

1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín, 2019.

Del modelo matemático al modelo real. Una experiencia con alumnos universitarios no tradicionales.

Messina, Vicente, Sanguinetti, Marcela, Nuñez, Pablo y Ripollés, Mariangeles.

Cita:

Messina, Vicente, Sanguinetti, Marcela, Nuñez, Pablo y Ripollés, Mariangeles (2019). *Del modelo matemático al modelo real. Una experiencia con alumnos universitarios no tradicionales. 1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín.*

Dirección estable:

<https://www.aacademica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/1475>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eRUe/kdb>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

1949-2019
70 AÑOS DE
GRATUIDAD
UNIVERSITARIA

ESCUELA
HUMANIDADES
20 AÑOS

LICH
Laboratorio de Investigación
en Ciencias Humanas



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

Del modelo matemático al modelo real. Una experiencia con alumnos universitarios no tradicionales.

Vicente Messina
Pablo Nuñez
Mariángeles Ripollés
Marcela Liliana Sanguinetti
Universidad Nacional de General San Martín, Argentina
vrmessi@gmail.com
pblnz7@gmail.com
marian.ripolles@gmail.com
marcelalilianasanguinetti@gmail.com

Resumen

La narrativa de la secuencia didáctica surge desde de la Tecnicatura en Tecnología y Administración Ferroviaria del Instituto del Transporte (IT-UNSAM). Nuestra experiencia en esta tecnicatura permite caracterizar como Estudiantes Universitarios No Tradicionales (EUNT) (Fleming, Finnegan, Merrill, Johnston, 2011), a la población de alumnos.

En este primer cuatrimestre de 2019, a partir del diálogo entre los docentes de las materias Matemática y Física con Superestructuras Ferroviarias y Estructuras, se puso en práctica esta propuesta enfocada en la modelización como competencia y como recurso didáctico (Oliva, 2015). En esta experiencia se construyen, se describen y utilizan los modelos geométricos aplicados para el estudio de Curvas Horizontales Ferroviarias en un intento de superar el aplicacionismo (Barquero, Bosch, Gascón, 2014) que prevalece en las instituciones universitarias.

Palabras clave: alumnos universitarios no tradicionales, enseñanza por competencias, modelización como competencia, aplicacionismo.

Introducción

Desde el Curso de Preparación Universitaria (CPU) se indaga acerca de los conocimientos aritméticos, algebraicos y funcionales que poseen los ingresantes. Esta evaluación diagnóstica, en la cual se trabaja desde operaciones aritméticas elementales para avanzar sobre el proceso de algebrización (Chiachio, Sanguinetti, Nuñez, 2014), permite observar que esta población de estudiantes en su mayoría cuenta con escasos conocimientos algebraicos, por lo que se reconoce y asume el desafío de enseñar a un

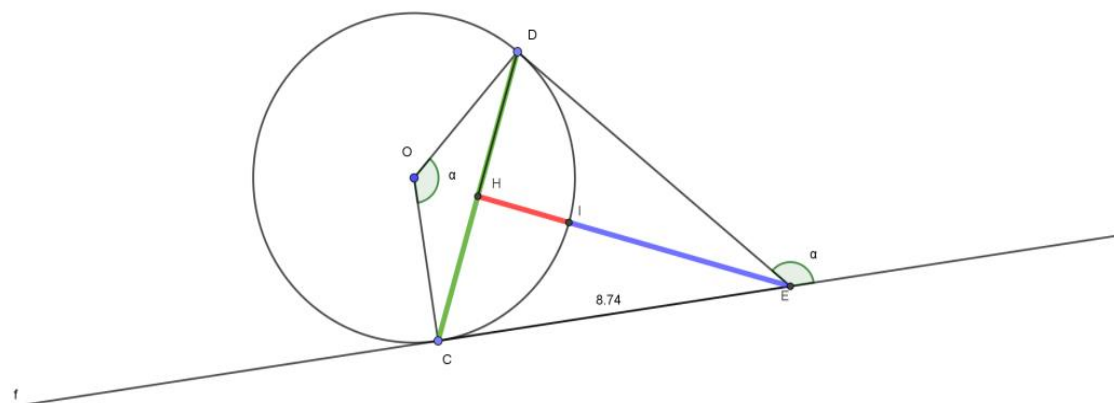
PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

grupo con esas características. Esta información permite dar continuidad a la formación en Matemática y Física asignaturas del primer y segundo cuatrimestre del primer año de la carrera. El nivel de partida condiciona la propuesta didáctica. Es necesario adoptar criterios de selección de contenidos para el diseño de secuencias didácticas que permitan articular con las materias específicas.

Para construir este puente es necesario tener en cuenta el carácter social de los procesos de elaboración de modelos, promoviendo ambientes de enseñanza que faciliten el aprendizaje significativo de los conceptos prioritarios que tenga como fin la modelización matemática a través de la modelización como competencias.

Desarrollo

A través de una adecuada y paulatina conexión entre el lenguaje técnico específico de las asignaturas Superestructura Ferroviaria y Estructuras como ser: el punto de comienzo de la curva, el punto fin de curva, la tangente de entrada, la tangente de salida, el desarrollo de la curva, con los conceptos trigonométricos correspondientes fue posible dar significatividad al proceso de modelización. También surgió la necesidad de relacionar y resignificar los parámetros obtenidos en el terreno con los conceptos matemáticos de las figuras geométricas que quedan determinadas en dicho esquema, como se observan en la figura 1 y la figura 2, desarrollando las competencias geométricas necesarias para lograr dichos propósitos.





PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

Figura 1: Determinar el radio de una circunferencia, la cuerda y la flecha para el arco \overline{CD} indicado en la figura.

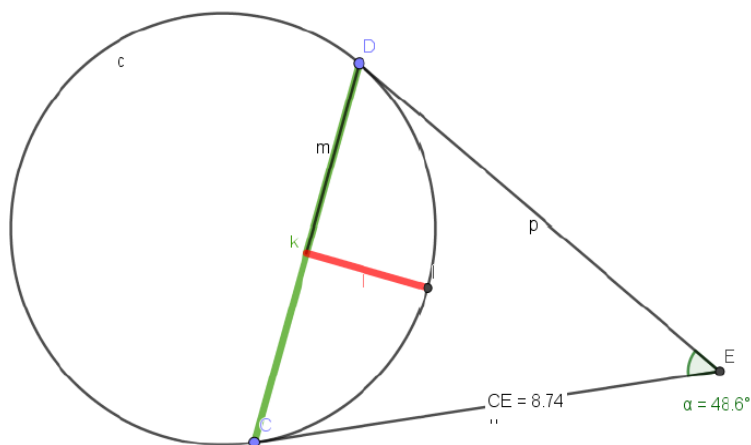


Figura 2: Con los datos de la figura, calcular la flecha que está representada por el segmento l (ele) y la cuerda por el segmento $CD = 2m$.

Resultados

Fue interesante observar cómo desde el aprendizaje del modelo geométrico es posible generar justificaciones en un plano de metaconocimiento afín al proceso de modelización. Al validar los cálculos (con lápiz y papel y con GeoGebra) con los valores de una curva real en el terreno, se desarrolla la autonomía necesaria para realizar esta comparación. Este aspecto metacognitivo se puso en evidencia en los esquemas realizados, aun fuera de escala, como el de la figura 3, realizada por alumnos.



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

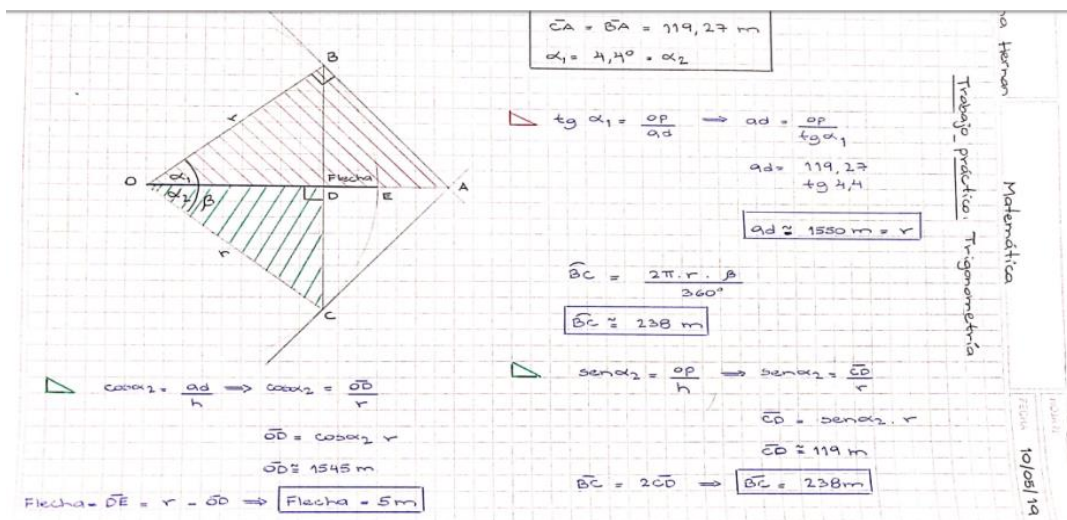


Figura 3: Resolución de la actividad por un alumno.

A partir de las actividades anteriores surge la propuesta de transponer el modelo matemático a una imagen que muestra un ejemplo de curva en un trazado ferroviario real como el de la imagen 1.

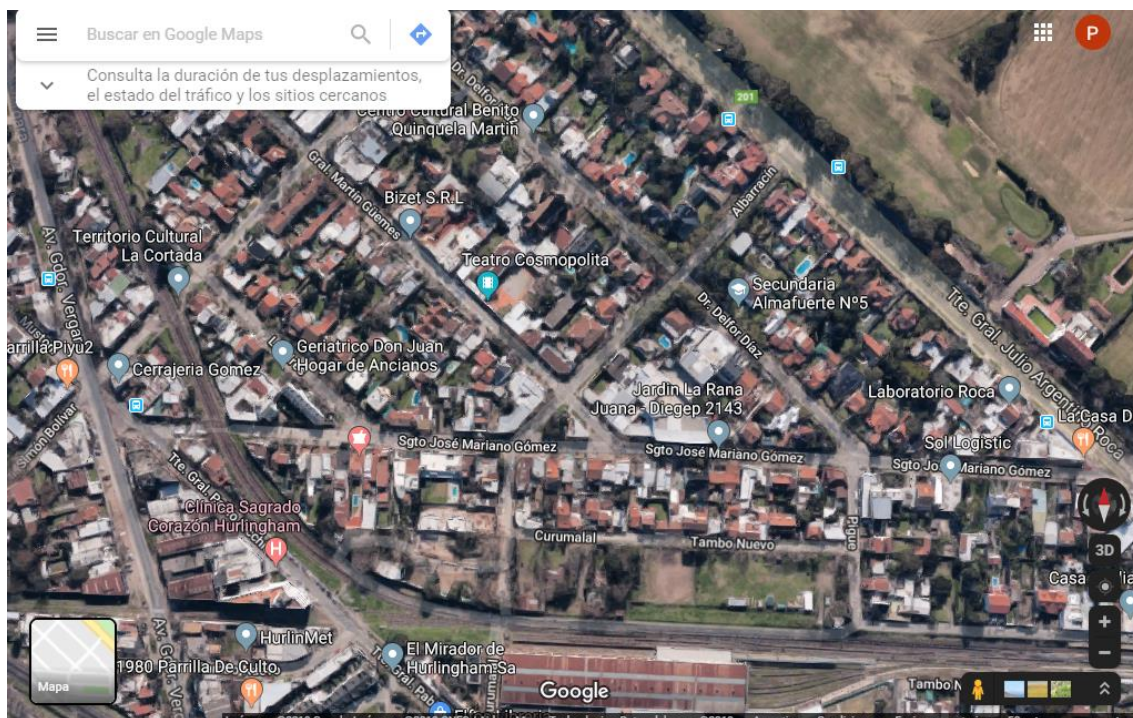


Imagen 1: Curva del trazado ferroviario de la línea Urquiza en la localidad de Hurlingham (entre las estaciones Rubén Darío y Ejército de los Andes).



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

Con una aplicación como el Google Maps se puede proyectar el modelo geométrico propuesto. Ajustando una circunferencia que mejor se adecue a la de la Imagen 1, se estiman los puntos de inicio y fin de la curva, el trazado de las tangentes, los radios a dichas tangentes en los puntos antes mencionados y la flecha correspondiente a la curva. A partir del esquema geométrico y tomando algunas mediciones en la Imagen 2, como puede ser el radio de la circunferencia, o aquel parámetro que introduzca menor error en los cálculos, es posible calcular el resto de los parámetros necesarios de la curva. Todo esto utilizando la escala de la imagen, provista por Google Maps.

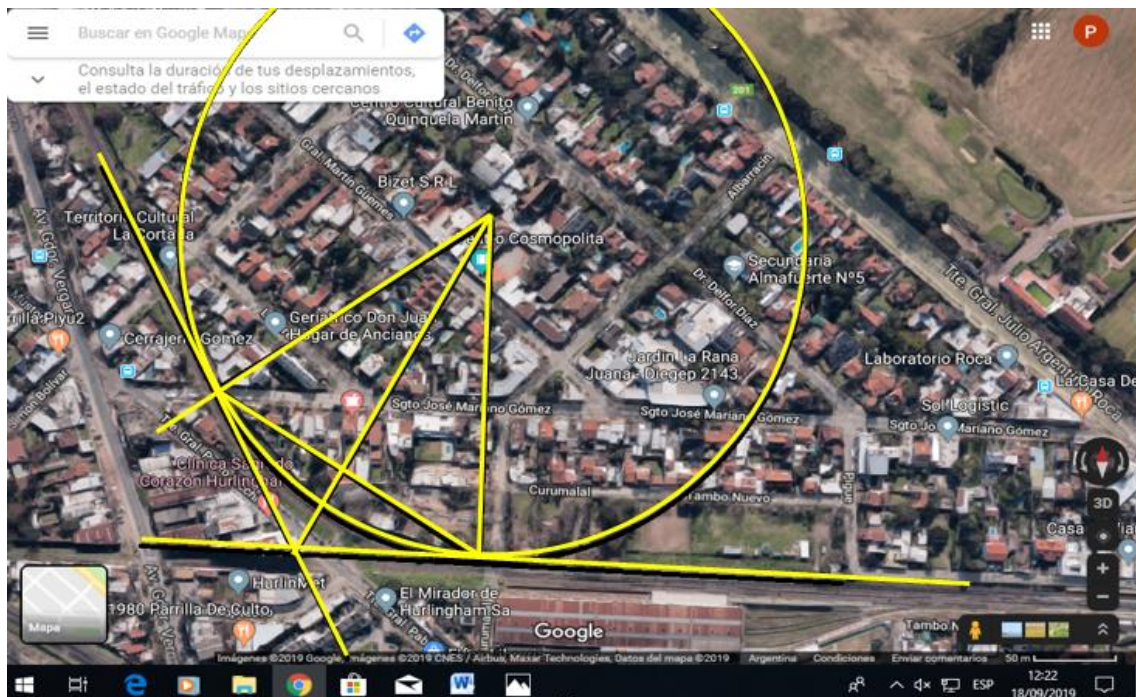


Imagen 2: Modelo geométrico proyectado sobre la curva real de un trazado ferroviario.

En este caso para un radio, aproximado, de 225 m obtenido con la escala, se determina el ángulo formado por las tangentes de entrada o de salida 112 m, que es de 53° , un desarrollo de curva de 207 m, la flecha de 24 m y una cuerda de 200 m como indica la imagen 3



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS



Imagen 3: Modelo geométrico proyectado sobre la recta que une los puntos de comienzo y fin de curva cerrada circular.

En el terreno sólo pueden determinar la flecha a través de una serie de mediciones y, a partir de ese parámetro, calcular los otros. Concretamente, acercarse al terreno y/o analizar los planos ofrecidos por el Ferrocarril General Urquiza, permite cotejar los cálculos estimados sobre la imagen obtenida a través de la aplicación.

Conclusiones

El diálogo entre disciplinas permite crear las condiciones apropiadas para que la modelización matemática pueda desarrollarse como actividad dentro de la institución. Es prioritario generar recursos didácticos para favorecer el aprendizaje contextualizado dentro del Instituto del Transporte de la Universidad Nacional de San Martín, de forma que la modelización sea una práctica dinámica que se adecue a las necesidades del futuro técnico.

La interacción con otras disciplinas genera dispositivos didácticos para que esta práctica de la modelización se constituya en competencias profesionales.

Sólo se podrá considerar que la propuesta logrará su objetivo de superar la componente epistemológica dominante relacionada al aplicacionismo si la comunidad de agentes (institución, docentes, alumnos, técnicos) comprende que las matemáticas no son independientes de las disciplinas a enseñar. La modelización matemática se aprende



PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS HUMANAS

dentro de un contexto, la organización de los contenidos se adecua al problema, construyendo los contenidos matemáticos necesarios para resolverlo.

Esta secuencia cíclica, de ir del terreno a lo teórico, para volver a analizar una imagen real con ese modelo teórico, propician que el estudiante participe del ciclo completo de modelización. Su metodología pretende que los modelos se construyan a partir de los conceptos, propiedades y teoremas de cada tema dentro de cada ámbito particular de trabajo.

Bibliografía y referencia bibliográficas

Barquero, B., Bosch, M., y Gascón, J. (2014). Incidencia del “aplicacionismo” en la integración de la modelización matemática en la enseñanza universitaria de las ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*. Núm. 32.1: 83-100.

Chiachio, G., Sanguinetti, M., Nuñez, P. (2014). Un estudio exploratorio del proceso de algebrización en estudiantes universitarios no tradicionales. *Primer Encuentro Internacional de Educación*. Universidad Nacional del Centro. Facultad de Ciencias Humanas (UNCPBA) Tandil, Argentina. <http://encuentroespaciosenblanco.unicen.edu.ar/inicio.xhtml>.

Fleming, T. y Finnegan, F. (2011). Non-traditional students in Irish higher education: A research report. URL: <http://www.ranlhe.dsw.edu.pl/> Consultado 03 de marzo de 2014.

Merrill, B., Johnston, R. (2011), *Access and retention: experiences of non-traditional learners in higher education: literature review: final extended version (August 2011)*, [RANLHE], [Wroclaw], viewed 30 Oct 2019, <http://www.dsw.edu.pl/fileadmin/www-ranlhe/files/Literature_Review_upd.pdf>.

Oliva, M. (2015). Distintas acepciones para la idea de modelización de la enseñanza de las ciencias. *Revista de Enseñanza de las Ciencias*. 37(2). 5-24. Consultado el 5 de mayo de 2019 en <https://doi.org/105565/rev/enscienciad.2648>