

TITULO: “MATEMÁTICA + TOPOGRAFÍA”

Prof. Maumary, Carina. Prof. Maumary, María Eugenia. Agrimensor Pujato Ricardo

Escuela Industrial Superior - Anexa a la Facultad de Ingeniería Química - U. N. L.

carimaumary@gmail.com

La Educación Matemática en el nivel secundario

Resumen

Esta ponencia tiene como objetivo comunicar una experiencia realizada en la Escuela Industrial Superior de la ciudad de Santa Fe, la cual fue enmarcada en la Semana del Técnico, del año 2016, como una Clase Abierta a la que pudieron asistir alumnos de 2do y 3er año. Nos impulsó a armar dicha clase nuestro interés por integrar, construir y mantener equipos inter o multidisciplinarios para desarrollar proyectos específicos. Para la misma se pensaron distintas actividades combinando habilidades prácticas, conocimientos y motivaciones para lograr una determinada acción.

Desde el área de matemática se fomentó el desarrollo de competencias básicas de los estudiantes; una de ellas es la resolución de problemas mediante la interacción con el entorno, consideramos que el abordaje de dichas actividades hizo posible una mejor comprensión de determinados conceptos y estimuló el desarrollo de la visualización (concepción espacial), se apuntó a mejorar la capacidad del estudiantado para manipular figuras en el plano y en el espacio, en consecuencia a mejorar la capacidad de resolver determinados problemas; otras competencias a las que se apuntó es el uso de diferentes lenguajes; numérico, gráfico, geométrico y algebraico. Desde el área Topografía se intervino aportando los recursos tecnológicos (teodolito, niveles, cintas y accesorios.) que actualmente utilizan profesionales de dicha especialidad; y explicando los métodos de medición utilizados. Con el aporte de ambas asignaturas en la resolución de las actividades se pretende superar las diferencias en el abordaje de contenidos transversales las cuales suelen generar obstáculos en los estudiantes.

TITULO: “MATEMÁTICA + TOPOGRAFÍA”

Prof. Maumary, Carina. Prof. Maumary, María Eugenia. Agrimensor Pujato Ricardo

Escuela Industrial Superior - Anexa a la Facultad de Ingeniería Química - U. N. L.

carimaumary@gmail.com

La Educación Matemática en el nivel secundario

Desde el Dpto. de Matemática de la Escuela Industrial Superior creemos, entre otras cosas, que “la enseñanza de la matemática debe ser concebida, como una disciplina que debe colaborar con todas las otras, y que debe hacer aptos a los estudiantes para que puedan determinar cuándo un problema amerita ser tratado matemáticamente” (Rodríguez:2011). En base a esto se producen diálogos constantes con docentes de las distintas especialidades, y también con materias del ciclo básico, para indagar sus necesidades y de este modo mejorar nuestras prácticas de enseñanza generando nuevos soportes didácticos, estrategias y espacios en los cuales puedan llevarse a cabo proyectos multidisciplinarios, interdisciplinarios o transdisciplinarios.

Consideramos que para no atomizar el conocimiento, producido por la superespecialización, generar equipos interdisciplinarios dentro de la institución tiende a facilitar la construcción del conocimiento desde un enfoque holístico colaborando con el logro de un objetivo principal que es la formación de técnicos profesionales de jerarquía. Entendemos que un equipo interdisciplinar es aquel que intenta romper las barreras entre las diferentes disciplinas que dificultan la comunicación, y en consecuencia la comprensión integral de una situación problemática. "El trabajo en equipo requiere de profesionales, que tengan una actitud de apertura y permeabilidad en relación con las otras disciplinas. Aún más, exige el abandono de vanidades profesionales, esquemas rígidos de su quehacer particular, y la disposición de recibir lo que las otras disciplinas le pueden brindar. Esto significa que estamos hablando de un tipo de profesional con características de personalidad apropiadas para el trabajo interdisciplinario; un profesional capaz de "desarrollar aptitudes y comunicar conocimientos" [Pichón -Riviere, 1983,3]." (Valverde, Ayala, Pascua, Fandiño: 2010).

La Semana del Técnico del año 2016 fue un espacio propicio para concretar la realización de un proyecto interdisciplinar: Clase abierta "Matemática+Topografía". La misma se gestó luego de varias charlas, con el docente de la materia Topografía, acerca de los errores frecuentes que tienen los alumnos cuando llegan a 5to año y de analizar las diferencias en el abordaje de contenidos transversales, vocabulario entre otras cosas. Este trabajo colaborativo nos instó a pensar en actividades en donde no solo se integren contenidos de

ambas materias, sino que también en instancias de enseñanza más dinámicas y contextualizadas combinando esfuerzos desde distintas miradas para favorecer un aprendizaje más significativo.

Las estrategias metodológicas utilizadas pueden identificarse con algunas de las que el autor Crawford (2004) define como "estrategias de enseñanza contextual", las cuales ayudan a los estudiantes a construir, elaborar y usar conocimientos en matemáticas y ciencias. Las palabras que identifican estas estrategias de enseñanza son las siguientes:

- ✓ Relación: consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida o conocimiento preexistente.
- ✓ Experimentación: consiste en aprender en el contexto de exploración, descubrimiento e invención. Concretamente es aprender haciendo.
- ✓ Aplicación: consiste en aprender conceptos en el contexto de su puesta en práctica.
- ✓ Cooperación: consiste en aprender en el contexto de compartir e interactuar.
- ✓ Transferencia: consiste en aprender en el contexto de la aplicación del conocimiento en nuevos contextos o en nuevas situaciones (no abordadas en clases).

A continuación presentaremos las actividades de la Clase Abierta, las expectativas de logros en general, las estrategias que creemos haber utilizado y finalmente cómo se llevaron a cabo las actividades. Cabe aclarar que la Clase Abierta se llevó a cabo en dos oportunidades (martes y jueves) con un cupo de 20 alumnos cada una.

Actividad 1: Verifica si la pendiente de la rampa exterior de la E.I.S. cumple lo resuelto en la Ley N° 24.314 de Accesibilidad de personas con movilidad reducida (Imagen 1).

A.1.4.2.2.2. Pendientes de rampas exteriores

Relación h/l	Porcentaje	Altura a salvar (m)	Observaciones
1:8	12,50 %	< 0,075	sin descanso
1:10	10,00 %	≥ 0,075 < 0,200	sin descanso
1:12	8,33 %	≥ 0,200 < 0,300	sin descanso
1:12,5	8,00 %	≥ 0,300 < 0,500	sin descanso
1:16	6,25 %	≥ 0,500 < 0,750	con descanso
1:16,6	6,00 %	≥ 0,750 < 1,000	con descanso
1:20	5,00 %	≥ 1,000 < 1,400	con descanso
1:25	4,00 %	≥ 1,400	con descanso

Imagen 1

Actividad 2: Calcula la altura del mástil desde la referencia X en el patio norte de la escuela, sabiendo que se puede realizar la medición directa (distancia D) desde X al mástil (Imagen 2).

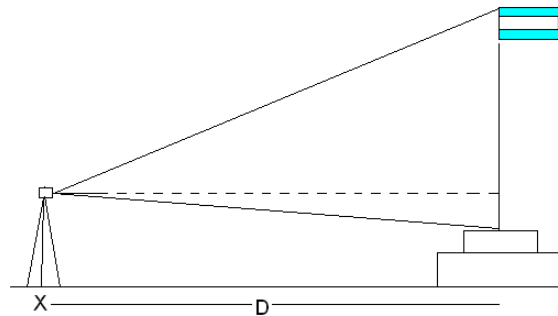


Imagen 2

Actividad 3: Calcula la altura del mástil considerando que el pie del mismo es un lugar inaccesible.

Se analizarán dos métodos diferentes para resolverla.

a) Teniendo en cuenta que los puntos de referencias A y B, junto con el mástil están en un mismo plano vertical (Imagen 3).

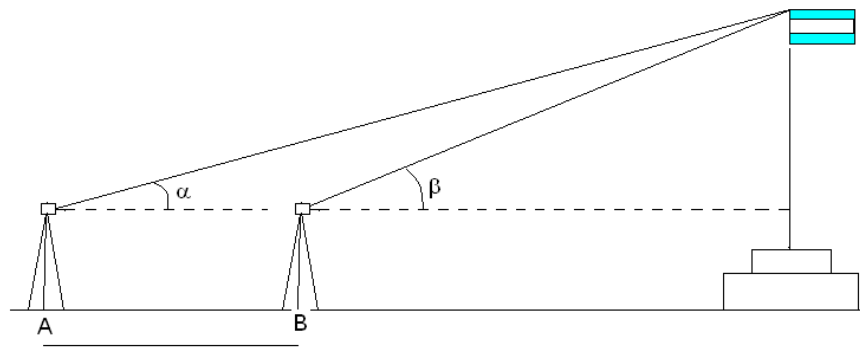


Imagen 3 D

b) Teniendo en cuenta un punto A al norte del mástil y otro punto B al este del mismo (Imagen 4).

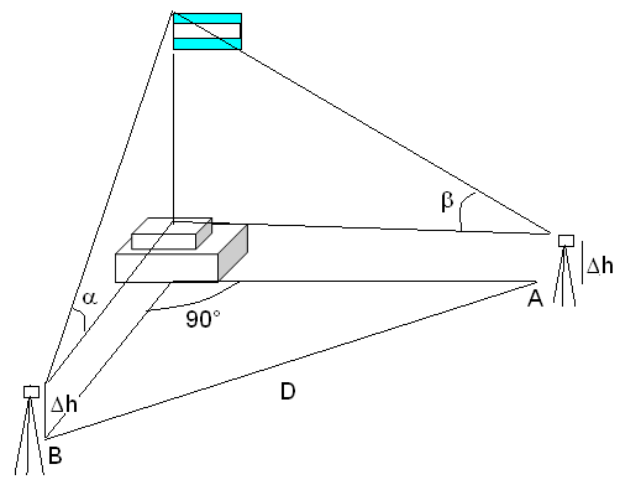


Imagen 4

Las expectativas de logro fueron las siguientes:

- Relacionar, mediante procedimiento empírico, contenidos y vocabulario de la materia Topografía (métodos de medición, descripción y uso de los accesorios de medición) con los dados en Matemática I, II y III (pendiente, triángulos semejantes, trigonometría, sistemas de ecuaciones, teorema de Pitágoras, etc.).
- Generar un espacio de aprendizaje entre pares, colaborando en la resolución de las actividades; alumnos del ciclo superior colaborando con estudiantes del ciclo básico en el uso de los instrumentos de medición.

Las herramientas que usamos fueron las siguientes: Niveles, cintas, miras, teodolito, papel, birome y calculadora.

Consideramos que en las actividades anteriores se usó la estrategia de Relación dado que se buscó motivar a los alumnos dándole a las situaciones un contexto conocido por ellos (la rampa en la entrada y el mástil de la institución). Como dice el autor Crawford (2004) "Todo currículo que intente poner el aprendizaje en el contexto de las experiencias de la vida, debe, primero, llamar la atención del alumno hacia los eventos, situaciones y percepciones diarias. El alumno debe entonces relacionar esas situaciones diarias con la información nueva a ser "absorbida" o con un problema a resolver".

También se planificó pensando en la estrategia de Aplicación, la cual consiste en elaborar actividades, desarrollar conceptos en un contexto útil el cual puede ayudar al alumno (sobre todo a los de tercer año) a proyectarse imaginariamente hacia su futuro ya sea eligiendo o no la especialidad de Construcciones que ofrece la escuela, o pensando en una carrera fuera de la institución o en un trabajo. Esta estrategia pretende establecer una correspondencia entre el trabajo escolar y las actividades laborales de la vida real presentando a los alumnos actividades contextualizadas.

La clase abierta se pensó para alumnos de 2do y 3er año porque ya saben algunos conceptos y de este modo pueden compartir, interactuar y comunicarse ideas entre ellos y también con alumnos de niveles superiores que ayudaron con los instrumentos de medición. Esto lo relacionamos con la estrategia de Cooperación. Existen razones válidas para motivar a los alumnos a desarrollar estas habilidades de trabajo cooperativo cuando todavía están en la escuela. Creemos que formar técnicos que saben y valoran trabajar en equipo, comparten información libremente y pueden comunicarse de manera efectiva puede mejorar cualquier ambiente laboral.

Todas las actividades exigieron tener conocimientos previos y transferirlos a las nuevas situaciones. Esto se vincula a la estrategia de Transferencia. Consideramos que como

docentes debemos generar experiencias nuevas para el alumno vaya ganando confianza en la resolución de situaciones problemáticas.

Al desarrollar la Clase Abierta, la Actividad 1 pudo concretarse como estaba prevista y las expectativas de logros se cumplieron en su totalidad (Imagen 5).



Imagen 5

La Actividad 2 no pudo llevarse a cabo como estaba diseñada por las inclemencias del tiempo. El día martes llovió por lo que tuvimos que reformular el contexto de la misma, en lugar de medir el mástil se midió una columna de la galería este.



Imagen 6



Imagen 7

En las imágenes 6 y 7 puede apreciarse el momento donde el docente de Topografía explica el uso de los accesorios de medición (algunos usados en la actividad 1) explayándose más en cómo mide el teodolito. Se hizo mención a los ángulos cenitales que no son comunes en el vocabulario usado en las clases de matemática. Ese día de lluvia no pudo llevarse a cabo la Actividad 3.

El día jueves, acompañados de un buen clima, después de la Actividad 1 decidimos llevar a los alumnos a medir el mástil de la Plaza Constituyentes dado que contábamos con más espacio para mover los aparatos de medición.



Imagen 8



Imagen 9

El cambio de contexto fue que en el patio de la escuela el espacio no permitió realizar la medición adecuada de los ángulos con los elementos disponibles ese día.

Lo anterior es un ejemplo de que ciertas actividades "ideales" que trabajamos en la clase de matemática, al llevarse a un contexto real, deberían reformularse o replantearse por el espacio donde se llevan a cabo teniendo en cuenta los equipos disponibles.

Para concluir este trabajo queremos destacar que los estudiantes que asistieron a la Clase participaron activamente y expresaron que las actividades propuestas fueron interesantes; para algunos significó reafirmar su decisión a elegir la especialidad Construcciones. Y para los docentes significó una experiencia enriquecedora porque además de ampliar nuestro conocimiento acerca de la otra disciplina también se vieron fortalecidos los lazos como colegas.

BIBLIOGRÁFIA

- Crawford, M. (2004). Enseñanza Contextual. Investigación, Fundamentos y Técnicas para Mejorar la Motivación y el Logro de los Estudiantes en Matemática y Ciencias. CORD. Consultado el 15 de agosto de 2015 en <http://www.cord.org/uploadedfiles/Teaching%20Contextually%20Spanish.pdf>.
- Rodriguez, M. (2011). Elementos epistémicos de la triada: matemática, cotidianidad y pedagogía integral. Revista de formación e innovación Educativa Universitaria, volumen (4), N° 3: 177 – 191. Venezuela. Consultado el 8 de abril de 2017 en http://refiedu.webs.uvigo.es/Refiedu/Vol4_3/REFIEDU_4_3_3.pdf
- Valverde, L., Ayala, N., Pascua, M., Fandiño, D. (2010). El trabajo en equipo y su operatividad. Costa Rica. Consultado el 8 de abril de 2017 en <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/pela/pl-000381.pdf>