



DE LAS DEFORMACIONES A LAS SOLICITACIONES: MODELOS PARA EL APRENDIZAJE

Eje 1: Innovación en sistemas constructivos/estructurales

Simonetti Isolda

Fabre Raquel

Asis Ferri Gabriela

Marciani Florencia

Cardellino Anabella

Cicaré Yohana

Gilabert Daniela

Rodríguez Eduardo

Wutrich Eduardo

Estructuras I A, FAUD-UNC, Córdoba, Argentina, isoldasimonetti@hotmail.com, rfabre@ubp.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo intenta ser un aporte sobre la visualización de las estructuras mediante modelos en la enseñanza de las estructuras en la carrera de Arquitectura.

El uso de maquetas está incorporado dentro de un cuerpo de diferentes metodologías utilizadas por la cátedra que busca incentivar al alumno en el análisis cualitativo de las estructuras.

Estructuras IA concuerda con lo expresado por el Ing. Agustín Reboredo (destacado docente, profesional e investigador), cuando dice: *“Es necesario partir de lo concreto – el caso particular - para llegar a la abstracción generalizadora. Es inútil repetir el largo proceso deductivo que el investigador realizó para llegar a descubrir alguna forma de manejar un problema, solo es necesario mostrar la relación entre el hecho físico y la solución propuesta.”* Por ello se ha buscado una representación de las estructuras que permita visualizar e interpretar sus deformaciones y estados tensionales.

La herramienta didáctica está orientada a alumnos del segundo nivel de la carrera de Arquitectura, los que cursan por primera vez una asignatura del área Estructuras.



Se opta por recurrir a modelos físicos, ya que permiten una rápida interpretación por parte de los estudiantes. La innovación, en este caso, consiste en la visualización de la deformación de un componente estructural. A partir de esa observación, los alumnos pueden inferir los esfuerzos que representan las solicitaciones a las que está sometido.

Se han desarrollado varios modelos para establecer comparaciones y obtener conclusiones desde lo cualitativo.

PALABRAS CLAVES: HERRAMIENTA DIDÁCTICA - DEFORMACION - SOLICITACIONES - MODELO

1. INTRODUCCIÓN

En la FAUD-UNC, Estructuras I es la primera asignatura dentro de este campo específico de la formación del arquitecto. Los recursos didácticos y metodologías implementados por el docente deben orientarse al desarrollo, en los alumnos, de las habilidades necesarias para abordar los conocimientos, maximizando las fortalezas existentes y minimizando los efectos negativos de sus debilidades.

Se reconoce, entonces, la importancia de la asignatura como “cimiento” del área sobre el cual se deberán apoyar todos los conocimientos posteriores, por lo tanto, es fundamental promover, desde el inicio una actitud positiva del estudiante frente a las estructuras y su relación con el área de diseño. Se deben introducir los conceptos fundamentales con lenguaje sencillo, sin perder la rigurosidad científica y enfocando el saber desde distintos puntos de vista, facilitando así, su aprendizaje.

Por lo antes dicho, se debe priorizar el análisis de las estructuras a través de métodos cualitativos, relacionando siempre con objetos de diseño, enfatizando el uso de gráficos, esquemas tridimensionales y modelos, en las distintas fases del proceso de aprendizaje, potenciando, así, las fortalezas del estudiante de arquitectura.

Después de algunos años utilizando estas metodologías con recursos de maquetas y modelos, inquieta advertir que, en niveles superiores de la carrera, se verifica que los alumnos no han internalizado algunos conceptos, por ejemplo las solicitaciones internas de la flexión en estructuras isostáticas.

Las deformaciones son fáciles de entender a través de modelos simples, pero imaginar las solicitaciones, (momento flector y esfuerzo de corte) en determinadas secciones de una barra es más complejo. A partir de este reconocimiento se genera la búsqueda de nuevas herramientas que posibiliten al alumno a visualizar estos conceptos.

2. DESARROLLO

La Catedra utiliza maquetas y modelos con transferencia en los teóricos donde se pueden observar claramente las acciones y reacciones que actúan en el equilibrio externo y las solicitaciones internas de flexión y corte, visualizando claramente el giro de la sección y los deslizamientos relativos de las mismas. Sin embargo, se estudia la necesidad de innovar esta metodología para obtener mejores resultados. (Figura 1)

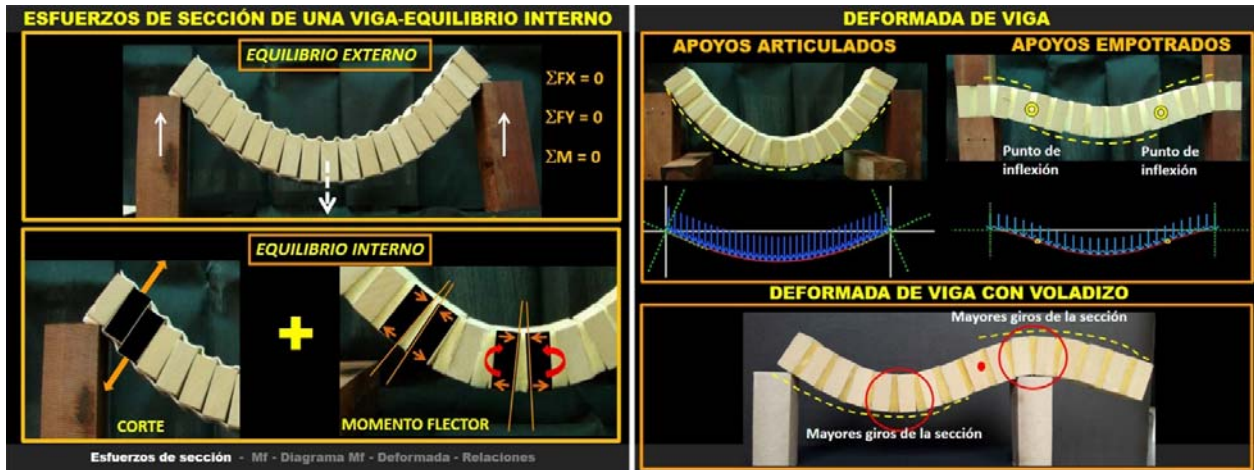


Fig. 1. Clases teóricas

A partir de lo planteado, se reconoce que la manipulación de modelos conlleva a la observación, análisis y posibilidad de generar relaciones entre distintas alternativas, considerando que estas experiencias deben realizarse sin previa explicación, simplemente guiando las secuencias del trabajo, sacando registros fotográficos, gráficos y conclusiones.

Se desarrolla, entonces, un modelo simple y económico que los alumnos puedan realizar fácilmente. La construcción del mismo, requiere de materiales y pegamentos tipificados para garantizar el éxito de los ensayos. El prototipo se realiza con poliestireno expandido de alta densidad, goma espuma y se utiliza como pegamento cola de carpintero.

Se puntualiza que tanto los materiales empleados para la realización del modelo y la representación de la carga, como las dimensiones de cada componente y del objeto en su totalidad, fueron establecidos luego de realizar y ensayar varias alternativas. (Figura 2)

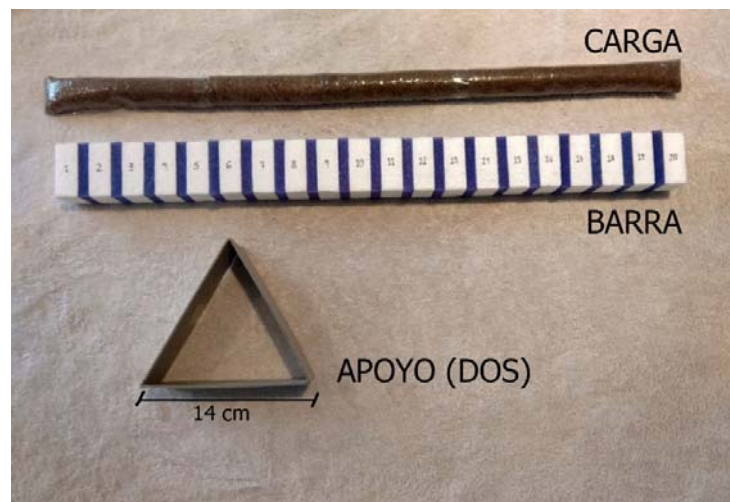


Fig. 2. Materiales del modelo

Materiales empleados:

- Barra de poliestireno expandido realizada según especificaciones dadas en el video.
- Apoyos de cartón: 2 triángulos de 14 cm. cada lado.



- Carga: bolsa rellena con arena fina de 61 cm. de longitud (se realiza con 3 bolsitas. Cortar el lado cerrado de las mismas, introducir 1cm una con otra y unir con cinta scotch, rellenar con arena). Envolver la misma con film autoadherente para protegerla de roturas.

Objetivos del trabajo práctico:

- Observar y analizar las deformaciones producidas en distintas secciones de las “vigas” isostáticas, sometidas a cargas gravitatorias.
- Comprender las variables que intervienen en la deformación y su relación con los esfuerzos a los que están solicitadas las secciones de las barras (esfuerzo de Corte y Momento flector)

Corolario de la experiencia:

La experiencia permitió que los alumnos manipulen y visualicen, en su propio modelo, el comportamiento interno de la barra, la forma, magnitud y proporciones de los giros en las distintas secciones del componente, las diferentes deformaciones en las distintas alternativas planteadas, el cambio de curvatura de la deformada en vigas con voladizo y también, este trabajo, les permitió “acercarse” a conceptos como momento de inercia, punto de inflexión, flecha, que se aplicarán en prácticos posteriores.

De esta forma, los estudiantes, que comienzan a detectar relaciones entre distintas variables: luz de la viga, carga, continuidad, tipo de vínculo, momento de inercia, pueden observar y manipular con detenimiento los modelos, relevar comportamiento de secciones, sacar fotos, graficar lo que están visualizando y formular conclusiones, en función de los análisis realizados. (Figura 3)



Fig. 3. Trabajo en taller.

Cada grupo de alumnos realizó un modelo y representó alguna de las alternativas propuestas. En una misma mesa se colocaron las diferentes configuraciones, pudiendo realizar comparaciones de deformaciones, giro de secciones y flechas.

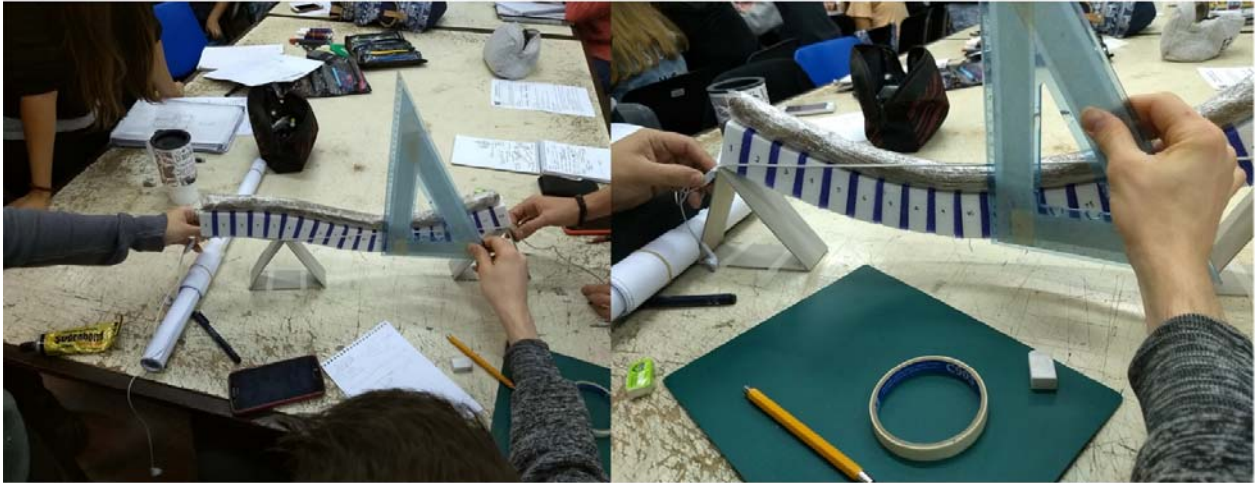


Fig. 4. Trabajo en taller.

El modelo les permitió, con la simple rotación de la barra, alterar el momento de inercia.

De cada situación, realizaron mediciones de “flecha” para sacar conclusiones comparativas, entendiendo algunas de las variables que inciden en las deformaciones. Utilizaron diferentes recursos para evaluar las deformaciones de los distintos modelos y señalaron las zonas donde los giros de las secciones eran mayores. (Figura 4 y Figura 5)



Fig. 5. Trabajo en taller.

Registraron todo el proceso en sus bitácoras, realizando esquemas, diagramas y conclusiones obtenidas. (Figura 6)



Fig 6. Trabajo en taller.

Finalmente realizaron una lámina síntesis gráfico – conceptual, en la cual reflejaron las interpretaciones y conclusiones de lo observado. (Figura 7 y Figura 8)

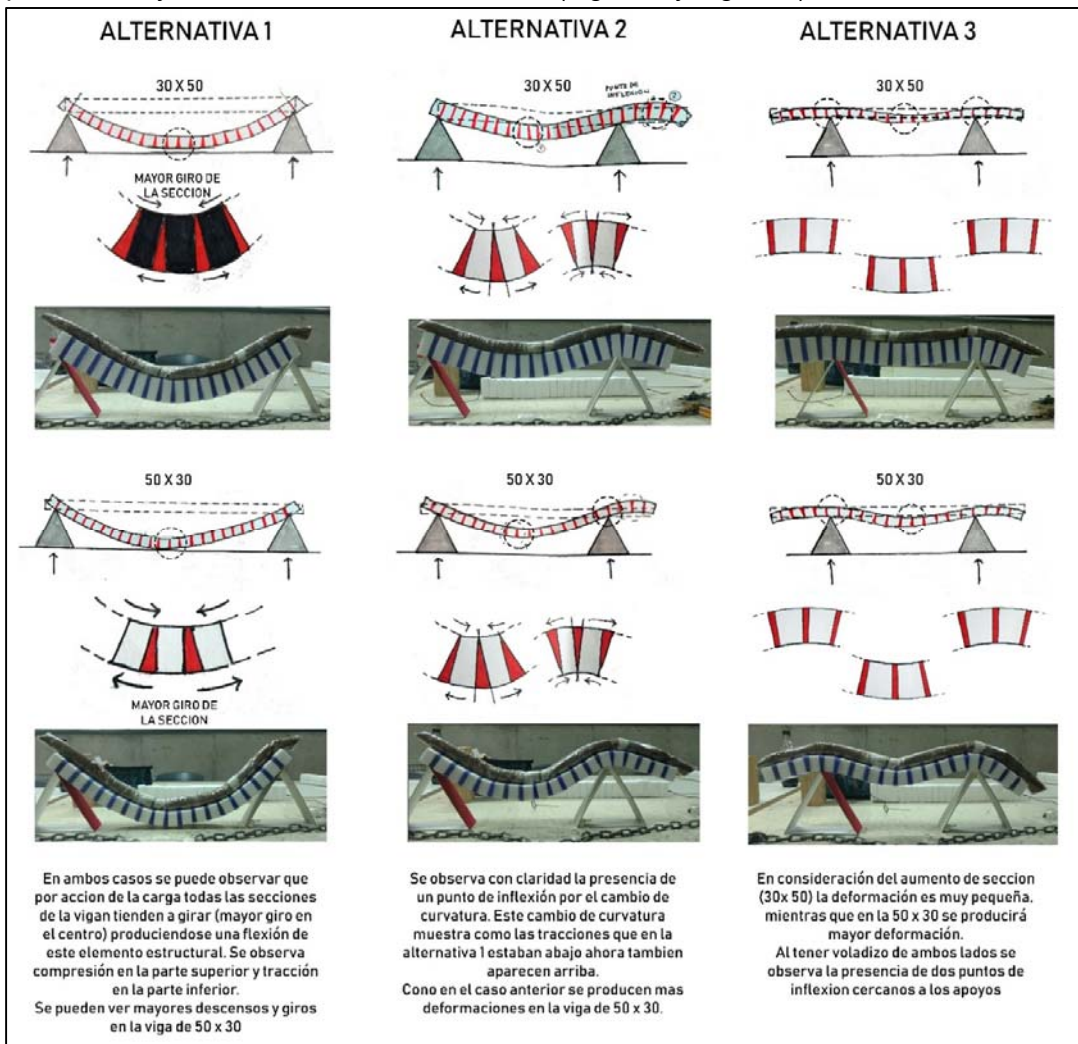


Fig. 7. Trabajo de alumnos: Burda, Valladares, Costa, Eusebio, Vallina.

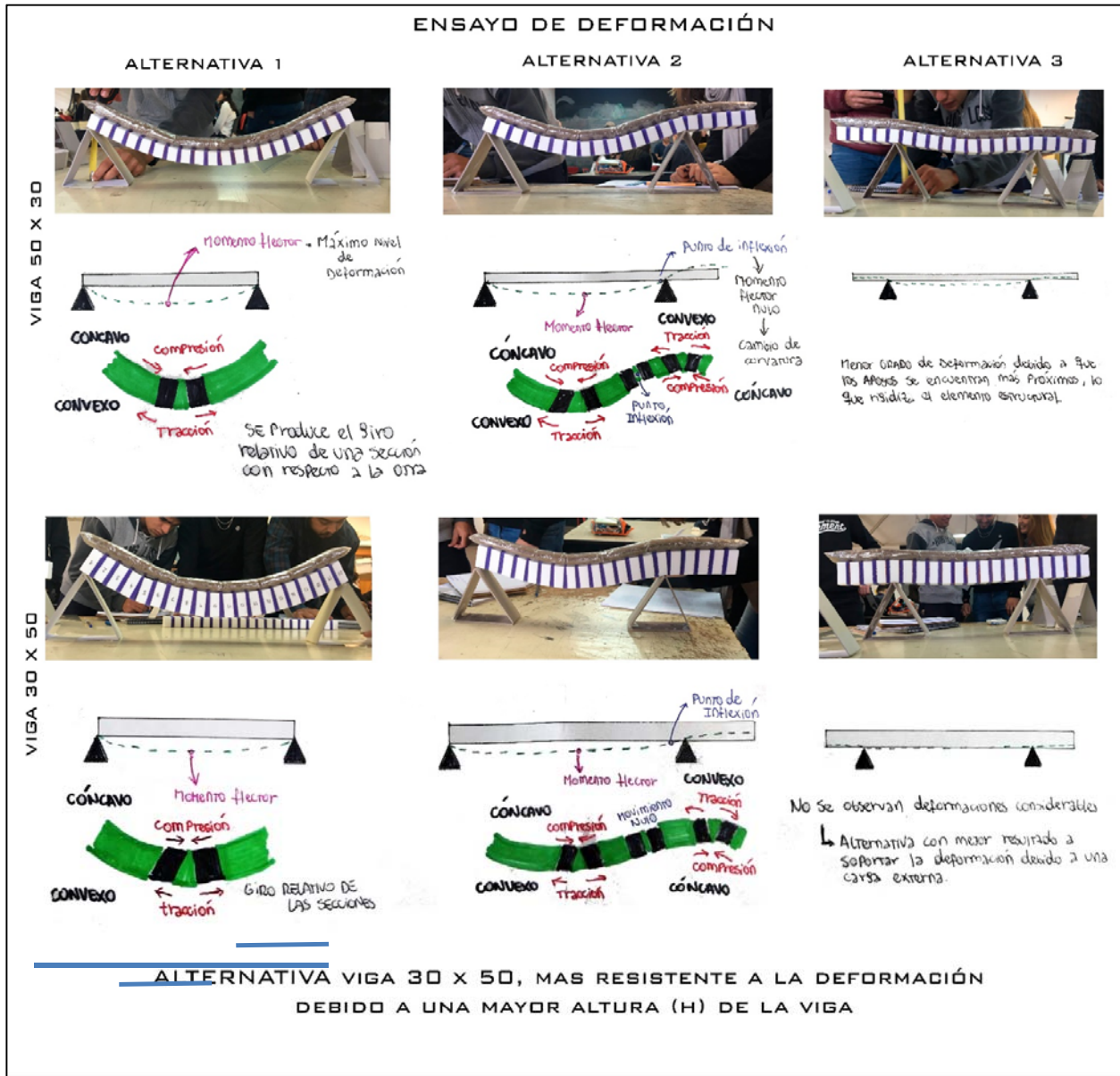


Fig. 8. Trabajo de alumnos: Anzaldo Rea, Ferreyra, Mazzucchi, Rizzi de la Fuente, Schlemmer.

Concluida esta experiencia, en la clase siguiente a esta ejercitación se desarrollan los conceptos de Equilibrio Interno, Momento Flector y Esfuerzo de Corte.

Haber trabajado con esta secuencia: manipulación de modelos, comparación y estudio cualitativo, incorporación de nuevos conceptos, análisis cuantitativo y su relación con lo advertido previamente en las maquetas, produjo una mayor comprensión de los temas y su consecuente aprehensión por parte de los alumnos.

Se agrega, que el reconocimiento de los esfuerzos en la flexión es fundamental, ya que son las variables que intervienen en el dimensionado de los componentes del mecanismo estructural. En los prácticos siguientes se hace hincapié en las relaciones de solicitaciones, deformada y



dimensionado de secciones, de forma cuantitativa y cualitativa a través de escalas gráficas y con maquetas del objeto con dimensiones verificadas. (Figuras 9 y 10)

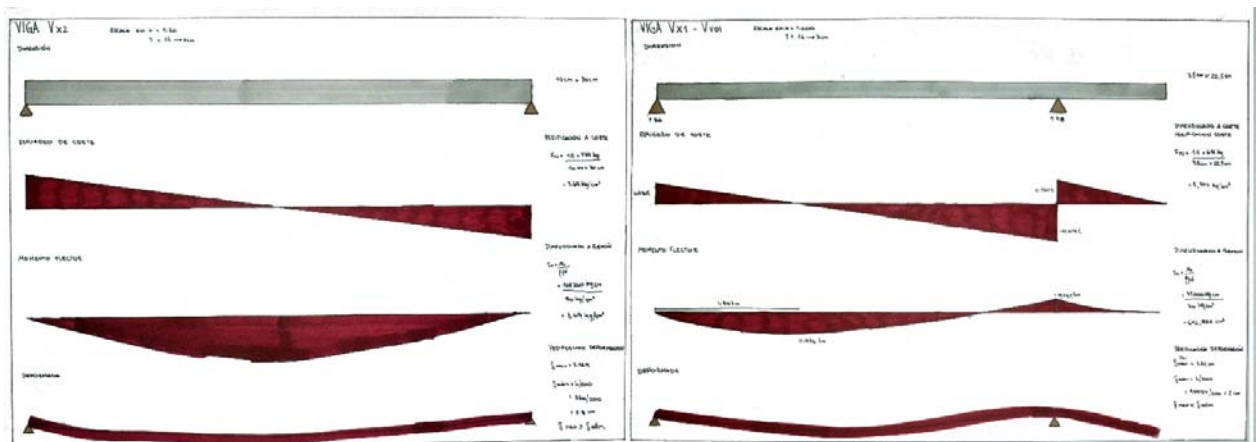
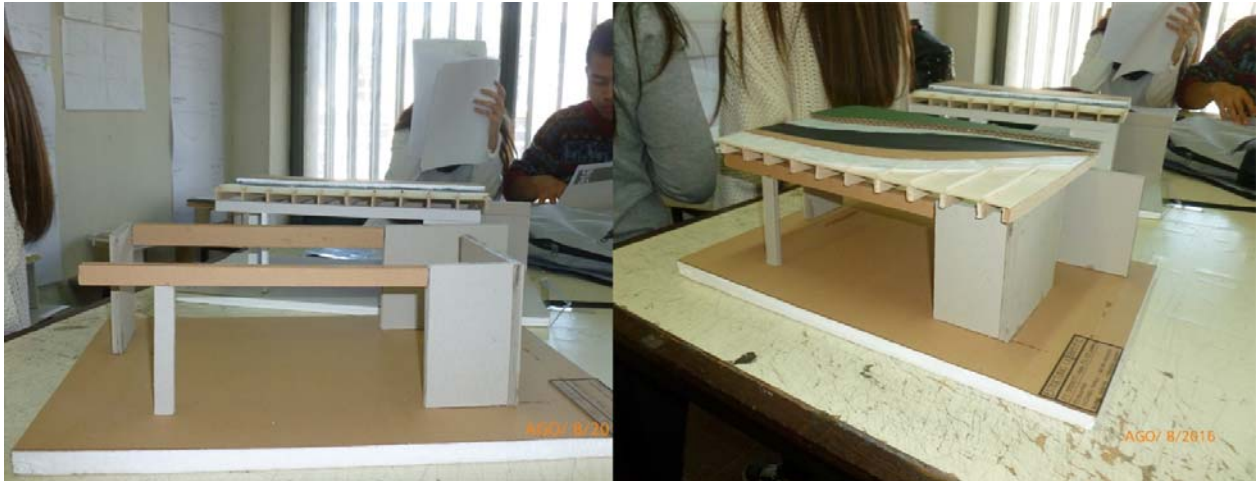


Fig. 9 - Figura 10: Trabajos de alumnos.

3. CONCLUSIONES

La elaboración y manipulación de modelos facilita la apropiación de conceptos que pueden resultar demasiado abstractos para los estudiantes.

Estas actividades entusiasman a los alumnos y estimulan su participación al abordar el tema desde las fortalezas que ellos presentan (habilidad manual, trabajo grupal y cooperativo, observación detallada y relacionada con lo concreto).

Con materiales simples y económicos se puede construir barras de distintas longitudes, con distintas secciones, que permiten experimentar e introducir la temática abstracta de las asignaturas del área. Sólo hay que tener en cuenta las especificaciones y secuencias para realizar los modelos. (ver video <https://youtu.be/AJUqTB3dDIk>)

Las potencialidades detectadas en este modelo, permite seguir experimentando con distintas alternativas estructurales, transfiriendo los logros obtenidos a próximos ejercicios didácticos.



BIBLIOGRAFÍA

Aisenberg, B. y Alderoqui, S. (1994). *Didáctica de las ciencias sociales. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós

Nancy Palacios Mena (2016). *La maqueta: estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía*. Recuperado de <https://compartirpalabramaestra.org/columnas/la-maqueta-estrategia-didactica-para-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-de-la-geografia>

Reboredo, A. (2017). *El diseño estructural*. Buenos Aires: Nobuko