

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

Se creó un programa de computadora especialmente para el tema de dinámica estructural abarcando dos sub temas: osciladores de 1GL y VGL, que muestra en forma gráfica la respuesta dinámica y el comportamiento de los osciladores en el tiempo. Su composición entre la interfaz gráfica y los temas de contenido es adecuada para ser un software educativo.

La interfaz gráfica de usuario del programa es amigable y de fácil manejo, la distribución de las ventanas es adecuada y la función de cada uno sus controles está clara; diseñada de esta manera para evitar ser un programa complicado en su utilización que en lugar de ayudar al usuario a alcanzar sus objetivos se convirtiera en un impedimento para ello.

Los temas de contenido (osciladores de 1GL y VGL) incluidos en el programa son favorables para la enseñanza de la dinámica estructural, desde el punto de vista de la ingeniería sísmica. No obstante, con base en los resultados de las encuestas realizadas en el trabajo, el alumno está interesado en que el programa muestre más temas tales como: torsión y sistemas elastoplásticos entre otros.

Para evaluar al programa, se hicieron dos revisiones: la aproximación de la respuesta dinámica y la complejidad de la interfaz gráfica.

Con base en los resultados y comentarios obtenidos de las encuestas realizadas no fue necesario rediseñar el programa o hacer grandes cambios en su interfaz gráfica, sólo se corrigieron los pocos errores que se encontraron para dar paso a la versión 3.1.

Al no haber (por lo menos documentado en nuestro país) un software educativo para dinámica estructural, la comparación de la respuesta dinámica y las propiedades del oscilador de VGL se hicieron con los programas: *Staad Pro*, *USEE*, *Degtra* y un ejemplo tomado del libro de *Anil K. Chopra*. Con cada uno de ellos se revisaron diferentes aspectos de la respuesta dinámica y se concluyó que los resultados obtenidos del programa son correctos para ambos tipos de osciladores.

Con base en las comparaciones hechas de la respuesta dinámica, se concluye que la aproximación numérica de la integral de Duhamel, conocido también como el método de las ocho constantes, resulta altamente eficiente para calcular la respuesta dinámica de sistemas lineales.

El programa se define como un software educativo que sirve para el apoyo de la enseñanza de la Dinámica Estructural; los resultados que se obtienen de él no tienen aplicación práctica en el campo laboral.

El programa puede ser utilizado por cualquier persona, pero se enfatiza que fue creado como un software educativo para alumnos y maestros de ingeniería civil o posgrado, que cursan o enseñan respectivamente, la materia de dinámica estructural.

La reproducción de ejemplos con ayuda del programa resulta ser más sencilla, rápida y práctica que de la forma de enseñanza tradicional; en esta última, el profesor no puede desarrollar tantos ejemplos para mostrar en el salón como lo haría con un software educativo creado especialmente para la materia.

Los programas que se encuentran en el mercado no proporcionan la respuesta dinámica completa que en el caso educativo es necesario para comparar resultados. En ocasiones el estudiante se encuentra en

situaciones de que al resolver su problema no sabe si en realidad el valor al que ha llegado es correcto. En este sentido el software educativo le puede ayudar a comprobar los valores obtenidos.

Una manera recomendable de usar el programa es que el profesor en clases previas explique los conceptos del tema, y después con ayuda del programa realice ejemplos que sirvan al alumno para visualizar dichos conceptos.

Fuera del salón de clase, el alumno puede utilizar el programa para reproducir ejemplos mostrados en clase, u otros que se encuentran en la bibliografía del tema. El objetivo es que el usuario indague, por si mismo, cuál es el comportamiento de los osciladores al variar los parámetros que se le permite cambiar como: periodo, masa, rigidez, amortiguamiento, señal de excitación, etc.

Los modos de uso del programa presentados en el capítulo 6 son optativos, pues el usuario puede usar el programa sin necesidad de seguir forzosamente la secuencia de pasos que se mostraron para cada una de las ventanas principales.

Las animaciones mostradas por el programa son de gran ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que muestran al alumno los efectos de aplicar una carga dependiente del tiempo, situación que no es posible mostrar en la manera tradicional de dar clase.

Con base en los resultados de la encuesta aplicada, se concluye una mejor manera de dar clase es combinando y equilibrando la forma tradicional con el uso de un software educativo, sin llegar a caer en los extremos de cada caso.

Aunque la computadora se ha convertido en una herramienta imprescindible, su impacto dentro del aula de clase no se ha dado como en los campos laboral y de investigación debido a la falta de software educativo que sirva de herramienta al profesor para dar clase. Esta situación hace evidente que la magnitud del beneficio que la tecnología computacional puede ejercer sobre la educación está hoy muy por debajo de su potencial.

Los programas comerciales no satisfacen los requerimientos pedagógicos de un software educativo, ya que sus objetivos son completamente distintos. No obstante, el que no exista aún el software pedagógicamente ideal no debe ser motivo para dejar de lado la oportunidad de encontrar en la computadora a un poderoso aliado educativo.

El software educativo por si solo no puede enseñar al alumno; es necesario siempre contar con la explicación del profesor antes y durante cada tema. Por ello, el programa “Dinámica” se considera como una herramienta para la enseñanza-aprendizaje y no un sustituto del profesor y la bibliografía del tema.

El uso de la tecnología dentro del salón de clase resulta ser muy benéfica para el proceso enseñanza-aprendizaje, siempre y cuando ésta sea bien dirigida y que la conjunción entre la tecnología y los temas de contenido esté bien estructurada.