

FORMACIÓN DOCENTE COMO PARTE DE LA ARTICULACIÓN NIVEL SECUNDARIO-UNIVERSIDAD ÍTULO DEL TRABAJO

Ivonne Ruth Esteybar – María del Carmen Berenguer – Rosa Analía Zabala –
Analía Moyano

iesteybar@unsj.edu.ar – mcbere@unsj.edu.ar – azabala@unsj.edu.ar –
anamy@yahoo.com

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

Tema: IV.2 - Formación y Actualización del Profesorado.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: actualización docente, articulación interniveles, Trigonometría

Resumen

El ingreso y la permanencia de estudiantes en carreras científico-tecnológicas, representan hoy un desafío para las instituciones universitarias. Las investigaciones actuales analizan esta problemática incluyendo a la enseñanza entre los múltiples factores incidentes. En este sentido, la formación docente adquiere una relevancia particular. Las transformaciones en el aula no son posibles si el docente no eleva y perfecciona su nivel de profesionalización. Además, las demandas hacia la universidad como institución giran en torno al mejoramiento de la comunicación interniveles, con énfasis en la capacitación docente. La implementación de políticas de articulación entre niveles aparece así como un recurso estratégico prometedor para el mejoramiento de la calidad educativa. En este marco, se muestra el desarrollo de un taller de actualización – articulación, realizado por docentes del Ciclo Básico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, con profesores de colegios secundarios de la provincia. En el mismo se revisan contenidos de Trigonometría, como punto de partida para realizar un análisis crítico de la práctica docente mediante una construcción colaborativa, tendiente a rediseñar estrategias de enseñanza que beneficien el aprendizaje significativo de los estudiantes, lo que se traducirá seguramente, en un pasaje menos conflictivo entre ambos niveles.

Introducción.

La elevada deserción que se registra en el primer año de las carreras, el bajo porcentaje de egresados y la extensión en los años de estudio, es un fenómeno que afecta a todas las universidades argentinas y se observa también en ámbitos internacionales. Por tanto, constituye un desafío encontrar soluciones adecuadas para cada universidad, teniendo en cuenta su contexto de acción y funcionamiento. Las investigaciones actuales, presentan el análisis de esta problemática desde la complejidad, coadyuvando factores inherentes al alumno, con otros externos al mismo y relacionados a las condiciones institucionales: dispositivos de apoyo, diseño curricular, **la enseñanza**, entre otros.

En un mundo globalizado sometido a cambios permanentes y vertiginosos, la educación adquiere nuevos sentidos. Las instancias pedagógicas tradicionales se deben poner en cuestión, buscando la perspectiva compleja, en el sentido que la educación

introduzca al estudiante en la realidad, y le sirva para su desarrollo como sujeto. En este contexto la **formación docente** adquiere una relevancia particular. La reflexión y la adecuación del currículo han de ser elementos centrales en la práctica de los docentes, respondiendo a las necesidades de los estudiantes y de su entorno, si se quieren lograr aprendizajes significativos. La innovación educativa requiere de una nueva construcción de saberes y capacidades tanto de los docentes como de los estudiantes, para aprender (conceptos), aprender a hacer (procedimientos) y aprender a ser (valores y actitudes). En esta nueva concepción es clave la formación académica centrada en el aprendizaje del alumno que permita desarrollar procesos cognitivos tendientes a generar competencias para resolver problemas y situaciones inéditas. Esto exige una revisión radical de las teorías y prácticas docentes actuales.

Nada de esto es posible si el personal docente no eleva y perfecciona su nivel de profesionalización, es decir, si no se tienen en cuenta factores como: el análisis científico de su práctica, la investigación en su aula y el perfeccionamiento permanente. M.L. González; M.M. Escobar (1999).

Respecto de la investigación en el aula, Alicia S. Martínez (2011) considera que “el conocimiento pedagógico sin compromiso con la mejora de la propia realidad educativa corre el riesgo de carecer de sentido. Es por esto que la forma de producción del saber reside en aprender haciendo. Se aprende a medida que se desarrolla una actividad, se valora lo que se aprende y, al cabo del tiempo, se perfecciona la práctica”.

Por otro lado, la implementación de políticas de articulación entre diferentes niveles educativos, se manifiesta como un recurso estratégico prometedor para el mejoramiento de la calidad de los subsistemas involucrados.

El problema

Preocupados por la problemática, en el Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan se vienen desarrollando proyectos de investigación que partiendo de la comprensión de estos procesos y la reflexión crítica sobre la propia práctica docente, pretenden construir estrategias innovadoras que ayuden a la inserción e integración a la vida universitaria, mejorando la retención y el rendimiento de los alumnos. Para lograr los objetivos, recurrimos a la investigación educativa, a través de enfoques interpretativos y socio-críticos (investigación-acción).

En relación con los objetivos específicos definimos líneas de trabajo dentro de las cuales se desarrollaron las distintas acciones. La Articulación con el Nivel Medio constituye una de estas líneas.

Al respecto, la institución ha mantenido desde 2007 la realización en forma periódica, prácticamente bimestral, de las Jornadas “Acortando Distancias”, de las que participan directivos y docentes del nivel medio y de los departamentos de ciencias básicas de la Facultad. En el marco de las mismas uno de los temas de análisis en conjunto, pasa por los resultados que logran los alumnos en los exámenes de ingreso a la Facultad de Ingeniería, y sus posibles causas. Desde el proyecto se han investigado también los contenidos de Matemática que presentan mayor dificultad para los alumnos. La idea de “nivelar” conocimientos en un curso de apoyo intensivo de un mes de duración, es una utopía si se considera la heterogeneidad del grupo de aspirantes en cuanto a formación y habilidades. Realizar un curso más largo en paralelo con el último año de la educación secundaria no garantiza ni la atención, ni la dedicación necesaria por parte de los aspirantes. Tampoco parece solución pensar en dedicar a tal fin el primer semestre de cursado en la facultad, puesto que alargaría la duración de las carreras. Un principio de solución desde la Universidad es ser proactivos, llegar al nivel anterior al universitario: articular con el nivel medio.

Entre las sugerencias que los profesores del Nivel Secundario manifestaron durante las Jornadas, rescatamos la necesidad de sistematizar la articulación; realizar talleres por áreas con docentes del secundario y docentes de los cursos básicos universitarios en temas específicos de Matemática, en los que se trabaje con situaciones problemáticas contextualizadas.

La articulación requiere de un proceso de construcción, que tenga en cuenta los múltiples factores y lógicas que la atraviesan. Si bien la articulación interniveles permite dar coherencia y unidad al sistema educativo general, no debe entenderse tan solo como una continuidad de metodologías, o restringirla a determinadas áreas curriculares. Según Argos González (2005), la problemática presenta dimensiones “tanto organizativas como curriculares”, y sobre todo “conlleva diferentes e importantes implicaciones: afectivas, cognitivas, sociales y también políticas” para los actores involucrados: instituciones, docentes, alumnos. Lleva implícita la idea de cambios, rupturas, avances, etapas, en un proceso que no es armónico, lineal, en el que suelen crearse conflicto de intereses y relaciones de poder entre las instituciones y agentes del sistema educativo comprometidos. Entre los ejes que fundamentan los proyectos de articulación interniveles, Harf et al incluyen “ la necesidad de los docentes y directivos de una **capacitación permanente/formación continua** que brinde la oportunidad de

pensar, ver, rever, aprender, desaprender, reaprender, escuchar y ser escuchados a partir del concepto de socialización de los conocimientos”.

De las recomendaciones incluidas en la Declaración de la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe (CRES 2008), destacamos las siguientes:

- Producir transformaciones en los modelos educativos para conjurar los bajos niveles de desempeño, el rezago y el fracaso estudiantil, obliga a formar un mayor número de profesores capaces de utilizar el conjunto de las modalidades didácticas, adecuadas a las heterogéneas necesidades de los estudiantes.
- Dado que la virtualización de los medios educativos y su uso intensivo en los procesos de enseñanza-aprendizaje tenderán a crecer aceleradamente, cobra enorme importancia el papel de la Educación Superior en la formación de personas con juicio crítico y estructuras de pensamiento capaces de transformar la información en conocimiento.
- La Educación Superior tendrá que hacer efectivo el desarrollo de políticas de articulación con todo el sistema educativo, colaborando en la formación de sólidas bases cognitivas y de aprendizaje en los niveles precedentes; ... tiene una indudable responsabilidad en la formación de profesores para todo el sistema educativo, así como en la consolidación de la investigación pedagógica y la producción de contenidos educativos.
- Hay que reconocer al cuerpo docente como actor fundamental del sistema educativo, garantizando su formación, capacitación permanente ...

En nuestro caso, se hace necesario establecer un mecanismo de articulación que permita mejorar la enseñanza de la Matemática tanto en el Nivel Secundario como en el Básico Universitario, pero no con “recetas” que provengan desde la Universidad o que sólo reflejen las necesidades de la misma, sino a través de una construcción colaborativa en la que participen todos los actores involucrados, que conduzca a rediseñar estrategias de enseñanza en beneficio del logro de aprendizajes significativos de nuestros estudiantes. Lo que se traducirá, seguramente, en un pasaje menos conflictivo entre ambos niveles y tal vez, en un paliativo del grave problema de deserción y desgranamiento que afecta a muchas carreras universitarias.

La Experiencia

El Curso –Taller de Actualización – Articulación: Aplicaciones de la Trigonometría que se presenta, se organizó desde el proyecto de investigación educativa “Hacia la

integración a la vida universitaria. Propuesta de mejora del ingreso y permanencia”, con la finalidad de contribuir a mejorar la articulación entre el nivel medio y el universitario, y trabajando en forma colaborativa, reflexionar sobre las prácticas docentes en el aula y diseñar estrategias que promuevan el aprendizaje constructivo y significativo de los alumnos en las clases de Matemática.

Descripciones de las actividades desarrolladas en el curso

Contenidos:

Disciplinares: Razones Trigonómicas. Circunferencia Trigonómica. Funciones Trigonómicas. Vectores geométricos.

Metodológicos: Estrategia de Aprendizaje basado en problemas contextualizados, Uso de software educativo.

Metodología: Sesiones de discusión de temas disciplinares y su abordaje, Trabajo colaborativo sobre las actividades propuestas, Exposiciones y debates de las producciones, Presentación de informes individuales o grupales de las Actividades realizadas.

Destinatarios: Docentes que se desempeñan en las asignaturas Matemática y Física del Nivel Secundario y Universitario

A continuación se describen en forma sintética y cronológica las actividades desarrolladas durante las sesiones presenciales del Curso–Taller. En Anexo se incluyen las Actividades propuestas.

- **Presentación del Curso:** Partimos de la consideración de que hoy se requiere un docente actualizado que haga uso y localice la información que necesita por diferentes fuentes, que tenga un dominio pleno de los contenidos que imparte, que sepa aplicar la ciencia a su labor cotidiana y que diseñe estrategias educativas para lograr así un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Para ello, es conveniente tener una perspectiva que suponga un acercamiento a la realidad, resaltando las relaciones de los contenidos entre sí (interdisciplinariedad) y vinculándolos al contexto habitual del alumno o a otros vinculados a la carrera. En esta línea, como primera instancia del Taller, docentes de distintas asignaturas de Primer año de Ingeniería comentaron acerca de cómo las asignaturas que dictan, se relacionan con el tema Trigonometría. Participaron profesores de Álgebra y Geometría Analítica, Cálculo I, Geometría Analítica, Cálculo Numérico y Física I.

- **Actividad N° 1: Razones Trigonómicas – Resolución de Triángulos:** La enseñanza de la matemática debe tener como propósito orientar al alumno a usar los

conocimientos adquiridos para formular conjeturas y resolver situaciones problemáticas, descartando la búsqueda mecánica de respuestas a través de una mera aplicación de “fórmulas” que en corto tiempo olvidan.

Por ello, se presenta una serie de “situaciones problemáticas” que deberán resolver haciendo uso **sólo** del Teorema de Pitágoras y de la definición de las razones trigonométricas: seno, coseno y tangente; sin hacer uso de los teoremas del seno y coseno, que si bien sintetizan las relaciones entre los valores numéricos de los elementos de un triángulo no rectángulo en una única expresión, lo común es que los alumnos se los olviden.

- **Corrección Grupal Actividad N° 1:** Los docentes-cursantes expusieron las dificultades que se les presentó en la resolución de algunas de las situaciones problemáticas propuestas y en forma conjunta se intentó evacuar todas las dudas.

- **Actividad N° 2: Circunferencia Trigonométrica – Ecuaciones – Funciones Trigonométricas:** Insistiendo en la necesidad de que el docente de matemática debe guiar el aprendizaje de sus alumnos proporcionándoles herramientas adecuadas para incentivar su razonamiento, es que se propone la resolución de la Actividad N°2 haciendo uso de la herramienta matemática: Circunferencia Trigonométrica con el objeto de aprovechar las ventajas de uso de esta herramienta en la resolución de ecuaciones trigonométricas.

- **Corrección Grupal Actividad N° 2:** Se realizó la corrección grupal de los ejercicios en los que los docentes-cursantes presentaron mayores dificultades para su resolución. Se deliberó, sobre todo, en la importancia de respetar las consignas de resolución y fomentar la realización de un análisis crítico de los resultados obtenidos acordes a las variables utilizadas, a fin de lograr el aprovechamiento de la actividad para favorecer el aprendizaje de los alumnos en el aula.

- **Actividad N° 3: Vectores Geométricos:** Se propone la resolución de una serie de situaciones problemáticas contextualizadas usando conceptos básicos de Física con el propósito de realzar la importancia de la articulación horizontal entre las distintas asignaturas para lograr facilitar el aprendizaje en el aula.

- **Actividad N° 4: Práctica de Gabinete:** Es imprescindible que el docente de matemática realice un estudio de los recursos didácticos utilizables en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, incluyendo desde los libros de texto, materiales manipulativos, gráficos textuales, hasta los recursos tecnológicos (calculadoras, internet,

ordenadores) y cómo usar la calculadora o software educativos en el aula para desarrollar el mayor número posible de habilidades mentales en los alumnos.

Por lo expuesto, se organizó la Actividad de Gabinete: Introducción al uso de un software simple y sencillo y de uso libre: Graphmatica 2.0 .

Resultados:

De los veinticinco docentes inscriptos para realizar el curso – taller, veintitrés asistieron a más de un encuentro de los cuatro programados; de los cuales 15 obtuvieron el certificado de Aprobación por haber cumplido con las actividades obligatorias propuestas. Sin embargo, sólo tres cursantes obtuvieron calificación de Excelente en la resolución de las actividades.

En cuanto a lo metodológico, se aplicaron variadas estrategias para el trabajo con teoría y resolución de situaciones problemática, y reflexionar sobre las que favorecen el aprendizaje constructivo y significativo de la Matemática.

Conclusiones

El objetivo general del curso, cual fue el mejoramiento de la articulación entre el nivel secundario de la jurisdicción provincial con la Facultad de Ingeniería, se cumplió ampliamente. Los profesores participantes provenían tanto de escuelas de la capital, de los departamentos del gran San Juan y también de algunos departamentos más alejados. La asistencia esporádica de los docentes inscriptos para realizar el curso – taller (cabe destacar su carácter gratuito, con Certificación reconocida por el Ministerio de Educación de la Provincia), a pesar de haber consensuados los horarios, asdfhabla de las dificultades que tienen los docentes secundarios para su actualización.

Una alternativa viable es la de implementar cursos a distancia, que a la vez acerquen a los docentes a las NTIC's. Mejores posibilidades para el perfeccionamiento del docente va de la mano con mejores condiciones de igualdad de oportunidades de sus alumnos. Ambos principios se interrelacionan por cuanto sólo aportando al mejoramiento de la calidad educativa del sistema, se puede lograr la igualdad de oportunidades de todos aquellos jóvenes que aspiren a ingresar y permanecer en la Universidad.

Compartimos los conceptos contenidos en las bases del programa de Articulación de la Universidad Nacional de Río Cuarto- Argentina, en cuanto “Entendemos a la articulación como la condición de unidad vertical del sistema educativo ...que facilita a los estudiantes la continuidad de sus estudios de un nivel a otro en condiciones de mayor justicia y equidad. Esta concepción se concreta en acciones de trabajo conjunto, colaborativo entre diferentes profesionales para una articulación entendida como enlace

y continuidad desde las propias identidades y no como imposición curricular o cultural desde un nivel a otro. Se ha pensado el proceso de articulación como una acción cooperativa, de compromisos recíprocos ...No se aspira a asumir un rol protagónico que indique a los otros subsistemas de qué modo deben llevar adelante su labor, sino que a través de la consideración de la diversidad se pretende participar de un espacio democrático y pluralista con el aporte que toda institución universitaria puede hacer”.

Referencias Bibliográficas

- Achilli, E. (2008) *Investigación y Formación Docente*. Laborde Editor. Rosario.
- Aravena, M; Caamaño, C y Giménez, J (2008). Modelos Matemáticos a través de proyectos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Relime, Vol. 11(001). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Distrito Federal, México. Pp. 49-92.
- Argos González, J. (2005): “Educación Infantil, Contenidos, procesos y experiencias”, NARCEA Ed. 2005. Madrid. España. Pág. 287.
- Bartrolí Brugués, Jaume. Actividades sobre vectores en el plano. Manual de la aplicación. <http://www.xtec.es/~jbartrol/vectores/manual/vectores.html>
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988) *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación – acción en la formación del profesorado*. Martínez Roca. Barcelona.
- Giroux, H. (1990) *Los profesores como intelectuales. Hacia una Pedagogía Crítica del aprendizaje*. Bs. As. Paidós.
- Godino, Juan (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Unión. N° 20, pp. 13-31.
- Godino, J. D., Batanero, C., Cid, E., Font, V, Roa, R. y Ruiz, F. (2004). *Matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. On line: <http://www.ugr.es/~jgodino/fprofesores.htm>. Consultado: 05/11/2011
- González M.L. y Escobar M.M. (1999). En Fonseca Pérez, J.J. “El diseño curricular flexible y abierto: Una vía de profesionalización del docente”. <http://www.monografias.com> . Consultado 24/08/2012.
- Harf R., Aquino M. y Paulic G. “La Articulación Interniveles: un compromiso institucional. Alternativas para su concreción”. http://redes.colombiaaprende.edu.co/foro_gestion/sites/default/files/la%20articulaci%c3%93%20interniveles%20unadeni.doc . Consultado: 25/08/2012.
- Larrosa Cañestro Ignacio, *Actividades con geogebra*. [http://www.xente.mundo-r.com/ilarrosa/GeoGebra/Graficador online de funciones matemáticas 2D-3D](http://www.xente.mundo-r.com/ilarrosa/GeoGebra/Graficador%20online%20de%20funciones%20matem%C3%A1ticas%202D-3D). <http://fooplot.com/> Representación gráfica de funciones online. <http://www.webgraphing.com/>
- Martínez, A.S. (2011) mencionado en Locatelli, O. A. “El sentido de investigar la Educación”. Editorial Universitaria del Ejército. Instituto de Enseñanza Superior del Ejército. Unidad Académica Escuela Superior de Guerra. <http://argentinainvestiga.edu.ar>. Consultado: 13/08/2012
- McKernan, J. (2008) “Investigación – Acción y Curriculum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos”. Morata, Madrid.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós. Barcelona.

ANEXOS
COMPENDIO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL CURSO



**Curso – Taller de Actualización – Articulación:
Aplicaciones de la Trigonometría**

Departamento de Matemática
Departamento de Física

Actividad 1:
Razones Trigonométricas – Resolución de Triángulos
A.- Resolver las siguientes situaciones problemáticas:

PROBLEMA N° 7: Tres pueblos A, B y C están unidos por caminos rectos. La distancia entre A y B es de 6km; a los pueblos B y C los separan 9km. El ángulo que forman los caminos que unen A con B y B con C es de 120° . ¿Qué distancia separa A de C?

PROBLEMA N° 8: Los márgenes de un río de 40m de ancho son distintos. El margen derecho es una playa mientras que en el izquierdo existe un barranco que forma un ángulo de 100° con la superficie del río. En la parte más alta del barranco se encuentra un mástil con su bandera. Una persona ubicada en la playa observa la base del mástil con un ángulo de elevación de 28° y observa la punta del mástil con un ángulo de elevación de 33° .

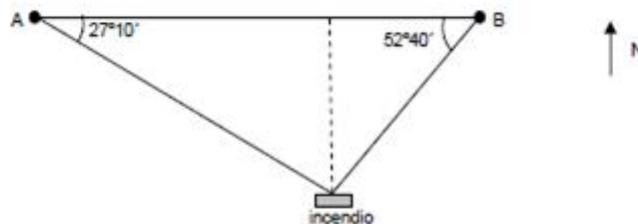
- Calcular la distancia entre el observador y la base del mástil.
- Calcular la altura del mástil.

PROBLEMA N° 9: Desde un barco que navega a lo largo de una línea recta se observa una isla ubicada en una dirección que forma un ángulo de 20° con la trayectoria del barco. Después de avanzar 5 km la dirección de la visual hacia la isla forma con la trayectoria del barco un ángulo de 35° . Calcule la distancia mínima a la que se encontrará el barco de la isla, si aquel no cambia su dirección de movimiento.

PROBLEMA N° 14: Dos guardabosques descubren la misma fogata clandestina en dirección $N 52^\circ O$ y $N 55^\circ E$, de sus posiciones respectivas. El segundo guardabosque estaba a 1,93 km. al Oeste del primero. Si el guardabosque más cercano al fuego es el que debe acudir. ¿Cuál de ellos tiene que ir y cuánto tendrá que caminar?

PROBLEMA N° 15: Un guardabosques ubicado en un punto de observación A, avista un incendio en la dirección $27^\circ 10'$ al Sur del Este. Otro guardabosques desde el punto de observación B, observa el incendio en la dirección indicada en la figura. Si la distancia de A al incendio es de 5km:

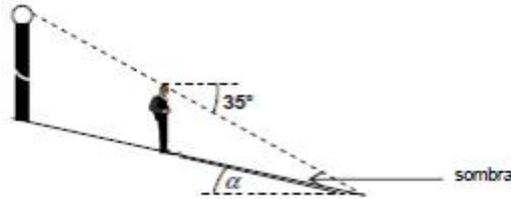
- ¿Cuál es la distancia de B al incendio?
- Calcule la distancia entre los puntos de observación A y B.



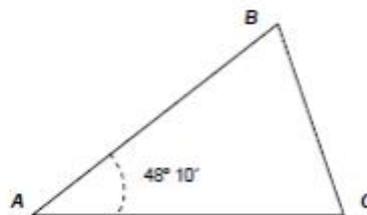
PROBLEMA N° 16: En una plazoleta de forma triangular, los lados miden 60m, 75m y 50m. Qué ángulos se forman en las esquinas de la misma?

PROBLEMA N° 17: Un terreno triangular está demarcado por una pared de piedra de 134 m., un frente de 205 m. hacia la carretera y una cerca de 147 m. ¿Qué ángulo forma la cerca con la carretera?

PROBLEMA N° 20: Un hombre de 1,75m de altura se para en un andén que se inclina hacia abajo con un ángulo constante. Un poste vertical de luz situado directamente detrás de él proyecta una sombra de 5,5m de largo. El ángulo de depresión desde la mayor altura del hombre, hasta la punta de su sombra es de 35° entre el ángulo α , como se muestra en la figura, formado por el andén y la horizontal. Si el hombre se encuentra a 6,7m del poste de luz sobre el andén, encuentre la altura del poste.



PROBLEMA N° 21: Una persona se aleja del campamento ubicado en A y camina en línea recta 2,46km, en la dirección indicada en la figura, hasta llegar al punto B . En esta posición cambia su rumbo y camina 1,97km en una dirección desconocida hasta llegar al punto C . Si desde este lugar quiere regresar al campamento siguiendo una trayectoria recta, ¿en qué dirección se debe encaminar? ¿qué distancia separa C de A ? ¿Existe la posibilidad de que elija equivocadamente el camino de regreso?



B.- Proponga dos situaciones problemáticas contextualizadas a resolver por sus alumnos.

Actividad 2:

Circunferencia Trigonométrica – Ecuaciones – Funciones Trigonométricas

7.- Calcular x :

- $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1,8$
- $3\cos^2 x = \operatorname{sen}^2 x \quad x \in I$
- $\operatorname{sen}^2 x - \operatorname{sen} x = \cos^2 x \quad x \in IV$
- $0,25 = 0,3\cos\left(2\pi x + \frac{3}{2}\pi\right) \quad \arg \in IV$

10.- En cada uno de los siguientes casos se presenta la ecuación horaria del movimiento de una partícula que describe un movimiento armónico simple, si la posición (x) se mide en centímetros y el tiempo (t) en segundos, determinar el tiempo mínimo que emplea la partícula en ocupar las posiciones especificadas, teniendo en cuenta las condiciones iniciales de movimiento.

- $x = 0,1\cos(2\pi t + \pi)$ para $x = 0,1$

- (2)
- c) $x = 0,2 \cos\left(2\pi t + \frac{3}{2}\pi\right)$ para $x = 0,1$
- d) $x = 0,2 \cos\left(2\pi t + \frac{3}{2}\pi\right)$ para $x = -0,1$
- e) $x = 0,25 \cos(2\pi t + \pi)$ para $x = 0,15$

B) Analizar el contexto de la siguiente situación problemática

Ejercicio N° 28

En cierto motor de pistones, la distancia d (en metros) desde el centro del eje de dirección a la cabeza del pistón esta dada en función de θ por:

$$d = \cos \theta + \sqrt{16 + 0,5 \cos(2\theta)}$$

donde θ es el ángulo entre la manivela y la trayectoria de la cabeza del pistón. Encuentre d cuando $\theta = 30^\circ$ y cuando $\theta = 45^\circ$

Actividad 3:

Vectores Geométricos

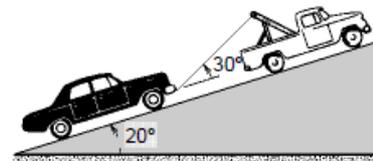
Resolver las siguientes situaciones problemáticas:

PROBLEMA N° 6: Una persona que en el instante inicial se encontraba a 5 km al norte de su domicilio, camina 12 km hacia el oeste, donde se detiene a descansar. Luego se pone nuevamente en marcha, caminando 4 km hacia el norte donde se detiene a pasar la noche. Determinar en qué dirección y cuánto tiene que caminar para volver a su domicilio.

PROBLEMA N° 9: Un avión que parte desde el aeropuerto A vuela 300km al este, después 350km 30° al oeste del norte, luego 150km al norte para llegar finalmente al aeropuerto B. Otro avión despegua 1 hora después volando directamente de A a B en línea recta. Si la rapidez promedio de ambos es de 300km/h, ¿cuál de los aviones llegará primero a B?, ¿con qué diferencia de tiempo? Considerar que ese día no sopla viento.

PROBLEMA N° 10: Un avión debe ir desde la ciudad A a la ciudad B; pero para esquivar una tormenta debe seguir la siguiente trayectoria: sale de A y recorre 400km al este, 200km en la dirección $N30^\circ O$ y 100km al N llegando finalmente a B. Si el tiempo que emplea en vuelo directo es de 2h 30min; ¿cuánto debe aumentar su rapidez promedio para emplear al mismo tiempo?

PROBLEMA N° 11: Un automóvil de 1200kgf está siendo arrastrado por un plano inclinado a 20° , con velocidad constante (resultante de fuerzas nula), por medio de un cable atado a la parte trasera de un camión-grúa. El cable forma un ángulo de 30° con el plano inclinado y tiene una resistencia a la rotura de 500kgf. Si la fuerza de fricción que se opone al movimiento del automóvil, (que tiene las ruedas trabadas) es paralela al plano y de módulo 100kgf; ¿podrá el cable soportar sin romperse?



Actividad 4: Gabinete de Computación

Acerca de Graphmatica

Graphmatica es un editor gráfico, interactivo, de ecuaciones algebraicas que puede ser usado

Cómo descargar el software

Desde la página <http://www8.pair.com/Ksoft/> puede descargar la versión 2.0 (sin Ayuda, versión en español) o la versión 1.6 (con Ayuda, versión en español)

Cómo graficar en Graphmatica

En la Barra de Botones, en la parte superior de la ventana, se observan los controles que permiten llevar a cabo los comandos más comunes con un clic del ratón o una conveniente combinación de teclas (Alt+letra).

Actividades

- 1) Realice las representaciones gráficas que corresponden a las siguientes ecuaciones, superponiendo las de cada grupo.

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
$y = \text{sen}(x)$	$y = \text{sen}(x + \pi)$	$y = \text{sen}(x)$	$y = \text{sen}(x)$
$y = \text{sen}(2x)$	$y = \text{sen}(x + 2\pi)$	$y = 2 \cdot \text{sen}(x)$	$y = \text{sen}(2x) + 1$
$y = \text{sen}\left(\frac{1}{2}x\right)$	$y = \text{sen}\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$	$y = 0.5 \cdot \text{sen}(x)$	$y = \text{sen}\left(\frac{1}{2}x\right) - 2$

- 2) A continuación se muestra cómo encontrar el conjunto solución de una ecuación trigonométrica haciendo uso de Graphmatica.

Por ejemplo si queremos resolver $\text{sen}^2 x - \text{sen} x = \cos^2 x$ para $x \in IV$,

- 3) Haciendo uso de Graphmatica, calcule el valor de x que satisface las siguientes ecuaciones, teniendo en cuenta que

$$(0^\circ \leq x < 180^\circ)$$

- a) $\cos(3x + 250^\circ) = 0,72$
- b) $\text{sen}(2x + 32^\circ) = \frac{4}{7}$
- c) $\cos\left(\frac{3x - 52^\circ}{2}\right) = \frac{1}{3}$