vISUALIZACIÓN Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL A TRAVÉS DEL MODELO DE CAJAS CSS: UNA ESTRATEGIA LÚDICA PARA LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB

Roberto Antonio Martínez Thompson¹, Gloria Irene Téllez Rodríguez¹, Mónica Avelina Gutiérrez Haros¹, Álvaro Peraza Garzón2

1Universidad Politécnica de Sinaloa (MÉXICO)

2Instituto Tecnológico de Mazatlán (MÉXICO)

Resumen

El presente trabajo describe una estrategia de aprendizaje activo y visual para la enseñanza del **modelo de cajas en CSS**, uno de los conceptos fundamentales del diseño web. Se propone una metodología basada en la creación de figuras y objetos utilizando únicamente etiquetas <div> y propiedades de estilo, con el fin de favorecer la comprensión espacial de márgenes, bordes, rellenos y contenido. A través de la elaboración de representaciones como personajes de 8 bits (por ejemplo, Mario Bros) y estructuras organizadas como la tabla periódica, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento computacional, creatividad y resolución de problemas. Los resultados de un estudio cuasi experimental (N=100) indican que la estrategia lúdica incrementó significativamente la comprensión del modelo de cajas (p<0.001), demostrando una mayor motivación y la capacidad de abstraer estructuras visuales en código. Este enfoque promueve una enseñanza significativa del CSS mediante la codificación creativa, fortaleciendo la conexión efectiva entre teoría y práctica.

Palabras clave: Aprendizaje Visual, Codificación Creativa, CSS, Diseño Web, Modelo de Cajas, Pensamiento Computacional.

## Abstract

This paper describes an active and visual learning strategy for teaching the CSS box model, one of the fundamental concepts in web design. The proposed methodology is based on creating figures and objects using only <div> elements and style properties, in order to enhance spatial understanding of margins, borders, padding, and content. By building 8-bit characters (such as Mario Bros) and organized structures like the periodic table, students develop computational thinking, creativity, and problem-solving skills. The results of a quasi-experimental study (N=100) indicate that the playful strategy significantly improved box model comprehension (p<0.001), demonstrating increased motivation and the ability to abstract visual structures into code. This approach promotes meaningful CSS learning through creative coding, effectively strengthening the connection between theory and practice.

Keywords: Box Model, Computational Thinking, Creative Coding, CSS, Visual Learning, Web Design Teaching.

# INTRODUCCIÓN

El diseño web es una de las áreas esenciales en los programas de Ingeniería en Tecnologías de la Información. En este campo, dos lenguajes son básicos: HTML, que proporciona la estructura semántica, y CSS, que define la presentación visual [1]. Entre los temas fundamentales de CSS se encuentra el modelo de cajas, el cual describe cómo los elementos se organizan en capas de contenido, relleno (*padding*), borde (*border*) y margen (*margin*), determinando el espacio visual ocupado en pantalla [6].

No obstante, la comprensión de este modelo suele ser compleja para los estudiantes. El reto radica en la abstracción espacial y la interacción de múltiples propiedades que son difíciles de visualizar sin una práctica tangible. Esta dificultad afecta la capacidad de los futuros ingenieros para maquetar interfaces de manera eficiente.

El presente trabajo busca abordar esta problemática mediante una experiencia educativa que combina la enseñanza tradicional con la codificación creativa [3]. El propósito principal de esta investigación es evaluar el impacto de una estrategia lúdica, basada en la construcción de figuras de 8 bits y estructuras como la tabla periódica usando exclusivamente <div> y propiedades de CSS, para fortalecer el pensamiento computacional [4], la creatividad y el aprendizaje significativo [7] del modelo de cajas.

Para cumplir con el objetivo, este artículo presenta los fundamentos teóricos, la metodología aplicada, los resultados obtenidos, y las conclusiones derivadas de la experiencia.

# METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló en la Universidad Politécnica de Sinaloa con estudiantes de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Se aplicó un diseño de investigación cuasi experimental de grupos paralelos con post-prueba (N=100) en el marco del curso de Aplicaciones Web, sustentado en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) [8].

Este diseño permitió comparar la eficacia de la variable independiente (la estrategia de codificación lúdica) sobre la variable dependiente (el aprovechamiento académico en el tema). El Grupo Control siguió la metodología tradicional. La intervención para el Grupo Experimental consistió en el desarrollo práctico del modelo de cajas mediante ejercicios de codificación creativa (construcción del personaje Mario Bros y la Tabla Periódica con etiquetas <div> y el modelo de cajas. El rendimiento final fue evaluado mediante un ejercicio de realizar un sitio web básico. El análisis se realizó mediante la prueba t de Student para muestras independientes, utilizada para determinar la significancia estadística de la intervención, fijando un nivel de significancia de p<0.05.

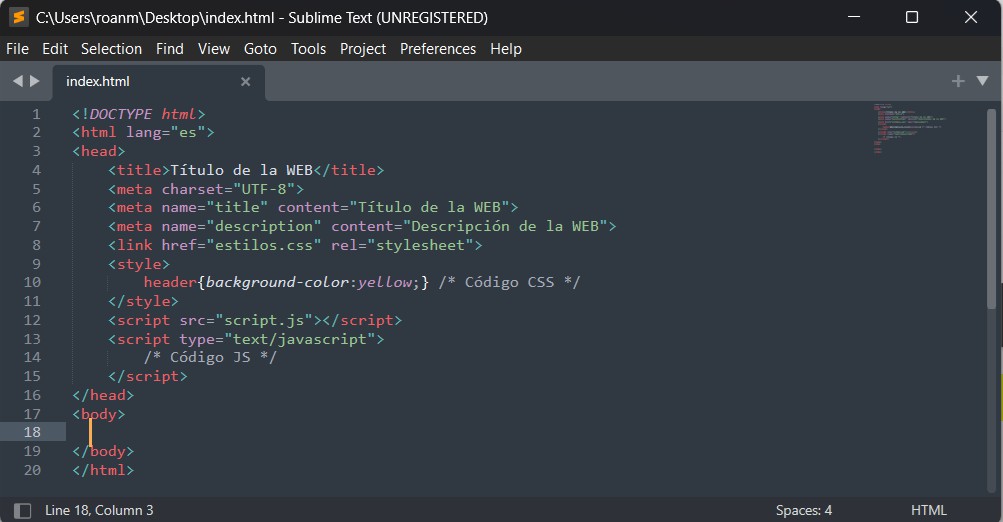


Figura 1. Estructura HTML (Sublime Text). Fuente: Elaboración propia en Sublime Text (2025).

El enfoque ABP permitió que los estudiantes aprendieran mediante la elaboración de un producto funcional —figuras de 8 bits, en este caso un Mario Bros y estructuras organizadas como la Tabla Periódica de los Elementos con CSS—, fomentando la investigación, la planificación y la presentación de resultados. Paralelamente, el enfoque experiencial favoreció el aprendizaje reflexivo [7], al permitir que los participantes observaran de manera directa cómo las propiedades del modelo de cajas afectaban la disposición visual de los elementos.

Las herramientas utilizadas fueron Sublime Text, HTML5 y CSS3 [1]. El proyecto se desarrolló en cuatro fases principales:

* 1. Introducción teórica al modelo de cajas.
  2. Prácticas guiadas con etiquetas <div>.
  3. Proyecto libre (Mario 8-bits, tabla periódica).
  4. Evaluación y retroalimentación.

En la figura 2, se muestra el código HTML de la tabla periódica. En él se muestra el elemento principal div que es una etiqueta que se usa como contenedor.

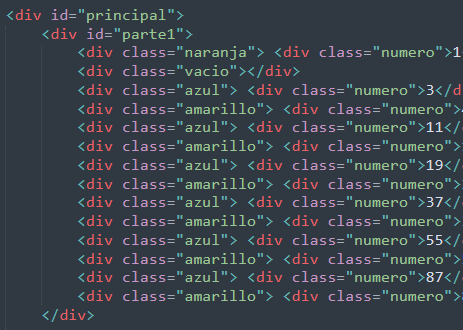


Figura 2. Estructura HTML Tabla Periódica (Sublime Text). Fuente: Elaboración propia en Sublime Text (2025).

En la figura 3 se visualiza una parte del código CSS de la tabla periódica. En la imagen se muestra un selector tipo clase llamado .celeste, en este selector crean las propiedades que se van asignar en un elemento <div>. Algunas de esas propiedades son: width, height, background-color, margin, float, entre otras propiedades con sus respectivos valores.

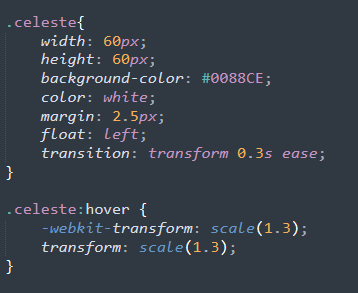


Figura 3. Estructura CSS Tabla Periódica (Sublime Text). Fuente: Elaboración propia en Sublime Text (2025).

Esta secuencia favoreció la integración entre teoría y práctica, promoviendo la creatividad, el pensamiento computacional y la resolución de problemas a través de la codificación visual.

# RESULTADOS

La aplicación de la estrategia lúdica y visual permitió a los estudiantes del Grupo Experimental aplicar los conocimientos teóricos del modelo de cajas de forma inmediata y tangible. El primer ejercicio fue la creación de un personaje de 8 bits, en esta caso Mario Bros, mostrando cómo manipular las propiedades de margen, borde y relleno de manera segmentada. Parte de ese proceso se muestra en la figura 4. Y al finalizar el resultado es un Mario Bros como se muestra en la figura 5.

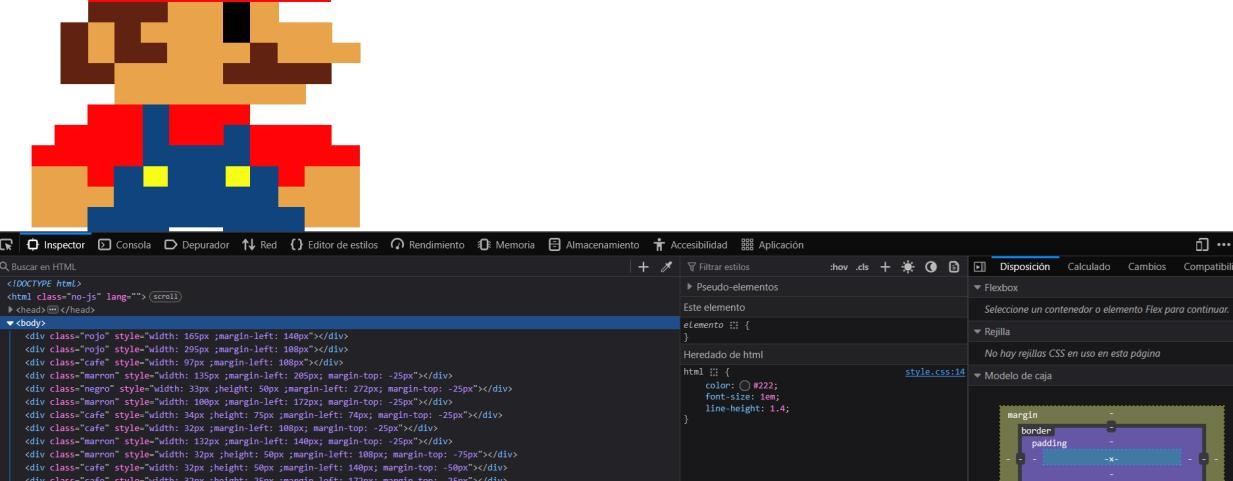


Figura 4. Mario Bros analizado navegador Mozilla. Fuente: Elaboración propia en Sublime Text (2025).

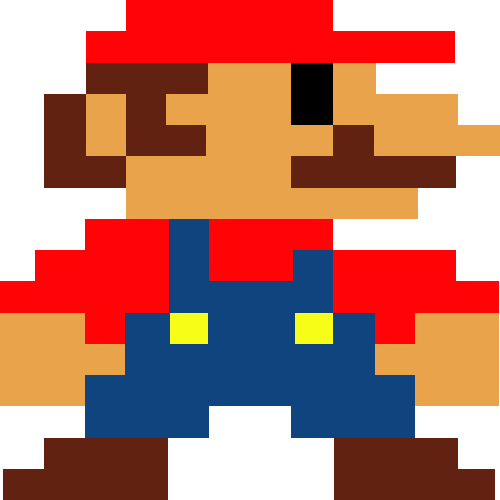


Figura 5. Mario Bros desde navegador Mozilla. Fuente: Elaboración propia en Sublime Text (2025).

La segunda actividad, la cual es más avanzada en la dificultas y tiempo de realización es la construcción de una Tabla Periódica de los Elementos. A diferencia de la anterior aquí hay más elementos div que se podrían ver como los cuadros y hay texto, en el Mario Bros no, por lo que la dificultad es considerablemente mayor. Ver la figura 6 para observar el proceso y al finalizar el resultado se muestra la tabla Periódica de los elementos como se muestra en la figura 7.

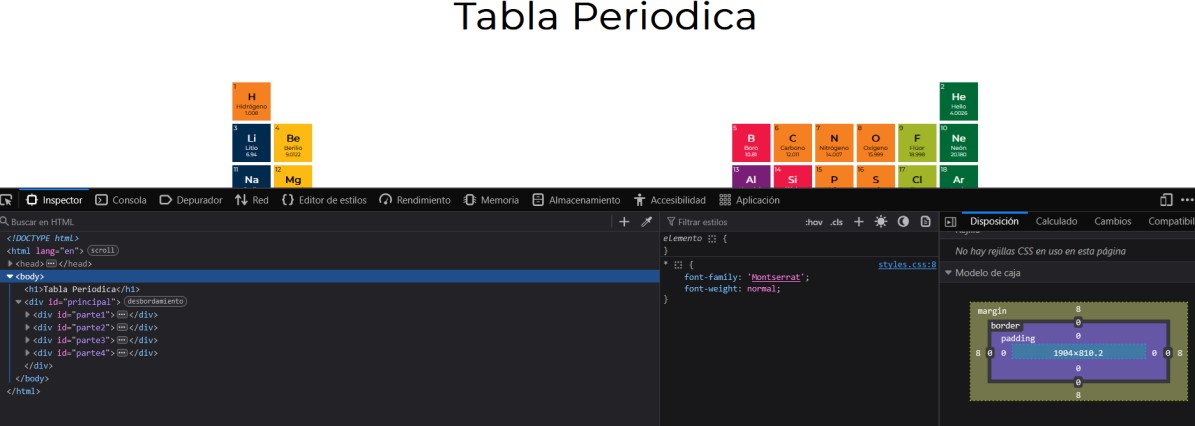


Figura 6. Tabla Periódica de los elementos analizada navegador Mozilla. Fuente: Elaboración propia en Sublime Text (2025).

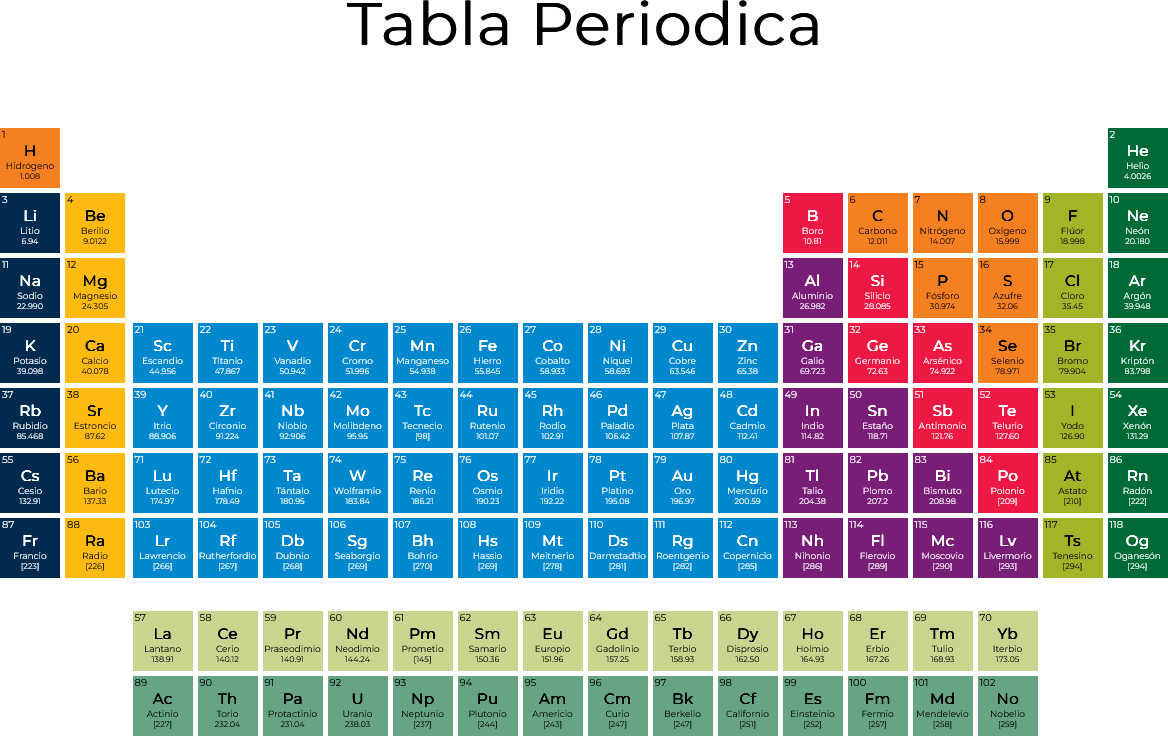


Figura 7. Tabla Periódica de los elementos desde navegador Mozilla. Fuente: Elaboración propia en Sublime Text (2025).

El resultado principal del estudio comparativo se muestra en la Figura 8 (escala de calificaciones 0-10), la cual presenta la comparación del promedio de calificaciones obtenidas por dos grupos de 50 estudiantes cada uno, durante la actividad de aprendizaje del modelo de cajas en CSS.

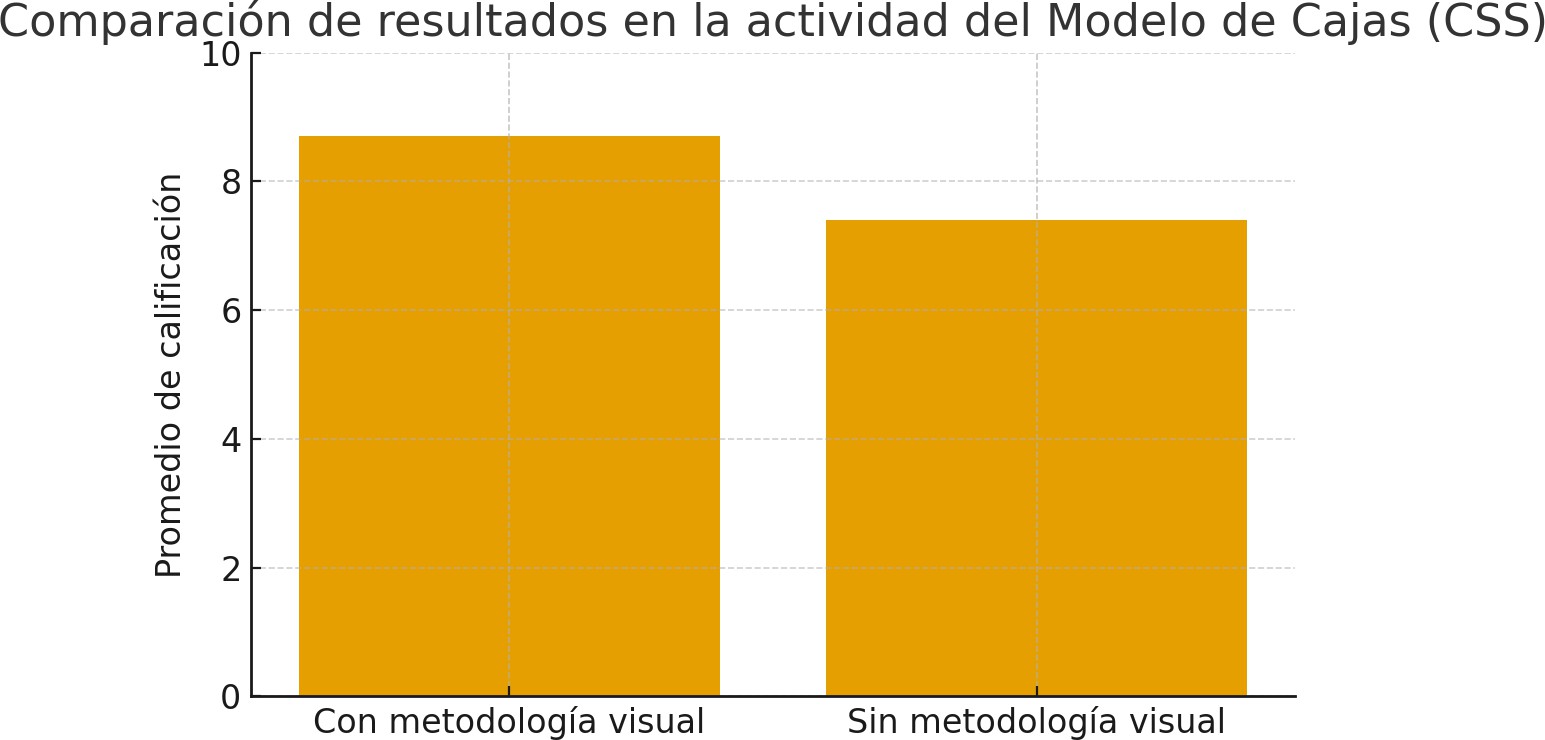


Figura 8. Resultados comparativos del aprendizaje del modelo de cajas en CSS.

El Grupo Control siguió un enfoque tradicional donde la aplicación del conocimiento se evalúa directamente en sitios web complejos, lo cual dificulta la detección de deficiencias específicas en temas como el modelo de cajas.

El análisis de los resultados evidencia que el Grupo Experimental obtuvo un promedio de 8.9 frente al 7.1 del Grupo Control. Se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes, revelando una diferencia estadísticamente significativa en el desempeño (t(98)=8.15,p<0.001). El tamaño del efecto (d de Cohen) fue de 1.6. Estos hallazgos son coherentes con estudios previos sobre aprendizaje significativo. Las actividades de codificación creativa son efectivas para la comprensión conceptual, pues las representaciones visuales generadas mediante CSS permiten al estudiante internalizar la lógica del modelo de cajas de manera tangible.

# 4 CONCLUSIONES

El uso del modelo de cajas de CSS como herramienta visual y lúdica constituye una estrategia didáctica eficaz para fortalecer el aprendizaje del diseño web. El estudio demostró que los estudiantes expuestos a la estrategia de codificación creativa lograron un mayor nivel de aprovechamiento, validado por una diferencia de 1.8 puntos en el promedio de calificaciones y una alta significancia estadística (p<0.001). Los ejercicios de creación de figuras de 8 bits y estructuras organizadas mejoran el pensamiento computacional y vinculan la teoría con la práctica de forma directa. Como trabajo futuro, se propone extender la metodología a entornos *responsivos* y *frameworks* modernos como Bootstrap o Tailwind CSS.

# REFERENCIAS

1. Mozilla Developer Network, ―CSS Box Model,‖ MDN Web Docs, vol. –, no. –,

pp. –, 2024. Obtenido de: https://developer.mozilla.org/en-

US/docs/Learn/CSS/Building\_blocks/The\_box\_model

1. D. Ausubel, Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
2. M. Resnick, Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
3. J. M. Wing, ―Computational thinking,‖ Communications of the ACM, vol. 49, no. 3, pp. 33–35, 2006.
4. P. Sánchez and L. Morales, ―Innovación educativa y aprendizaje basado en proyectos en ingeniería,‖ Revista Iberoamericana de Educación Superior, vol. 13, no. 37, pp. 45–62, 2024.
5. CSS-Tricks, ―Understanding the Box Model,‖ CSS-Tricks, vol. –, no. –, pp. –, 2023. Obtenido de: https://css-tricks.com/the-css-box-model/
6. F. Díaz Barriga, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Ciudad de México: McGraw-Hill, 2022.
7. S. Tobón, Competencias y aprendizaje basado en proyectos. Ciudad de México: Pearson Educación, 2020.