



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”



Buenos Aires, 15 de junio de 2022.-

VISTO la propuesta de capacitación docente “Curso de Modelización Matemática”, presentado por la Secretaría Académica y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, en el marco del Programa Innovación en Educación para la Formación de Profesionales en la Universidad Tecnológica Nacional (Innova@UTN), y

CONSIDERANDO:

Que la UTN desarrolla desde hace años diferentes estrategias tendientes a mejorar el avance regular de los y las estudiantes e incrementar la graduación, entre las cuales se considera importante que los docentes posean una formación disciplinar y pedagógica adecuada para poder enseñar según los nuevos paradigmas en los cuales el estudiante toma un rol activo y distinto al de hace unos años atrás.

Que los Lineamientos curriculares aprobados según Ordenanza N° 1753 establecen la necesidad de consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante que tenga en cuenta los estándares de acreditación de carreras de Ingeniería e incorpore los procesos de enseñanza mediados por la tecnología, incluyendo un enfoque basado en competencias.

Que, según Resolución de Consejo Superior N° 368/2021 se aprobaron los lineamientos Mínimos para la Planificación de las asignaturas en el marco del proceso de adecuación curricular.

Que, el Programa de Innovación en Educación para la Formación de Profesionales en la Universidad Tecnológica Nacional (Innova@UTN), aprobado según



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“Las Malvinas son argentinas”

Resolución de Consejo Superior N° 1089/2020 prevé acciones de formación continua destinada a docentes de la universidad.

Que el desarrollo de actividades de modelización en las clases de matemática es una tendencia que se ha extendido en las últimas décadas por todo el mundo. Muchos investigadores consideran que los estudiantes deben tener la oportunidad de vivenciar actividades de modelización como parte de su proceso de aprendizaje de la matemática.

Que el presente curso tiene como finalidad la propuesta de reflexionar con los participantes sobre los significados de modelo, matematización y modelización para, luego de conocer y analizar algunas experiencias exitosas y propuestas didácticas pertinentes para carreras de Ingeniería, de acompañarlos en el diseño y la implementación de actividades de modelización en sus clases.

Que la Comisión de Enseñanza ha analizado la propuesta y propone su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto de la Universidad.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



“Las Malvinas son argentinas”

ARTICULO 1°. - Aprobar el dictado del “Curso de Modelización Matemática”, destinado a docentes de carreras de grado de la UTN, según se especifica en el Anexo I de la presente Resolución.

ARTICULO 2°. - Regístrese. Comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN N° 637/2022

UTN
Mgb

Ing. RUBÉN SORO
Rector

Ing. PABLO ROSSO
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



“Las Malvinas son argentinas”

ANEXO I

RESOLUCIÓN N° 637/2022

CURSO DE MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

RESPONSABLE: Dr. Mario Alejandro Di Blasi Regner

EQUIPO DOCENTE: Dra. Idalí Calderón.

CARGA HORARIA: TREINTA (30) horas.

MODALIDAD: 10 horas sincrónicas y 20 horas de trabajo autodirigido y desarrollo del proyecto final.

DESTINATARIOS: docentes de carreras de grado.

1.- FUNDAMENTACIÓN:

El desarrollo de actividades de modelización en las clases de matemática es una tendencia que se ha extendido en las últimas décadas por todo el mundo. Muchos investigadores consideran que los estudiantes deben tener la oportunidad de vivenciar actividades de modelización como parte de su proceso de aprendizaje de la matemática. La enseñanza mediante modelización matemática permite evidenciar las relaciones entre los diferentes temas y que no parezcan “atomizados” como tradicionalmente se presentan a los estudiantes.

En la enseñanza de la Matemática, en el nivel universitario, la modelización entendida fundamentalmente como modelización extra matemática desempeña un rol central en la construcción de conocimiento matemático por parte de los estudiantes tal como se desprende de los documentos publicados por el Ministerio de Educación y el CONFEDI.



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

"Las Malvinas son argentinas"

En el presente curso la propuesta es reflexionar con los participantes sobre los significados de modelo, matematización y modelización para, luego de conocer y analizar algunas experiencias exitosas y propuestas didácticas pertinentes para carreras de Ingeniería, de acompañarlos en el diseño y la implementación actividades de modelización en sus clases.

2.- JUSTIFICACIÓN

Tradicionalmente, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática ha sido una tarea difícil tanto para los alumnos como para los profesores. Si bien la matemática ha sido empleada, a lo largo del tiempo para lograr objetivos múltiples y diversos, su principal contribución a la ciencia ha sido su potencial como elemento disciplinador del pensamiento humano. Ha constituido una guía para explorar el universo y encontrar soluciones a dilemas y abonado al pensamiento filosófico. Ha sido un instrumento de creación de arte, estética y belleza, entre otros atributos.

Si bien la actividad matemática por sí misma no constituye una realidad de abordaje sencillo, la educación matemática es la que presenta un grado doble de complejidad. Es así que surge desde hace algunas décadas, una necesidad imperante de innovar en los contenidos, las formas y los métodos empleados en el aula. Es de todos sabido que la educación presenta una fuerte resistencia al cambio, la urgencia de promover en los jóvenes la motivación por la matemática y, sobre todo, permear su utilidad para su futuro profesional y personal dio como resultado un fuerte movimiento de innovación que desde los años 60 se viene fraguando alrededor de la enseñanza de la matemática. Hoy en día podemos afirmar que seguimos en una etapa de cambios e intentos por



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“Las Malvinas son argentinas”

hacer de esta disciplina, un instrumento de motivación y desarrollo de pensamiento en todos los niveles. Particularmente en el nivel superior, el desarrollo de competencias específicas de las carreras requiere óptimos fundamentos y dominio de la competencia matemática. El presente curso pretende colaborar con esa misión.

3.- PROPÓSITOS

Promover una forma de hacer matemática que responda a las necesidades establecidas para generar una alfabetización matemática acorde con las exigencias que demanda la sociedad actual.

Favorecer que los docentes participantes reconozcan el valor formativo de trabajar con la modelización matemática en la formación técnica y su relación sinérgica con la resolución de problemas y el uso de TIC.

Promover el diseño e implementación de situaciones que integren en los procesos de aprendizaje las habilidades propias de la comprensión matemática aplicadas a la realidad, por medio de los procesos de matematización y modelización.

4.- CONTENIDOS

Primera parte: ¿Qué es modelizar?

- Modelo matemático.
- Proceso de modelización matemática.
- Modelización extra-matemática e intra-matemática.

Segunda parte: Desafíos en posibles escenarios de inclusión de la modelización matemática en el aula.



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



“Las Malvinas son argentinas”

- Ventajas y desventajas, argumentos y obstáculos. A favor y en contra de la modelización matemática.
- Aspectos áulicos e institucionales de la enseñanza de la modelización matemática.
- Modelos pedagógicos que favorecen la implementación de la modelización matemática en el aula.

Tercera parte: Resolución de problemas, TIC y modelización: relaciones sinérgicas.

- Usos de las TIC en contextos de modelización matemática.
- Vínculo entre la resolución de problemas y la modelización matemática.

5.- EVALUACIÓN

Para aprobar el Curso se espera que los cursantes tengan un desempeño medio o alto en el trabajo final.

La calificación final se determinará a partir del desempeño del cursante en el Trabajo Final sumado al compromiso y participación en el aula.

Nota de aprobación mínima: 12 (doce) puntos de un máximo de 18 (dieciocho).

6.- ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE (EVEA)

El curso será impartido en el campus virtual del SIED.

7.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

En el curso se utilizarán diversas estrategias metodológicas. Por una parte, se usa la técnica de Aula Invertida en la cual se provee a los docentes participantes una serie de conceptos, contenidos, recursos audiovisuales y lecturas, que acercan la teoría base para abordar las actividades prácticas de manera remota y discutirlos de manera



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“Las Malvinas son argentinas”

sincrónica en las sesiones online. Adicionalmente, se utiliza la metodología de Aprender Haciendo y Aprendizaje Basado en Proyectos ya que tanto las actividades de cada módulo como la actividad final integradora están centradas en el quehacer docente de cada participante y en una intervención práctica en sus aulas, con resultados obtenidos, medidos y documentados en el corto plazo. El Aprendizaje Activo está presente en cada uno de los módulos del curso.

La propuesta didáctica se estructura a partir del desarrollo de experiencias de aprendizaje dentro y fuera del campus. En este sentido se distinguen tres tipos de experiencias de aprendizaje: Conocimiento, Reflexión y Acción. Dentro del campus, se proponen actividades orientadas a conocer, comprender y analizar en profundidad el material presentado y recursos interactivos destinados a la experimentación y la toma de decisiones (información y reflexión). Fuera de la plataforma, se estimula la acción del docente mediante prácticas situadas en su contexto cotidiano a partir del material revisado en el curso (acción). Asimismo, se estimula la creación de comunidades de aprendizaje que estimulen un diálogo entre pares para el aprendizaje. Cada una de las actividades que se realizan en este curso está relacionada con una o más de estas experiencias de aprendizaje. Todas y cada una de ellas son importantes para aprender e incorporar nuevas prácticas al desempeño docente. Para ello, un tutor acompañará y propiciará la discusión y reflexión pedagógica, por medio de la revisión conjunta de cada práctica situada.

8.- MATERIALES DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



“Las Malvinas son argentinas”

- ¿Qué es modelizar?

Objetivo específico

Conocer distintas conceptualizaciones de la modelización y matematización.

- ¿Qué haremos?

Se resignificarán los conceptos de modelo matemático y modelización matemática mediante la lectura de documentos y la observación de videos en los que participan reconocidos especialistas.

- Proceso de modelización matemática

Existen diferentes conceptualizaciones de la modelización matemática ¿Qué es un modelo matemático? ¿Qué es modelizar? ¿Cómo incorporar los procesos de modelización en nuestras clases de matemática? A estas y otras cuestiones encontraremos algunas posibles respuestas a continuación.

BIBLIOGRAFÍA:

- Pochulu, M. (2018). Patrón de corte en cubiertas de chapas para la salida de caños y tuberías. En M. Pochulu (Coord.), La Modelización Matemática: Marco de referencia y aplicaciones (pp. 41-55). Villa María, Argentina: GIDED - UNVM. Disponible en https://drive.google.com/open?id=1R1oCE-FqkgxGWy8-k8PWv1ydnTrT_7L
- Rodríguez, M. y Barreiro P. (2018). Modelización y resolución de problemas. En M. Pochulu (Ed.), La modelización en Matemática: marco de referencia y aplicaciones (pp. 17-26). Villa María, Argentina: GIDED-UNVM. Disponible en:



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“Las Malvinas son argentinas”

<http://gided.unvm.edu.ar/index.php/book/la-modelizacion-en-matematica-marco-de-referencia-y-aplicaciones/>

- Blum, W. y Niss, M. (1991). Argumentos y obstáculos para la inclusión de tareas de modelización en el aula. En Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects – State, trends and issues in mathematics instruction, Educational Studies in Mathematics, 22, 37-68. Disponible en <https://drive.google.com/open?id=1n85dhiJ0liAly3tbqkTjYQS5QMcc7Ogl>
- Pochulu M. y Aparisi, L. (2013). Obstáculos y desafíos que enfrentan los profesores en escenarios de modelización. En C. Dolores Flores, J. Hernández, M. S. Gargonza y L. Sosa Guerrero (Eds.), *Matemática Educativa: La formación de profesores* (251-266). México: Díaz de Santos. Disponible en <https://drive.google.com/open?id=1mhlk2BGaEGaYYnvO4PH3mxFmKDBMaaaR>
- Pochulu, M. (2018). Optimización del diseño de empaques de cartón del tipo Tetra Brik. En M. Pochulu (Coord.), *La Modelización Matemática: Marco de referencia y aplicaciones* (pp. 85-96). Villa María, Argentina: GIDED - UNVM. Disponible en <https://drive.google.com/open?id=10hb9vZLPclveXMxxXHTTcilEvXS-5u6N>
- Blomhøj, M. (2004) Mathematical modelling - A theory for practice. En B. Clarke, D. Clarke, G. Emanuelsson, B. Johnansson, D. Lambdin, F. Lester, A. Walby, & K. Walby, K. (Eds.), *International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics* (pp. 145-159). Suecia: National Center for Mathematics Education. Traducción autorizada por el autor realizada por: María Mina. Disponible en:



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“Las Malvinas son argentinas”

http://www2.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_23/23_2_Modelizacion1.pdf

- Chevallard, Y. (2013). *La matemática en la escuela*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Bassanezi, R. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo, Brasil: Contexto.
- Blum, W. et. al. (2002). ICMI Study 14: Applications and Modelling in Mathematics Education – Discussion Document. *Educational Studies in Mathematics*, 51(1/2), 149-171.
- De Katz, M. (2009). *Modelización: el sentido de la matemática*. disponible en <http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?id=697>
- Julie, C.; Mudaly, V. (2007) Mathematical modelling of social issues in school mathematics in South Africa. En: W. Blum, P. Galbraith, H. Henn & M. Niss (Eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education – The 14th ICMI Study* (pp. 503-510). New York, USA: Springer.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM*, 38(2), 113-142.
- Niss M. (2010). Modeling a Crucial Aspect of Students' Mathematical Modeling. In R. Lesh, P. Galbraith, C. Haines & A. Hurford (Eds.), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies*. Boston, USA: Springer.
- Villarreal, M., Esteley, C. & Mina, M. (2010). Interplay between modeling and information and communications technologies. *ZDM*, 42(3-4), 405-419.



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



“Las Malvinas son argentinas”

- Villarreal, M., Esteley, C. y Smith, S. (2011). Desafíos y decisiones de profesores de matemática en escenarios de modelización: el diseño de un proyecto para el aula. En: *Actas de la 13 Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Recife, Brasil: Comité Interamericano de Educación Matemática.
- Sol, M., Giménez, J. y Rosich, N. (2007). Competencias y proyectos matemáticos realistas en la ESO. *UNO*, 46, 43 - 60.