

## LA GEOMETRÍA EN UN CURSO DE INGRESO A CARRERAS DE INGENIERÍA

Roxana Scorzo  
 Universidad Nacional de La Matanza  
 rscorzo@yahoo.com.ar

Argentina

**Resumen.** En el siguiente artículo queremos sintetizar algunas características del curso de ingreso a carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza, las causas de la incorporación del dictado de la materia Geometría en dicha instancia, la organización de contenidos de dicha asignatura a partir de los objetivos que hemos planteado en correspondencia con los objetivos del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Mostraremos algunos ejemplos de problemas que forman parte del manual de ingreso que usan los alumnos. Por otra parte la Universidad tiene como sello distintivo la permanente preocupación por la inclusión del alumnado y esto se refleja desde el comienzo del dictado del curso de admisión. Describiremos brevemente las acciones puestas en práctica en el dictado de la materia mencionada para lograr en parte esta permanencia.

**Palabras clave:** ingreso, geometría, ingeniería

**Abstract.** In the following article, we want to synthesize some features of the admission course to engineering careers of The National University of La Matanza, the causes of the incorporation of Geometry in that course, the organization of the contents of that subject according to the objectives of the Department of Engineering and Technological Research. We will show some examples of the problems that are included in the manual that the students use. In addition to this, the University has a permanent concern of the inclusion of students and this is reflected since the start of the admission course. We will briefly describe the actions implemented in the mentioned subject to achieve the permanence of the students.

**Key words:** admission course, Geometry, engineering

### Introducción

A partir del año 2012 se incorporó en el Curso de Admisión a Carreras de Ingeniería de La Universidad Nacional de La Matanza la enseñanza de Geometría como una de las asignaturas a cursar con carácter obligatorio. Los aspirantes a ingresar a la Universidad en las carreras antes mencionadas deberán cursar tres materias: Matemática, Seminario y Geometría. A lo largo de los últimos tiempos se ha observado la dificultad en el manejo de conceptos básicos vinculados con la geometría plana y del espacio en los alumnos que cursan las materias básicas correspondientes a la carrera. Esta inquietud no es solo una percepción de los docentes de nuestra universidad, Giandini y Salerno (2009) señalan en su artículo que esta preocupación por mejorar la articulación entre la escuela media y la Universidad es compartida por la Universidad Nacional de San Luis, Universidad Nacional de Tucumán, Universidad Nacional de San Juan, en la Universidad Tecnológica Nacional Regional Córdoba, en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires, entre otros centros de enseñanza. Así lo demuestran estudios realizados en dichas universidades como en otras de Latinoamérica que la problemática del ingreso y permanencia de los alumnos a la universidad son el eje central de preocupación de los últimos tiempos. Por ello en el presente trabajo se presentan algunos ejemplos de las dificultades detectadas en algunas de las asignaturas como por ejemplo Análisis Matemático I, Álgebra, Representaciones Gráficas y Física I y en

función de las mismas cuales fueron los objetivos específicos planteados para poder lograr mejorar estas dificultades y los temas seleccionados para incorporar en esta nueva materia que reemplaza al dictado de Filosofía en la etapa de ingreso.

### Acerca de la Geometría

La Geometría es la rama de la Matemática más utilizada por el hombre común para pasar de lo concreto a lo abstracto, dado que el espacio físico que nos rodea es la principal fuente de interpretación de esta materia. El futuro ingeniero debe transformar los cuerpos que lo rodean, establecer relaciones métricas entre ellos y tener la capacidad de formalizar los pensamientos para poder actuar en la transformación de dichos objetos.

Barrantes López (2003) si bien hace referencia a la enseñanza de la geometría en la enseñanza primaria y media dice que el aprendizaje de esta disciplina conecta al alumno con el mundo que lo rodea, dado que en el desarrollo de la vida cotidiana el conocimiento, intuición y las relaciones geométricas juegan un papel destacado. En otro artículo más reciente Barrantes y Balletbo Fernández (2012) señalan que la geometría favorece el desarrollo de ciertas capacidades en los alumnos como ser la percepción visual, el razonamiento lógico y la aplicación a problemas concretos de otras áreas de la Matemática. Por otra parte y en referencia concreta a la formación de un futuro ingeniero, Nieto Lovo (2004) destaca la importancia del aprendizaje de las ciencias básicas, ya que éstas le permitirán enfrentar problemas que requieren respuesta efectiva propia de su labor profesional futura. Se considera que en la formación de un futuro ingeniero este conocimiento de la vida cotidiana, como el desarrollo de las capacidades a las que hacen referencia los autores citados anteriormente son de carácter fundamental.

### Metodología de desarrollo del curso de ingreso

El ingreso en la Universidad Nacional de La Matanza depende de Secretaría Académica, esto significa que existen directivas generales a todas las carreras que se dictan en la Universidad, cualquiera sea el Departamento al cual pertenecen. En este artículo se hace referencia al ingreso a las Carreras de Ingeniería (Electrónica, Informática, Civil e Industrial) que dependen del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de dicha casa de estudios. El ingreso se organiza en dos instancias, la primera se desarrolla del mes de Julio a Diciembre con posibilidad de recuperar en Marzo cumpliendo con ciertos requisitos. La segunda se cursa de manera intensiva en los meses de Febrero- Marzo y sin posibilidades de recuperación. En ambas instancias los alumnos cursan tres materias que son: Matemática, Seminario y Geometría, siendo la asignatura específica la primera, es decir en el promedio ponderado que se hace para obtener la calificación final del Curso de Ingreso es la de mayor peso.

### Primera instancia

Los aspirantes a ingreso deben asistir a clase dos veces por semana de acuerdo a la combinación de días escogida por el alumno en su inscripción, pueden optar entre dos franjas horarias turno mañana o tarde pero también para aquellos alumnos que cursan jornada completa en las escuelas como por ejemplo los técnicos pueden hacerlo sólo los días sábados en doble turno. La asistencia es obligatoria, siendo un requisito académico el 75% de presentismo en cada una de las asignaturas. Se establece un cronograma con las fechas de cada uno de los exámenes que el alumno debe rendir de cada materia. Toda esta información está disponible en la página de la universidad y en el Manual Curso de Ingreso que se le entrega a cada aspirante en su inscripción.

### Segunda instancia

Esta es de carácter intensivo dado que el alumno cursa simultáneamente las tres materias de lunes a viernes en un turno de manera completa. Los otros requisitos se repiten en esta instancia. Una diferencia entre la primera y la segunda instancia es que los alumnos que cursan en la primera tienen posibilidad de recuperar algún examen no aprobado la única condición que se les exige es haber aprobado una de las tres materias que cursan.

### El porqué de la incorporación del dictado de Geometría en el curso de admisión

Los docentes de diferentes cátedras fueron consultados acerca de cuáles eran las principales falencias que notaban en los estudiantes en cuanto a los conocimientos básicos que hacen a la asignatura geometría. Exponemos a continuación algunas de las respuestas obtenidas que motivaron en principio la organización de contenidos que daremos a conocer luego.

#### Análisis Matemático I:

- ❖ Reconocer simetrías por ejemplo a la hora de hablar de funciones pares o impares, o bien cuando se relaciona la gráfica de una función con su inversa mediante una simetría respecto de la función identidad.
- ❖ Transformación de funciones: cuando se explican desplazamientos de funciones o bien reflexiones con respecto a los ejes cartesianos.
- ❖ Problemas de optimización: reconocer diferentes figuras y cuerpos propiedades que las caracterizan cálculo de áreas, perímetros y volúmenes.

#### Física:

- ❖ Magnitudes vectoriales
- ❖ Sistemas de referencia
- ❖ Reconocimiento de figuras y cuerpos.

### Representaciones gráficas:

- ❖ Manejo de útiles de geometría.
- ❖ Posiciones relativas entre rectas y planos.
- ❖ Trazados específicos.
- ❖ Dificultades a la hora de realizar mediciones de ángulos.

### Álgebra:

- ❖ Interpretación y representación de rectas y planos en el espacio.

### Matemática discreta:

- ❖ Reconocer vértices y diagonales de un polígono en la construcción de grafos.

### Análisis Matemático II:

- ❖ Gráficos en tres dimensiones.

En respuesta a estas dificultades señaladas por los colegas hemos organizado los contenidos de la materia y previamente nos planteamos los objetivos específicos de la asignatura en correspondencia con uno de los objetivos del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas: *Formar a sus alumnos con sólidos conocimientos en ciencias básicas y formación ingeniería acorde a las necesidades actuales.*

### Objetivos específicos de la asignatura Geometría

- ❖ Adquirir destrezas en la resolución de problemas de lógica matemática.
- ❖ Lograr habilidades relacionadas con la percepción de la posición en el espacio y de relaciones espaciales entre objetos.
- ❖ Construir figuras y cuerpos geométricos haciendo uso de instrumentos de geometría.
- ❖ Resolver situaciones problemáticas basándose en figuras y cuerpos geométricos.
- ❖ Lograr habilidades de traducción que le permitan dominar diferentes lenguajes: coloquial, simbólico y gráfico.
- ❖ Reconocer y aplicar diferentes movimientos y transformaciones geométricas.
- ❖ Aplicar conceptos de trigonometría en la resolución de problemas.

### Programa de la materia

#### Unidad I: Resolución de problemas.

Problemas aplicados de Lógica y Matemática Básica

### Unidad 2: Elementos de Geometría Plana.

Elementos básicos: punto, recta (posiciones relativas de dos rectas), semirrectas, segmentos, ángulos. Polígonos, elementos.

Triángulos, elementos, clasificación y propiedades. Teorema de Pitágoras

Cuadriláteros: Elementos y clasificación.

Círculo y circunferencia: Elementos y propiedades.

Cálculo de perímetros y áreas.

Problemas de aplicación.

### Unidad 3: Movimientos y Homotecias.

Movimientos: simetría axial, simetría central, traslación y rotación. Figuras congruentes. Homotecia. Figuras semejantes. Construcciones geométricas básicas. Reconocimiento de simetrías en figuras. Escalas.

### Unidad 4: Trigonometría

Razones trigonométricas. Relaciones entre las funciones trigonométricas de un mismo ángulo. Búsqueda de valores de las funciones trigonométricas directas e inversas con calculadora científica.

Resolución de triángulos rectángulos

Ángulos orientados .Sistema circular de medición.

Segmentos representativos y signos de las funciones trigonométricas en los distintos cuadrantes

Teorema del seno y del coseno. Triángulos oblicuángulos.

Gráficos cartesianos de las funciones trigonométricas.

### Unidad 5: Elementos de Geometría del espacio.

Superficies poliédricas. Elementos

Prisma. Pirámide. Cilindro. Cono. Esfera. Elementos y propiedades.

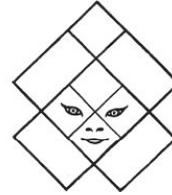
Cálculo de volúmenes y áreas.

Problemas de aplicación.

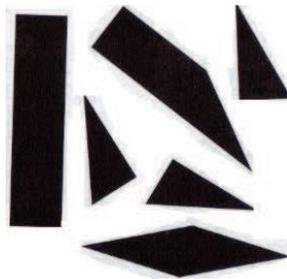
### Ejemplos de problemas de alguna de las unidades descriptas

La unidad transversal de problemas fue pensada para que en cada clase los alumnos puedan tener un espacio de intercambio grupal y resolver un problema de los planteados. La selección de éstos se hizo entre otras fuentes consultando algunos de los ejercicios que se toman en las pruebas de evaluación internacional de alumnos: PISA.

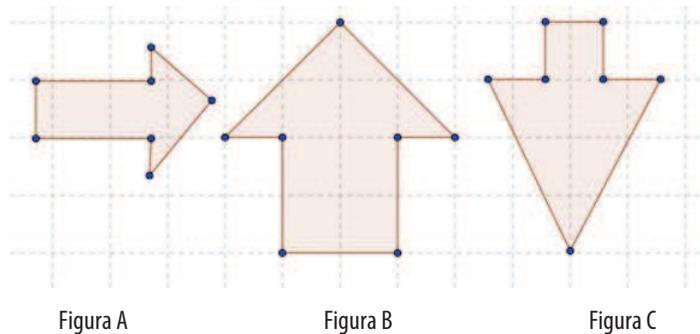
- ❖ ¿Cuántos cuadrados distintos puedes contar en el dibujo del joven hindú con turbante?  
Observa atentamente. ¡Los problemas no son tan fáciles como podría parecer!



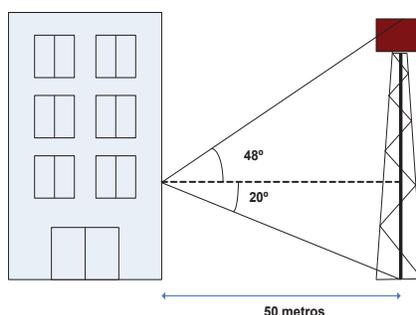
Corte estas piezas, o reacomódelas mentalmente. Algunas de ellas deberán ser rotadas, invertidas o trasladadas. Todas juntas forman una letra mayúscula del alfabeto. ¡Buena Suerte!



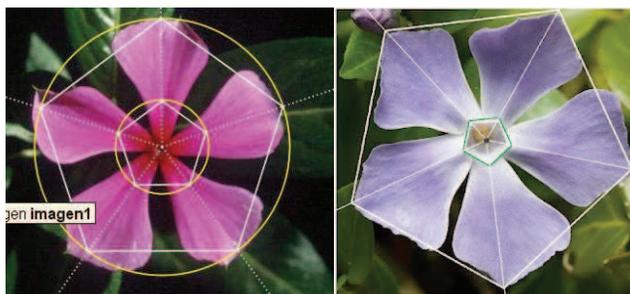
- ❖ Establece si entre los gráficos de flecha que figuran debajo, existen figuras semejantes. Justifica.



- ❖ La sección plana uniforme de corte de una pileta de natación es un trapecio cuyos lados paralelos miden 1 m y 2,5 metros, y se encuentran a una distancia de 30 metros. La profundidad de la piscina es de 10 m. ¿Cuánta agua cabe en la pileta cuando está llena?
- ❖ En el siguiente gráfico, determine la altura de la torre de agua



- ❖ Reproduce usando regla y compás el polígono de alguna de estas dos imágenes. Explica el procedimiento.



### Acerca de la inclusión

El dictado de Geometría en el curso de ingreso a carreras de ingeniería fue iniciativa de las autoridades del Departamento quienes observaban que el cursado y aprobación de Filosofía, materia que fue reemplazada por Geometría, presentaba un verdadero obstáculo en el ingreso a la carrera. Otra de las incorporaciones que favorecen la permanencia de los alumnos es contar con clases de consulta de asistencia voluntaria a lo largo de todo el curso de ingreso.

### A modo de conclusión

Es el primer año que se dicta esta materia en el curso de ingreso, aún no se sabe las implicancias que tendrá en el desarrollo de las materias básicas. Se pretende mediante encuestas que se realizarán a docentes y alumnos durante el ciclo 2013, obtener información acerca de las repercusiones en las distintas asignaturas que ha tenido esta implementación en correspondencia con las dificultades planteadas en cada materia.

Pretendemos mejorar esta primera propuesta de contenido de la materia como así también recuperar el espíritu de resolución de problemas geométricos.

### Referencias bibliográficas

Barrantes López, M. (2003). Caracterización de la enseñanza aprendizaje de la geometría en primaria y secundaria. *Campo Abierto*, 24, 15-36.

Barrantes López, M. y Balletbo Fernández, I. (2012). Referentes principales sobre la enseñanza de la geometría en Educación Secundaria. *Campo Abierto*, 31(2), 139-153.

Giandini, V. H. y Salerno, M. N. (2009). La Geometría, los Ingresantes y el Software Maple. *Formación Universitaria*, 2 (4), 23-30.

Nieto Lovo, M.R. (2004). *El papel de las ciencias básicas en la enseñanza de la ingeniería*. Recuperado el 30 de Marzo de 2013 de <http://www.science.oas.org/Ministerial/Inge/ElSalvador-Dr.%20Nieto-Ponencia%20Quetzaltenango.pdf>