



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales



Andrés Ricardo Torres Martínez
Director

Ing. Angel García Baños, Ph.D.

Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad del Valle

15 de Febrero de 2011



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Introducción

- Pedagogía + Informática = Objeto virtual de aprendizaje.
- Computación evolutiva y Vida artificial: Algoritmos genéticos, complejidad, **teoría del caos**, auto-duplicación, teoría de juegos.
- Metodología del docente ► Auto aprendizaje.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Justificación



El proyecto se origina dada la necesidad de mejorar el aprendizaje de la teoría del caos que se aborda de una manera superficial en la clase de computación evolutiva y mediante él se crea una aplicación web que permita a:

- La universidad:
 - Lograr optimizar el uso de sus recursos informáticos, haciendo un uso mayor y más eficaz de ellos.
 - Aprovechar las nuevas tecnologías de información y comunicación con el propósito de actualizar sus procesos educativos.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Justificación

- Los docentes:
 - Disponer de una nueva herramienta educativa que les permite aplicar y mejorar sus estrategias didácticas.
 - Brindar nuevas posibilidades para la enseñanza.
 - Agregar experiencia en el recorrido de la búsqueda del equilibrio en la educación virtual.
- Los estudiantes:
 - Un proceso de aprendizaje más lúdico e interactivo relacionado con conceptos de la teoría del caos.
 - Apoyar su aprendizaje de acuerdo a su propio ritmo, permitiéndoles una mejor administración de su tiempo.
 - Favorecer su desarrollo autónomo y a la vez la interacción colectiva.
 - Un sistema de autoevaluación mediante sencillos test para crear un ánimo de educación autodidacta.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Objetivo general



Desarrollar una herramienta de aprendizaje interactiva para la enseñanza de la teoría del caos y su relación con los fractales aplicando conceptos de aplicaciones web.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un sistema web para el manejo de contenidos, o utilizar uno existente. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar una aplicación con tecnologías web utilizando el manejador de contenidos. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar un visualizador de fractales de forma interactiva para su fácil aprendizaje. [▶ Ver](#)
- Diseñar el temario que se va a desarrollar como contenido de la aplicación centrada en la teoría del caos y su relación con los fractales. [▶ Ver](#)
- Diseñar pruebas de software y validarlas con alumnos de la asignatura computación evolutiva o interesados. [▶ Ver](#)





Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un sistema web para el manejo de contenidos, o utilizar uno existente. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar una aplicación con tecnologías web utilizando el manejador de contenidos. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar un visualizador de fractales de forma interactiva para su fácil aprendizaje. [▶ Ver](#)
- Diseñar el temario que se va a desarrollar como contenido de la aplicación centrada en la teoría del caos y su relación con los fractales. [▶ Ver](#)
- Diseñar pruebas de software y validarlas con alumnos de la asignatura computación evolutiva o interesados. [▶ Ver](#)



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un sistema web para el manejo de contenidos, o utilizar uno existente. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar una aplicación con tecnologías web utilizando el manejador de contenidos. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar un visualizador de fractales de forma interactiva para su fácil aprendizaje. [▶ Ver](#)
- Diseñar el temario que se va a desarrollar como contenido de la aplicación centrada en la teoría del caos y su relación con los fractales. [▶ Ver](#)
- Diseñar pruebas de software y validarlas con alumnos de la asignatura computación evolutiva o interesados. [▶ Ver](#)





Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un sistema web para el manejo de contenidos, o utilizar uno existente. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar una aplicación con tecnologías web utilizando el manejador de contenidos. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar un visualizador de fractales de forma interactiva para su fácil aprendizaje. [▶ Ver](#)
- Diseñar el temario que se va a desarrollar como contenido de la aplicación centrada en la teoría del caos y su relación con los fractales. [▶ Ver](#)
- Diseñar pruebas de software y validarlas con alumnos de la asignatura computación evolutiva o interesados. [▶ Ver](#)





Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un sistema web para el manejo de contenidos, o utilizar uno existente. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar una aplicación con tecnologías web utilizando el manejador de contenidos. [▶ Ver](#)
- Diseñar e implementar un visualizador de fractales de forma interactiva para su fácil aprendizaje. [▶ Ver](#)
- Diseñar el temario que se va a desarrollar como contenido de la aplicación centrada en la teoría del caos y su relación con los fractales. [▶ Ver](#)
- Diseñar pruebas de software y validarlas con alumnos de la asignatura computación evolutiva o interesados. [▶ Ver](#)





Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Solución Propuesta

- El objeto virtual de aprendizaje es una aplicación web que permite gestionar fácilmente el contenido y permite adicionar funcionalidades:
 - Estructura de evaluación
 - Estructura didáctica
 - Estructura teórica
- **Manejador de contenidos, Drupal :**
 - Contenido modular y configurable
 - Roles, usuarios y seguridad
 - Edición WYSIWYG (What Yor See Is What Your Get)
 - Internacionalización
- IR A Aplicación [▶ Ver Objetivos](#)



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Solución Propuesta

- El objeto virtual de aprendizaje es una aplicación web que permite gestionar fácilmente el contenido y permite adicionar funcionalidades:
 - Estructura de evaluación
 - Estructura didáctica
 - Estructura teórica
- **Manejador de contenidos, Drupal :**
 - Contenido modular y configurable
 - Roles, usuarios y seguridad
 - Edición WYSIWYG (What Yor See Is What Your Get)
 - Internacionalización
- IR A Aplicación [▶ Ver Objetivos](#)



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Drupal

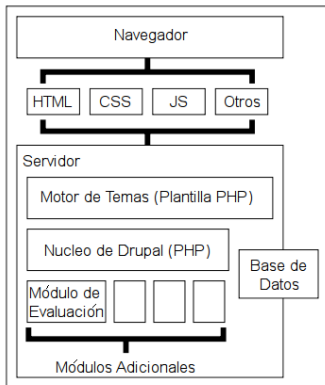


- Configuración del sistema.
- Adaptación del gestor de contenidos, personalizando diversos módulos e implementando nuevas funcionalidades a través de la creación de módulos específicos.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Drupal



- Configuración del sistema.
- Adaptación del gestor de contenidos, personalizando diversos módulos e implementando nuevas funcionalidades a través de la creación de módulos específicos.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Estructura de evaluación

- Visualización : Se muestran las preguntas y las respuestas, ambas de forma aleatoria. Y se muestra solo la cantidad de respuestas visibles configuradas por pregunta.
- Configuración :
 - Test: Un test por tema del temario principal.
 - Pregunta: Las preguntas tienen peso variable, aunque por defecto, valen todas igual. Los pesos se normalizan para manejar varias escalas.
 - Respuesta: Las respuestas tienen peso variable, tiene más peso la que más correcta este, y un indicador si la respuesta es fija en la visualización.

► Ver Objetivos



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Estructura de evaluación

- Visualización : Se muestran las preguntas y las respuestas, ambas de forma aleatoria. Y se muestra solo la cantidad de respuestas visibles configuradas por pregunta.
- Configuración :
 - Test: Un test por tema del temario principal.
 - Pregunta: Las preguntas tienen peso variable, aunque por defecto, valen todas igual. Los pesos se normalizan para manejar varias escalas.
 - Respuesta: Las respuestas tienen peso variable, tiene más peso la que más correcta esté, y un indicador si la respuesta es fija en la visualización.
- [▶ Ver Objetivos](#)



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Estructura didáctica



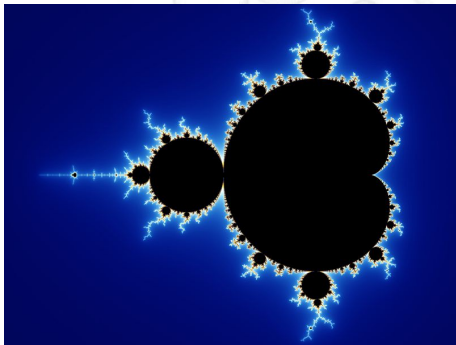
Dos mini aplicaciones, una para la navegación del fractal más famoso (conjunto de Mandelbrot) y otra para la construcción de fractales propios por medio de una interfaz.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

¿Que son los fractales?

Los fractales son representaciones gráficas de ciertos conjuntos de datos, los cuales generan repetición de patrones (parciales o totales) a lo largo de un dibujo.





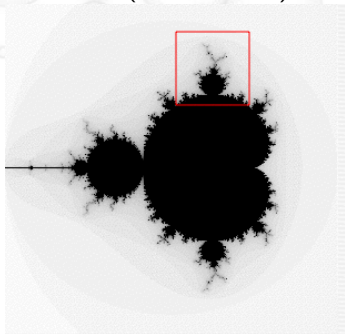
Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Características de los fractales



La palabra fractal viene del latín *fractus* que significa fracturado. Este nombre se debe a que muchos poseen una estructura que al ser fragmentada se repite en diferentes escalas (auto similar).

- Conjunto de Mandelbrot sin aumento
- Aumento de 4 veces
- Aumento de 30 veces
- Aumento de 350 veces
- Conjunto de Mandelbrot





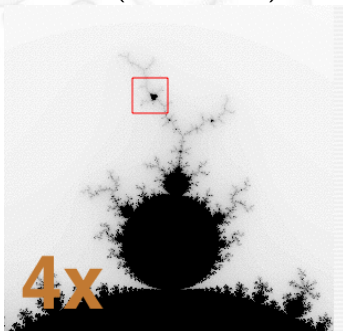
Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Características de los fractales



La palabra fractal viene del latín *fractus* que significa fracturado. Este nombre se debe a que muchos poseen una estructura que al ser fragmentada se repite en diferentes escalas (auto similar).

- Conjunto de Mandelbrot sin aumento
- Aumento de 4 veces
- Aumento de 30 veces
- Aumento de 350 veces
- Conjunto de Mandelbrot





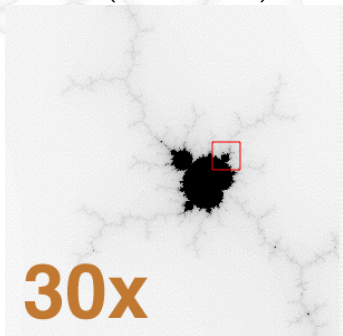
Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Características de los fractales



La palabra fractal viene del latín *fractus* que significa fracturado. Este nombre se debe a que muchos poseen una estructura que al ser fragmentada se repite en diferentes escalas (auto similar).

- Conjunto de Mandelbrot sin aumento
- Aumento de 4 veces
- Aumento de 30 veces
- Aumento de 350 veces
- Conjunto de Mandelbrot





Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Características de los fractales



La palabra fractal viene del latín *fractus* que significa fracturado. Este nombre se debe a que muchos poseen una estructura que al ser fragmentada se repite en diferentes escalas (auto similar).

- Conjunto de Mandelbrot sin aumento
- Aumento de 4 veces
- Aumento de 30 veces
- Aumento de 350 veces
- Conjunto de Mandelbrot





Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Características de los fractales



La palabra fractal viene del latín *fractus* que significa fracturado. Este nombre se debe a que muchos poseen una estructura que al ser fragmentada se repite en diferentes escalas (auto similar).

- Conjunto de Mandelbrot sin aumento
- Aumento de 4 veces
- Aumento de 30 veces
- Aumento de 350 veces
- Conjunto de Mandelbrot



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Visualizador de fractales

- HTML 5
- Gramatica de sistemas de Lindemayer
 - Simbolos :
 - $[A - Z]$ Variables para seguir adelante y pintar.
 - $+$ Gira en sentido de las agujas del reloj.
 - $-$ Gira en contra sentido de las agujas del reloj.
 - Reglas de construcción
 - Inicio
 - Grados



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Ejemplo Visualizador de fractales

- Reglas de construcción : $F \rightarrow F-F++F-F$
- Grados : 60
- Inicio : $F++F++F$
- Iteraciones :
 - Inicio : $F++F++F$
 - Iteracion 1 : $F-F++F-F ++ F-F++F-F ++ F-F++F-F$
 - Iteracion 2 : $F-F++F-F-F-F++F-F++F-F++F-F-F-F++F-F ++ F-F++F-F-F-F++F-F++F-F++F-F-F-F++F-F ++ F-F++F-F-F-F++F-F++F-F++F-F-F-F++F-F$
- IR A Visualizador de fractales
- [▶ Ver Objetivos](#)



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Estructura teórica



Selección de términos básicos e importantes y creación de un esquema de contenidos. El OVA cuenta con un contenido desarrollado de manera específica.

- Dominio de contenidos
- Procesual
- Aprendizaje por descubrimiento
- Cambio conceptual

► Ver Objetivos



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Pruebas Realizadas

- Diseño y realización de encuesta acerca de la usabilidad, entendimiento, comprensión, facilidad de manejo y comprensión de la aplicación,
- Se realizaron 20 encuestas entre estudiantes de varios semestres de ingeniería de sistemas, para obtener una variedad con respecto a quienes han cursado la asignatura computación evolutiva y quienes no, además, también fue realizada a estudiantes de otras carreras interesadas como matemáticas y otras ingenierías para valorar el producto no solo como un desarrollo de software sino también como una herramienta útil de aprendizaje para diverso público interesado.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Pruebas Realizadas

- Diseño y realización de encuesta acerca de la usabilidad, entendimiento, comprensión, facilidad de manejo y comprensión de la aplicación,
- Se realizaron 20 encuestas entre estudiantes de varios semestres de ingeniería de sistemas, para obtener una variedad con respecto a quienes han cursado la asignatura computación evolutiva y quienes no, además, también fue realizada a estudiantes de otras carreras interesadas como matemáticas y otras ingenierías para valorar el producto no solo como un desarrollo de software sino también como una herramienta útil de aprendizaje para diverso público interesado.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Conclusiones

- Los OVA tienen diversas posibilidades de uso, desde ayudar a la motivación y concentración de los estudiantes, hasta ser el soporte de una clase completa.
- La complejidad de la teoría del caos, los insuficientes conocimientos de matemáticas y la falta de formación previa son los principales obstáculos para el proceso de aprendizaje.
- La creación de recursos digitales como los OVA hace que la labor del docente se redimensione.
- Las evaluaciones en una plataforma virtual muchas veces se realizan de una forma general, pueden llegar a ser predecibles y aburridas para los estudiantes, por lo que crear algo de aleatoriedad puede ayudar a mejorar la autoevaluación.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Conclusiones

- Los OVA tienen diversas posibilidades de uso, desde ayudar a la motivación y concentración de los estudiantes, hasta ser el soporte de una clase completa.
- La complejidad de la teoría del caos, los insuficientes conocimientos de matemáticas y la falta de formación previa son los principales obstáculos para el proceso de aprendizaje.
- La creación de recursos digitales como los OVA hace que la labor del docente se redimensione.
- Las evaluaciones en una plataforma virtual muchas veces se realizan de una forma general, pueden llegar a ser predecibles y aburridas para los estudiantes, por lo que crear algo de aleatoriedad puede ayudar a mejorar la autoevaluación.



Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Conclusiones

- Los OVA tienen diversas posibilidades de uso, desde ayudar a la motivación y concentración de los estudiantes, hasta ser el soporte de una clase completa.
- La complejidad de la teoría del caos, los insuficientes conocimientos de matemáticas y la falta de formación previa son los principales obstáculos para el proceso de aprendizaje.
- La creación de recursos digitales como los OVA hace que la labor del docente se redimensione.
- Las evaluaciones en una plataforma virtual muchas veces se realizan de una forma general, pueden llegar a ser predecibles y aburridas para los estudiantes, por lo que crear algo de aleatoriedad puede ayudar a mejorar la autoevaluación.





Objeto Virtual de Aprendizaje para la Teoría del Caos y su relación con los Fractales

Conclusiones

- Los OVA tienen diversas posibilidades de uso, desde ayudar a la motivación y concentración de los estudiantes, hasta ser el soporte de una clase completa.
- La complejidad de la teoría del caos, los insuficientes conocimientos de matemáticas y la falta de formación previa son los principales obstáculos para el proceso de aprendizaje.
- La creación de recursos digitales como los OVA hace que la labor del docente se redimensione.
- Las evaluaciones en una plataforma virtual muchas veces se realizan de una forma general, pueden llegar a ser predecibles y aburridas para los estudiantes, por lo que crear algo de aleatoriedad puede ayudar a mejorar la autoevaluación.