



10º ENCUENTRO DE DOCENTES DE MATEMÁTICA  
EN CARRERAS DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE  
UNIVERSIDADES NACIONALES DEL MERCOSUR

**TÍTULO:**  
**EXPERIENCIA 2015: EN TORNO A LOS 25 AÑOS DE CREACIÓN DE LA  
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL.**  
**EJE TEMÁTICO:**  
**MATEMÁTICA APLICADA A LA ARQUITECTURA Y DISEÑO.**  
**PALABRAS CLAVES:**  
**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, PENSAMIENTO GEOMÉTRICO MATEMÁTICO,  
DISEÑO.**

**Pablo Almada, Nora Álvarez, María Dolores Aramburu, Claudia Gareca, Adriana Martín,  
, Natalia Motta, Juan José Simes.**

Cátedra de Matemática. Carrera de Diseño Industrial.  
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba.  
Córdoba, Argentina.  
Teléfono 0351-3909628.  
Contacto: Claudia Gareca, cdelgareca@gmail.com. Contacto alternativo: Pablo Almada,  
almada1970@yahoo.com.ar

**RESUMEN:**

Una de las estrategias pedagógicas llevadas a cabo por la Cátedra de Matemática de la Carrera de Diseño Industrial para generar aprendizajes significativos es la realización de actividades integradoras en la que se ubica al alumno como sujeto activo de aprendizaje.

Durante el año 2015 se realizó un trabajo práctico integrador que persiguió un doble fin: lograr la efectiva transferencia de los contenidos abordados a lo largo de gran parte del año, a la vez que estimular el sentido de pertenencia a la institución en los alumnos. Este último fin se enmarca en la celebración de los 25 años –bodas de plata- de la creación de la carrera de Diseño Industrial en la Universidad Nacional de Córdoba.

Dicho trabajo práctico integrador se realizó sobre la base de los flexágonos, rompecabezas y/o tangrams, que incluyen en su (re)diseño referencias al aniversario mencionado.

Los objetivos principales planteados fueron:

- Desarrollar en el alumno la capacidad de abordar, de manera creativa, un trabajo semi-pautado con pensamiento geométrico matemático.
- Transferir los contenidos y prácticas adquiridas a situaciones concretas de diseño seleccionadas por el alumno entre un abanico de posibilidades.
- Valorar la importancia de la Matemática en general y de la Geometría en particular en las distintas instancias del proceso de diseño de un objeto simple, desde su definición geométrica hasta la fase de cálculos.
- Estimular el trabajo colaborativo en equipo.

La participación activa y los resultados obtenidos son evidencias concretas que nos permiten afirmar que se lograron los objetivos planteados y que bien vale la pena socializar esta experiencia de aprendizaje.

## FUNDAMENTACIÓN:

*“En el trabajo práctico se ubica al alumno como **sujeto activo de aprendizaje** ya que a partir de una guía orientativa deberá, conjuntamente con sus compañeros de grupo, definir la estructura, las variables a analizar, los contenidos a transferir e integrar y el modo de comunicar el proceso y los resultados obtenidos. La estructura básica de todo trabajo comprende: investigación -incluye trabajo de campo-, desarrollo, elaboración de conclusiones y presentación. Esta última se realiza también en soporte digital -CD/DVD-. Los alumnos utilizan las herramientas informáticas tanto para desarrollar, calcular y graficar las variables analizadas, como para presentar el trabajo finalizado. Para ello pueden valerse de software tales como AUTOCAD, Word, Power Point, Geogebra, entre otros. Cabe destacar que lo elaborado por los alumnos a través de estas prácticas se socializa más allá de la Cátedra”.<sup>1</sup>*

A continuación se presenta la **guía de trabajo práctico 2015** que persigue un doble fin: lograr la efectiva transferencia de los contenidos abordados a lo largo de gran parte del año a la vez que estimular el sentido de pertenencia a la institución en los alumnos en el año en que se celebran las bodas de plata de la creación de la Carrera en la Universidad Nacional de Córdoba.

## GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO PARA ALUMNOS 2015



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO  
CÁTEDRA de MATEMÁTICA de DISEÑO INDUSTRIAL

*“La posibilidad de que la memoria del alumno no pierda la información y evoque en el momento adecuado los contenidos parciales-partes o componentes de un objeto-problema dependen sobremanera de los modos en que los docentes han diseñado las experiencias de aprendizaje de sus alumnos. Afirmar que los estudiantes no transfieren es enunciar públicamente cómo entre los enseñantes hemos facilitado la pérdida y no el anclaje de los contenidos”<sup>2</sup>*

### 1. INTRODUCCIÓN

En el marco de los 25 años de la creación de la Carrera de Diseño Industrial se propone la realización de un trabajo práctico integrador realizado sobre la base de flexágonos, rompecabezas y/o tangrams, que incluyan en su (re)diseño referencias a este aniversario de la Carrera.

Pero, ¿qué es un **flexágono**?

La palabra flexágono es un término compuesto que procede de la combinación de “flexible” y “gon” (figura geométrica plana, como un pentágono o hexágono). Son configuraciones bi o tridimensionales de papel cortado y plegado que puede doblarse. El flexágono típico tiene una superficie que, después de doblado el objeto, queda oculta dentro de las capas de papel para revelar una nueva superficie, que a su vez puede doblarse y ocultarse para ser reemplazada por la superficie original o por otra nueva...y así sucesivamente. Otra opción es que, en lugar de flexionar caras mostrándolas y ocultándolas, el flexágono realinee distintas secciones de una misma cara para cambiar sus relaciones mutuas y desmontar y volver a montar la imagen. La aparición y desaparición de una sucesión de superficies hace que el flexágono sea ideal para contener textos e imágenes que funcionan mejor vistos en

<sup>1</sup> Extraído de la Propuesta Pedagógica del Profesor Adjunto, Pablo Almada. Noviembre, 2014.

<sup>2</sup> Fandiño, Lilians. *La Enseñanza en el Proceso de Diseño*. Publicaciones FAUD, UNC. Córdoba, 2005.

secuencia. Muchos tienen la cualidad de poder mostrar una misma superficie en dos o más configuraciones, lo que permite montar, desmontar y volver a montar textos e imágenes.<sup>3</sup>

Y ¿qué es un **tangram**?

El tangram es un puzzle o rompecabezas formado por un conjunto de piezas que se obtienen al fraccionar una figura plana y que pueden acoplarse de diferentes maneras para construir distintas figuras geométricas. El más conocido es el Tangram chino (de los siete elementos). Es un juego planimétrico compuesto por 1 cuadrado, 5 triángulos (rectángulos isósceles) -2 triángulos "grandes" (los catetos miden el doble de la medida del lado del cuadrado), 1 triángulo "mediano" (la hipotenusa mide el doble de la medida del lado del cuadrado), 2 triángulos "pequeños" (los catetos son congruentes a los lados del cuadrado)- y 1 paralelogramo. En las figuras se muestra un tangram tradicional de 7 piezas y un objeto de diseño obtenido a partir de él.<sup>4</sup> Existen además otros tangrams, como los denominados: de 5 piezas, de 8 piezas, Pitagórico, Carditangram, Ruso de 12 piezas, etc.

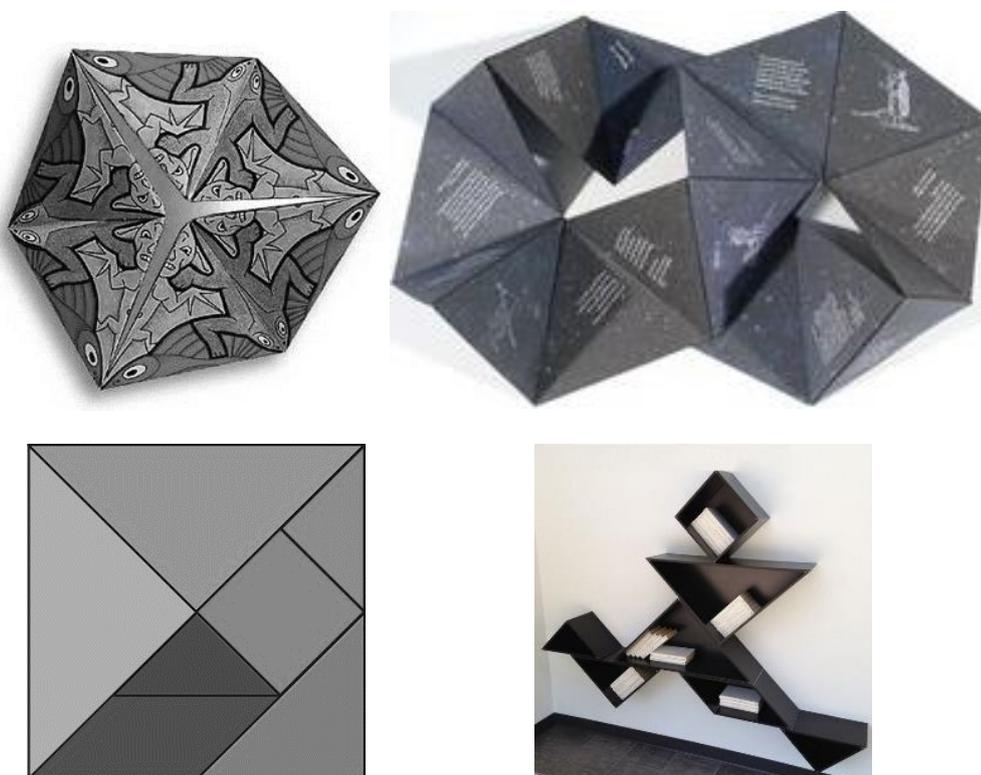


Figura 1: imágenes contenidas en la guía del Trabajo Integrador

## 2. OBJETIVOS:

- Desarrollar en el alumno la capacidad de abordar, de manera creativa, un trabajo semi-pautado con pensamiento geométrico matemático.
- Transferir los contenidos y prácticas adquiridas a situaciones concretas de diseño seleccionadas por el alumno entre un abanico de posibilidades.
- Valorar la importancia de la Matemática en general y de la Geometría en particular en las distintas instancias del proceso de diseño de un objeto simple, desde su definición geométrica hasta la fase de cálculos.
- Estimular el trabajo colaborativo en equipo.

<sup>3</sup> Técnicas de corte y plegado para diseñadores. Paul Jackson. Promopress. Londres, 2013.

<sup>4</sup> <https://www.pinterest.com/pin/441071357227281727/>

### **3. CONTENIDOS:**

Los contenidos a transferir son los abordados en los diferentes núcleos temáticos desarrollados en la asignatura y cobrarán mayor o menor relevancia en función de la opción elegida para desarrollar. Los mismos son: entes geométricos, trigonometría, sistemas de coordenadas en el plano, polígonos, ecuación de la recta, transformaciones en el plano, secciones cónicas y razones y proporciones. Implica también aproximarse al núcleo temático poliedros (regulares e irregulares) que se desarrollarán en profundidad como último núcleo temático.

### **4. ACTIVIDADES:**

En grupos de dos o tres alumnos pertenecientes a la misma comisión de cursado, diseñarán un objeto que asuma alguna función determinada (simbólica o no) a la vez que dé cuenta de los 25 años de la creación de la Carrera de DI (fotos, isotipos, logotipos o isologotipos institucionales vigentes, textos...). Las opciones son:

- a) **Cubos pivotantes**
- b) **Flexicubo**
- c) **Cubos rompecabezas**
- d) **Tetraedro**
- e) **Tangram**
- f) **Otras alternativas propuestas por los alumnos.**

### **5. PRESENTACIÓN:**

La entrega incluye:

- a) Maqueta a escala (aquella que se crea conveniente en función del tamaño del objeto y que sea transportable).
- b) Láminas síntesis (3 o 4 hojas A4) que incluyan:
  - b.1) Breve memoria descriptiva.
  - b.2) Contenidos geométrico matemáticos transferidos.
  - b.3) Fotografías del proceso de armado del objeto y de las posibilidades de transformación del mismo.
  - b.4) Piezas gráficas indicando medidas.
  - b.5) Desarrollo matemático según cada caso (por ejemplo: cálculos de perímetros, áreas o volúmenes del objeto, transformaciones en el plano aplicadas, etc.).

### **DESARROLLO DEL TRABAJO:**

En cada comisión se comienza con la conformación de grupos de hasta tres alumnos. Para la elaboración del trabajo práctico, se presentaron algunas propuestas, cada equipo decidió libremente cuál de ellas desarrollaría.

Se planificaron distintas instancias para la realización del práctico, se fijó una fecha de consulta en la que presentaron al docente a cargo del taller la idea seleccionada luego en otra clase se muestran los avances y la correspondiente justificación de la misma mediante desarrollos gráfico-conceptuales sobre los cuales el profesor hizo las críticas y correcciones convenientes. Sobre ese material continuó trabajando hasta la fecha de entrega previamente establecida.

### **ENTREGA Y PUESTA EN COMÚN:**

Finalmente, siendo coherentes con los objetivos planteados para el desarrollo del Trabajo Práctico, se diseñó un cierre del mismo con dos puestas en común: una para las comisiones del turno mañana, y otra para las del turno tarde. En las mismas, participaron todos los grupos de alumnos en forma conjunta.

La metodología elegida para esta instancia, fue la de exposición de los trabajos. La misma se realizó sobre las mesas agrupadas y ubicadas en la parte central del taller, habiéndose

colocado tanto alumnos como profesores alrededor de ellas. Este fue el momento en que los estudiantes explicaron la tarea realizada y los docentes realizaron las observaciones del caso.

Esta etapa fue la más enriquecedora, constituyéndose en una parte fundamental del proceso de enseñanza y de aprendizaje, ya que se pudieron ver los trabajos realizados en los distintos talleres y, además, las distintas propuestas en relación a las dos consignas planteadas, la primera enfocada en lo geométrico y la segunda en alusión a los 25 años de la carrera.

## CONCLUSIONES

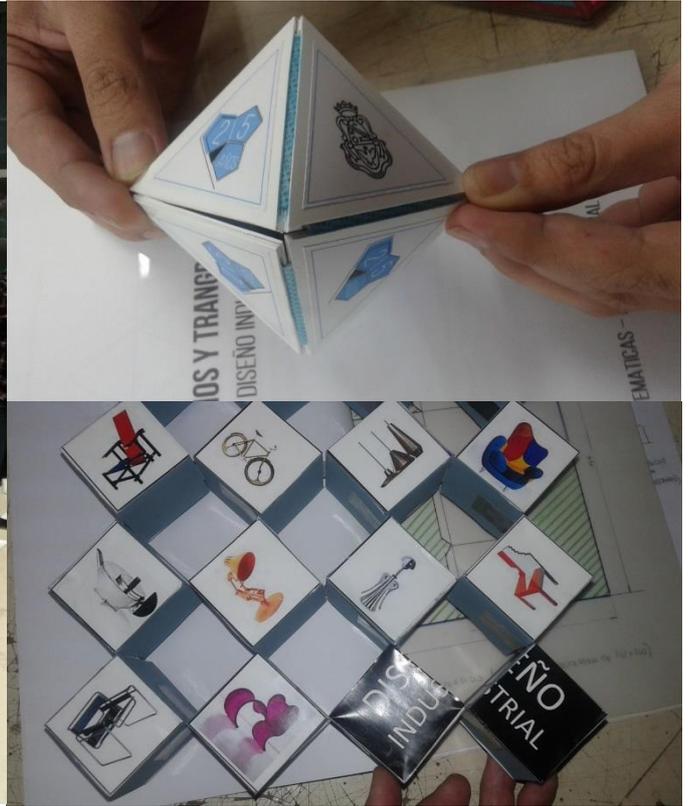
A través de los años hemos ido seleccionando temáticas significativas para la confección de los trabajos integradores y vemos que una buena selección es importante ya que de la motivación que podamos lograr en los alumnos generará mayor interés y por consiguiente alcanzar los resultados planteados en nuestros objetivos.

Al plantear el trabajo práctico integrador en varias instancias se genera un proceso con etapas que contribuyen a concretar exitosamente el mismo. El alumno en este trabajo pasa a ser protagonista y el docente guía para lograr una evolución progresiva hasta su concreción. En este rol el docente interpreta las inquietudes de cada grupo, incentiva la realización de la propuesta siempre que sea viable y acompaña dándole herramientas para mejorar o perfeccionar la misma en todas las etapas del proceso.

## BIBLIOGRAFIA: PABLO. ESTO POR FAVOR LO AGREGAS VOS?



Figura 2: Puesta en común de los trabajos. Alumnos explicando sus propuestas



Figuras 3 y 4: ejemplos de trabajos.



Figura 5: ejemplos de trabajos