

IMPLEMENTACION DE LA APLICACION PARA DISPOSITIVOS MOVILES DE COMUNICACION FRAME DESING Y LOS SOFTWARES SKYCIV Y BEAM EN LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS

ORAZZI Amílcar Pedro

estructurarte2112@hotmail.com

Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Área: Tecnología en Educación - Aplicaciones de las TICs en Educación.

Resumen:

El desarrollo alcanzado por los softwares educativos y las aplicaciones para dispositivos móviles, nos ha llevado a la necesidad de investigar y profundizar en un conjunto de planteos inherentes a la manera de enseñar.

La Cátedra de estructuras ha diseñado una propuesta superadora planificando estrategias metodológicas afines y reformulando las prácticas educativas para la implementación de la aplicación frame design (para dispositivos móviles) y los softwares skyciv y beam en la resolución de diagramas de esfuerzos internos en sistemas de una y dos chapas isostáticos e hiperestáticos.

Las actividades para la incorporación de estas herramientas tecnológicas se realiza por medio de la resolución de un trabajo practico en dos jornadas, la primera en el aula tradicional en donde se determinan los diagramas de esfuerzos internos por medio de la aplicación frame design para dispositivos móviles y la segunda en la sala de computación donde se obtienen los diagramas por medio de la utilización de los softwares sykciv y beam.

Esto diagramas nos dan la información necesaria para el dimensionado de los elementos.

Citamos que la presente experiencia se enmarca en la corriente educativa planteada por Howard Rheingold y Marc Prensky, encuadrándonos en el planteo de Rheingold (2002) cuando se refiere a la evolución de las nuevas tecnologías y a sus usos en el campo de la educación y en la de Prensky (2012) cuando plantea propuestas sobre la educación en la era digital, propugnando que los docentes cambien su pedagogía de manera ser más eficaces para los estudiantes del siglo XXI.

Palabras claves: Tecnología, educación, app, software.

Extenso:

1.- Introducción

1.1.- Tecnología educativa

Definición:

Se denomina tecnología educativa al conjunto de conocimientos, aplicaciones y dispositivos que permiten la aplicación de las herramientas tecnológicas en el ámbito de la educación, en esta ponencia vamos a trabajar con aplicaciones para dispositivos móviles de comunicación y softwares. La incorporación de tecnología educativa es un recurso que tiene un gran impacto en la comprensión, creando nuevas condiciones para la enseñanza, su implementación permite una educación a distancia y flexible y la posibilidad de evaluar las actitudes y experiencias que se obtienen cuando se utilizan nuevas tecnologías.

Ventajas:

Permite la creación de nuevos modelos de enseñanza y un acceso universal a la información.

Es una forma de que la educación se adapte por completo a la actualidad, que esté acorde a la era tecnológica que nos ha tocado vivir.

Les permite a los docentes tener a su disposición recursos y herramientas sobre los que sustentar la explicación de la asignatura.

Actualmente la Organización de la Naciones Unidas (ONU) promueve la integración de la tecnología con la enseñanza y también en la formación de docentes.

1.2.- Las apps en la educación

El uso de las apps para dispositivos móviles cada día toma más fuerza, las ventajas que ofrecen, han resultado de suma relevancia para

diferentes ámbitos, siendo un hecho que la era digital ha transformado de manera significativa los métodos de enseñanza. Los avances tecnológicos son una propuesta enriquecedora que ha beneficiado el ámbito educativo, puesto que cada vez son más los docentes que recurren al servicio de efectivas aplicaciones para llevar a cabo el proceso de enseñanza. La constante innovación en el diseño de apps móviles ha revolucionado el punto de vista pedagógico a través de la creación y el uso de herramientas tecnológicas que han permitido brindar un mejor nivel académico.

Henríquez Ritchie (2013) rescata la evolución conceptual del aprendizaje móvil, analizando el rol del educador y de cómo la inclusión de los dispositivos deben estar alineados con los objetivos docentes, y el aporte que hace la teoría conversacional por las utilidades que los dispositivos aportan al proceso comunicacional.

1.3.- Los softwares en la educación

Los softwares son herramientas de construcción de conocimiento personal que pueden aplicarse a cualquier área de estudio, de simple adquisición, de dominio público y fácil de aprender a utilizar. El software educativo se caracteriza por ser altamente interactivo apoyando las funciones de evaluación y diagnóstico, con fines didácticos incentiva la imaginación y la creatividad, constituyéndose en una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos, revolucionando los métodos de enseñanza.

2.- Fundamentación de la propuesta

La Cátedra en el intento de definir las mejores estrategias y técnicas, los recursos más adecuados y las más apropiadas mediaciones para la mayor calidad de la docencia

universitaria; se propuso reformular las prácticas educativas innovando y experimentando. En este caso la innovación está establecida por la utilización de la aplicación para dispositivos móviles frame design y los softwares skyciv y beam como elementos didácticos (para el cálculo de los diagramas de esfuerzos internos en sistemas de una y dos chapas isostáticas e hiperestáticas) llevándonos a reformular las prácticas áulicas.

La experiencia se enmarca en la corriente educativa planteada por Howard Rheingold y Marc Prensky.

Nos encuadramos en lo planteado por Rheingold (2002) cuando se refiere a la evolución de las nuevas tecnologías en las últimas décadas y observa que entorno a éstas se han desarrollado organizaciones colectivas espontáneas, virtuales e inteligentes; y a partir de esa realidad han aparecido nuevos usos de la tecnología en el campo de la educación, con el diseño de estrategias pedagógicas para integrar a los nuevos medios -entre ellos, las aplicaciones para telefonía móvil y softwares- en el proceso de enseñanza.

En tanto Prensky (2012) plantea propuestas específicas sobre la educación en la era digital, propugnando que los docentes cambien su pedagogía de manera que sean más eficaces para los estudiantes del siglo XXI, en lo cual también comulgamos.

3.- Conceptos teóricos

Esfuerzos internos

Los esfuerzos internos sobre una sección transversal plana de un elemento estructural se definen como el conjunto de fuerzas y momentos estáticamente equivalentes a la distribución de tensiones internas sobre el área

de esa sección. Estos existentes en cada punto del elemento, que dependerá de luces y cargas a la cual está sometida, siendo independientes del tipo de material en que estará construida.

Definición de esfuerzo normal, de corte, momento flector y elástica de deformación.

. Dada una sección transversal al eje longitudinal de un elemento el esfuerzo normal es la fuerza resultante de las tensiones normales que actúan sobre dicha superficie.

. El esfuerzo de corte es el esfuerzo resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de un elemento.

. El momento flector es el momento generado en todas las fuerzas que se encuentran perpendiculares u oblicuas al eje de pieza.

. Elástica de deformación: Es la línea elástica a la curva que forma la fibra neutra una vez cargado el elemento, considerando que esta se encontraba inicialmente recta.

4.- Herramientas digitales utilizadas

4.1.- Aplicación frame design

Esta aplicación resuelve los diagramas de esfuerzos internos (corte, axil y momento) por medio del método de elementos finitos para el diseño de estructuras en dos dimensiones isostáticas e hiperestáticas, se puede introducir y editar la geometría, las fuerzas, apoyos y cargas, dando los resultados al instante.

4.2.- Software skyciv

El software resuelve el análisis estructural de distintos elementos estructurales en la nube, no es necesario instalar o actualizar el programa, uno solo debe registrarse y comenzar a utilizarlo, es un potente Software de Análisis Estructural

4.3.- Software beam

El software calcula las reacciones (en apoyos de elementos en voladizo o simplemente soportados), el esfuerzo de corte y momento de flexión en elementos de aluminio, madera o acero, las cargas pueden ser puntuales, distribuidas o momentos concentrados, en el caso de cargas distribuidas estas pueden ser dispuestas de manera que sean cargas uniformemente distribuidas, cargas distribuidas triangulares o cargas distribuidas trapezoidales. Todas las cargas y momentos pueden ser tanto de dirección ascendente como descendente en magnitud.

5.- Experiencia educativa

5.1.- Objetivo

El objetivo que perseguimos es de dotar al proceso de enseñanza de nuevos enfoques que nos brindan las nuevas tecnologías, el uso de aplicaciones para dispositivos móviles de comunicación y softwares con fines didácticos, incentivando la imaginación, la creatividad y fomentando el adecuado uso dentro del aula.

Objetivos

. Utilizar la aplicación frame design para dispositivos de comunicación móviles como herramienta didáctica para la obtención de los diagramas de esfuerzos internos en sistemas de una y dos chapas isostáticas e hiperestáticas.

. Utilizar el software skyciv como herramienta didáctica para la obtención de los diagramas de esfuerzos internos en sistemas de una y dos chapas isostáticas e hiperestáticas.

. Utilizar el software beam como herramienta didáctica para la obtención de los diagramas de esfuerzos internos en sistemas de una y dos chapas isostáticas e hiperestáticas.

5.2.- Metodología

La actividad áulica comprende la resolución de un trabajo práctico concerniente a la resolución de los diagramas de esfuerzos normales, cortantes y flectores (o simplemente diagramas de esfuerzos internos) de estructuras isostáticas e hiperestáticas, en orden creciente de complejidad.

El trabajo práctico incluye ejercicios con elementos con distintas condiciones de apoyo (apoyo de primer, segunda y tercera especie) y distintos estados de cargas (puntuales, linealmente distribuidas y momentos concentrados) pudiendo ser sistemas de una o dos chapas (isostáticos o hiperestáticos). Los diagramas de esfuerzos nos van a dar la información sobre la pieza, disponiendo de estos y conociendo el material a utilizar en la estructura, se dimensionan los elementos.

El trabajo práctico se realiza en dos jornadas, la primera en el aula en donde calculan manualmente y por medio de la aplicación (para dispositivos móviles) frame design los diagramas de esfuerzos internos y la segunda en la sala de computación en donde obtienen los diagramas por medio de la utilización de dos softwares (skyciv y beam). Cada jornada tendrá una actividad que consta de la resolución de 10 ejercicios, en la primera se resuelven 5 ejercicios de forma manual y 5 con la aplicación para celular frame design y la segunda jornada se resuelven 5 ejercicios con el software skyciv y 5 con el software beam, arrojando un total de 20 ejercicios.

Ambas clases se le comunican a los alumnos con 15 días de anticipación.

La tarea es grupal, siendo 5 la cantidad máxima de alumnos por grupo.

Antes de las dos jornadas hay una clase en la cual se explican todos los contenidos teóricos sobre los diagrama de los esfuerzos internos.

El trabajo práctico se entrega en hoja A4 en donde se tiene en cuenta para su evaluación la presentación, el contenido y la destreza en el uso de la aplicación y los softwares.

Se trabaja con capturas de pantallas para los ejercicios realizados con la aplicación frame design y los softwares skyciv y beam.

5.2.1.- Actividad en el aula

Se realiza en el aula la parte del trabajo práctico correspondiente al cálculo de los diagramas de los esfuerzos internos de forma manualmente y por medio de la aplicación de celular frame design.

Para esta actividad se requiere que por lo menos un alumno del grupo disponga de celular con la aplicación descargada.

La clase se divide en dos partes, la primera en donde los alumnos calcular los diagramas en forma manual y la segunda en donde lo hacen por medio de la aplicación de celular frame design. En esta segunda parte los alumnos tienen la asistencia de un docente que por medio de un power point les va explicando los pasos a seguir para la obtención de los diagramas. La aplicación frame design se descargará de forma libre y gratuita de la play store, siendo esta una plataforma de distribución digital de aplicaciones para los dispositivos móviles de comunicación. En caso que el alumno no haya podido realizar la descarga de la aplicación por motivos de falta de conocimiento sobre el uso del celular, la descarga se realiza en el día del trabajo práctico con la asistencia del docente, la descarga dura unos pocos minutos y el uso de la aplicación es inmediato.

La duración de la clase es de 4 horas, 2 horas para la resolución manual de los ejercicios y 2 horas para la resolución por medio de la aplicación de celular frame design.

A continuación se muestra la captura de pantalla de un ejercicio realizado con la aplicación de celular frame design en donde se aprecia el diagrama de momentos y la elástica de deformación.

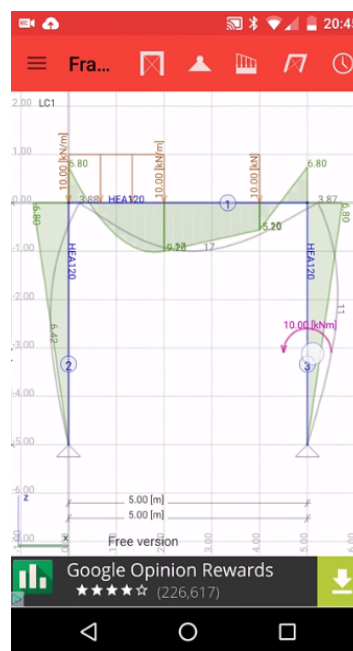


Ilustración de la aplicación para celular frame design en el cálculo del diagrama de momento y la estática de deformación

5.2.2.- Actividad en la sala de computación

La segunda parte de la actividad se realiza en la sala de computación en la cual se obtienen los diagramas de esfuerzos internos con los softwares skyciv y beam. La explicación del uso de los softwares está a cargo de un docente que por medio de un power point, indica los paso a seguir para la obtención de los diagramas. Se calculan 5 ejercicios con el software skyciv y 5 ejercicios con el software beam La duración de la clase es de 4 horas, 2 horas para la resolución de los ejercicios por

medio del software skyciv y 2 horas para la resolución de los ejercicios con el software beam. Para la realización del trabajo practico se trabaja con captura de pantalla de los ejercicios.

A continuación se ilustra la resolución de 2 ejercicios con la utilización de los softwares skyciv y beam.

Ilustración software skyciv - Diagramas de corte y momento

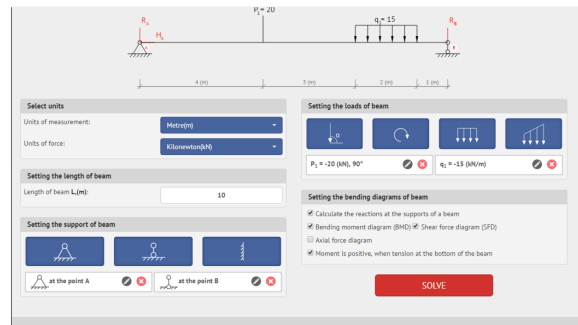


Ilustración de la captura de pantalla del software beam donde se aprecia un sistema de una chapa isostática, constituida por un apoyo simple, uno doble y un estado de cargar conformado por una carga puntual y una uniformemente distribuida.



Ilustración de la captura de pantalla del software skyciv en donde se puede apreciar un sistema de una chapa isostática, constituida por un apoyo simple y uno doble y un estado de cargar conformado por una carga puntual, una distribuida y un momento concentrado.

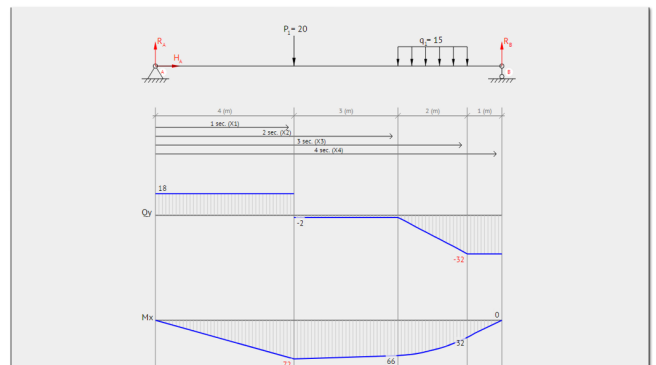


Ilustración software beam - Estado de carga, diagrama corte y momento



Calculate the reactions at the supports of a beam
<p>1. A beam is in equilibrium when it is stationary relative to an inertial reference frame. The following conditions are satisfied when a beam, acted upon by a system of forces and moments, is in equilibrium:</p> <p>$\Sigma F_x = 0$; $H_A = 0$</p> <p>$\Sigma M_A = 0$: The sum of the moments about a point A is zero: $-P_1 \cdot 4 - q_1 \cdot 2^2 \cdot (7 + 2/2) + R_B \cdot 10 = 0$</p> <p>$\Sigma M_B = 0$: The sum of the moments about a point B is zero: $-R_A \cdot 10 + P_2 \cdot 6 + q_2 \cdot 2^2 \cdot (3 - 2/2) = 0$</p> <p>2. Solve this system of equations: $H_A = 0$ (kN)</p> <p>Calculate reaction of roller support about point B: $R_B = (P_1 \cdot 4 + q_1 \cdot 2^2 \cdot (7 + 2/2)) / 10 = (20 \cdot 4 + 15 \cdot 2^2 \cdot (7 + 2/2)) / 10 = 32.00$ (kN)</p> <p>Calculate reaction of pin support about point A: $R_A = (P_2 \cdot 6 + q_2 \cdot 2^2 \cdot (3 - 2/2)) / 10 = (20 \cdot 6 + 15 \cdot 2^2 \cdot (3 - 2/2)) / 10 = 18.00$ (kN)</p> <p>3. The sum of the forces is zero: $\Sigma F_x = 0$; $R_A - P_1 - q_1 \cdot 2 + R_B = 18.00 - 20 - 15 \cdot 2 + 32.00 = 0$</p>
Draw diagrams for the beam
<p>First span of the beam: $0 \leq x_1 < 4$</p> <p>Determine the equations for the shear force (Q): $Q(x) = +R_A$ $Q_1(0) = +18 = 18$ (kN) $Q_1(4) = +18 = 18$ (kN)</p> <p>Determine the equations for the bending moment (M): $M(x) = +R_A \cdot x_1$ $M_1(0) = +18 \cdot (0) = 0$ (kN*m) $M_1(4) = +18 \cdot (4) = 72$ (kN*m)</p>
<p>Second span of the beam: $4 \leq x_2 < 7$</p> <p>Determine the equations for the shear force (Q): $Q(x) = +R_A - P_1$ $Q_2(4) = +18 - 20 = -2$ (kN) $Q_2(7) = +18 - 20 = -2$ (kN)</p> <p>Determine the equations for the bending moment (M): $M(x) = +R_A \cdot x_2 - P_1 \cdot (x_2 - 4)$ $M_2(4) = +18 \cdot (4) - 20 \cdot (4 - 4) = 72$ (kN*m) $M_2(7) = +18 \cdot (7) - 20 \cdot (7 - 4) = 66$ (kN*m)</p>
<p>Third span of the beam: $7 \leq x_3 < 9$</p> <p>Determine the equations for the shear force (Q): $Q(x) = +R_A - P_1 - q_1 \cdot (x_3 - 7)$ $Q_3(7) = +18 - 20 - 15 \cdot (7 - 7) = -2$ (kN) $Q_3(9) = +18 - 20 - 15 \cdot (9 - 7) = -32$ (kN)</p> <p>Determine the equations for the bending moment (M): $M(x) = +R_A \cdot x_3 - P_1 \cdot (x_3 - 4) - q_1 \cdot (x_3 - 7)^2 / 2$ $M_3(7) = +18 \cdot (7) - 20 \cdot (7 - 4) - 15 \cdot (7 - 7)^2 / 2 = 66$ (kN*m) $M_3(9) = +18 \cdot (9) - 20 \cdot (9 - 4) - 15 \cdot (9 - 7)^2 / 2 = 32$ (kN*m)</p>
<p>Fourth span of the beam: $9 \leq x_4 < 10$</p> <p>Determine the equations for the shear force (Q): $Q(x) = +R_A - P_1 - q_1 \cdot (9 - 7)$ $Q_4(9) = +18 - 20 - 15 \cdot (9 - 7) = -32$ (kN) $Q_4(10) = +18 - 20 - 15 \cdot (9 - 7) = -32$ (kN)</p> <p>Determine the equations for the bending moment (M): $M(x) = +R_A \cdot x_4 - P_1 \cdot (x_4 - 4) - q_1 \cdot (9 - 7)^2 \cdot (x_4 - 9) + (9 - 7)^2 / 2$ $M_4(9) = +18 \cdot (9) - 20 \cdot (9 - 4) - 15 \cdot 2^2 \cdot (9 - 9) + (9 - 7)^2 / 2 = 32$ (kN*m) $M_4(10) = +18 \cdot (10) - 20 \cdot (10 - 4) - 15 \cdot 2^2 \cdot (10 - 9) + (9 - 7)^2 / 2 = 0$ (kN*m)</p>

Ilustración software beam - Cálculo de las reacciones y los valores de los diagramas de corte y momento.

Para el cálculo de las reacciones el software plantea 3 ecuaciones de equilibrio estático, una sumatoria de fuerzas horizontales (según el eje x) y dos sumatorias de momento en los apoyos.

Los valores de los diagramas de corte y de momento los calcula en 4 intervalos $0 \leq x_1 < 4$, $4 \leq x_2 < 7$, $7 \leq x_3 < 9$, $9 \leq x_4 < 10$.

6.- Conclusiones

La utilización de aplicaciones para dispositivos móviles de comunicación y softwares como herramientas de enseñanza han tenido una aceptación masiva por parte de los alumnos, en donde encontraron nuevas formas de asimilar los contenidos, esto lo vemos reflejado en los resultados positivos que han dado los trabajos prácticos, además ha generado en los alumnos mayor captación de atención, motivación y participación.

Como dato estadístico y de diagnostico la cátedra durante el año lectivo realiza periódicamente encuestas en las cuales se le pide al alumno que opine sobre las nuevas herramientas implementadas para tener un análisis de la situación, en los comentarios manifestaron una aprobación masiva por la implementación de los softwares y la aplicación, citando que la cátedra se está modernizando.

La experiencia en el aula con el uso de la aplicación frame design y los softwares svyciv y beam muestra la positiva predisposición del alumnado a la incorporación de nuevos contenidos cuando estos se encuentran en conexión con su entorno cotidiano, generando que la clase sea más entretenida y que el proceso de enseñanza sea más dinámico mejorando sustancialmente la comprensión del tema, una concepción de enseñanza más acorde a las necesidades del siglo XXI.

El uso de los dispositivos móviles de comunicación y softwares nos ha generado el despliegue de nuevas estrategias de enseñanza, aumentado las competencias tanto del plantel docente como del alumnado que son sumamente necesarias si se pretende ser competente en esta sociedad tan exigente.

7.- Bibliografía

Adell, J (1995) "Tendencias en Educación en la Sociedad de las Tecnologías de la Tecnología Educativa. Curso 15 Pedagogía '95. La Habana.

Fernández r, Berta y Julio García Otero (2004). Tecnología educativa: Gilberto. C. D. Elvira. -- La Habana: ed. pueblo y educación.

Morales, M (2010): Dispositivos móviles al servicio de la educación. Disponible en: http://www.elearningsocial.com/article.php?article_id=411