regular (50%)</b>	Se han definido los aspectos del problema a resolver claramente.	Se han seleccionado todos los elementos de la técnica, pero no todos han sido justificados. No todos han sido implementados correctamente en el código.	Existe código fuente ejecutable, que tiene algunas nociones de los requerimientos del problema.	Hay muestra del proceso de ejecución y de los resultados, pero estos no son fáciles de entender.	Se ha realizado un 50% o menos de las preguntas adicionales. El informe tiene cierto orden en algunas secciones.
<b>Bueno (75%)</b>	Se han definido los aspectos del problema a resolver de forma clara y se identifica su función dentro del proceso de la técnica.	Se han seleccionado todos los elementos de la técnica, y todos tienen algún tipo de justificación. Se han implementado de forma regular en el código fuente.	Existe código fuente ejecutable que cubre los requerimientos del problema, ejecuta la técnica pedida y que muestra algún tipo resultados.	Hay muestra del proceso de ejecución y de los resultados según el formato solicitado.	Se han realizado todas las preguntas adicionales correctamente. El informe se divide claramente en secciones.
<b>Excelente (100%)</b>	Se han definido los aspectos del problema a resolver de forma clara y se identifica su función dentro del proceso de la técnica, haciendo una implementación de acuerdo a lo solicitado en los ejercicios.	Se han seleccionado todos los elementos de la técnica solicitada y todos tienen una justificación clara, que muestra claramente la idea que tiene por detrás y su implementación en el código fuente.	Existe código fuente ejecutable y fácilmente legible que cubre los requerimientos del problema, ejecuta la técnica pedida y muestra resultados de acuerdo a lo solicitado en la práctica.	Hay muestra del proceso de ejecución y de los resultados según el formato solicitado, existiendo además una breve discusión sobre los mismos.	Se han respondido las preguntas adicionales con muy buenas respuestas, claras y fundamentadas. El informe cumple con las disposiciones de formato y orden de la Universidad.
<b>Puntaje Máximo</b>	2	4	6	4	4