

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

APRUEBA CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 28 de junio de 2018

VISTO las Resoluciones N° 102/18 y 871/18 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Santa Fe, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación de los Cursos de Actualización de Posgrado "Modelo Difuso Aplicado a la Ingeniería" y "Estadística Aplicada" para las carreras de Doctorado en Ingeniería, mención Sistemas de Información y mención Industrial, y,

CONSIDERANDO:

Que los Cursos propuestos responden a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad, conocimientos científicos actualizados dirigidos a los Doctorandos en Ingeniería de la mención Sistemas de Información y mención Industrial.

Que la Facultad Regional Santa Fe cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

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

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by a horizontal line.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum de los Cursos de Actualización de Posgrado "Modelo Difuso Aplicado a la Ingeniería" y "Estadística Aplicada" para el Doctorado en Ingeniería, mención Sistemas de Información y mención Industrial, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTICULO 2°.- Autorizar el dictado de los mencionados Cursos en la Facultad Regional Santa Fe con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

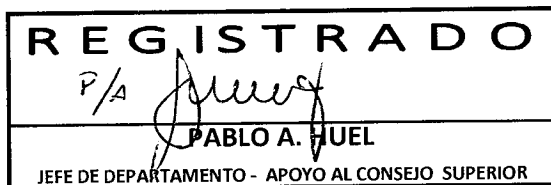
ORDENANZA N° 1642

UTN
SCTYP
f.c.r.
l.p.

X

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA
RECTOR

ING. PABLO ANDRÉS ROSSO
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1642

ANEXO I

**CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO DEL DOCTORADO
EN INGENIERÍA, MENCIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Y MENCIÓN INDUSTRIAL**

I. MODELO DIFUSO APLICADO A LA INGENIERÍA

1. FUNDAMENTACIÓN

La consideración de factores que introducen variabilidad e incertidumbre en el modelado, es un tema de gran interés para el ingeniero en cuanto a su formación y capacidad de aprehensión de la información; en particular, dentro de los entornos de gestión de cadenas de suministros, el planeamiento de infraestructuras, la asignación óptima de recursos, el control y "scheduling" productivo, el análisis competitivo, entre otros.

Como herramienta soporte para el proceso de toma de decisiones, los modelos matemáticos requieren de tácticas que permitan ajustar el código a la realidad que se pretende estudiar, haciendo el mayor uso posible de la información disponible (aun cuando su cuantificación no sea precisa). Más aún, es habitual la necesidad de realizar predicciones o proyecciones de datos que, por su naturaleza, también introducen imprecisión al modelado. Es por ello que, lograr una adecuada comprensión y representación de los parámetros y relaciones que hacen al funcionamiento de los sistemas, a menudo demanda el uso de estrategias no convencionales.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

A raíz de lo expuesto, el curso propone la integración al ámbito de la Investigación Operativa, de conceptos y metodologías que se derivan de la teoría de lógica difusa. Se aspira a generar análisis más exhaustivos o complementarios a los obtenidos a partir de los enfoques tradicionales, sin que ello implique una desacreditación o incompatibilidad entre las distintas perspectivas.

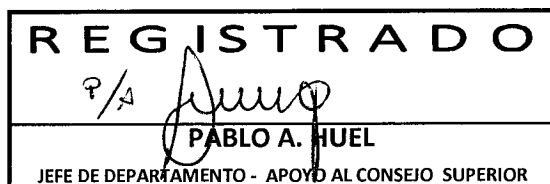
2. JUSTIFICACIÓN

En el área de la Investigación Operativa, los procesos de toma de decisiones se ven inmersos en entornos de constantes cambios y adaptación, que definen su condición de inciertos. Sin embargo, a menudo se emplean mecanismos de modelado determinísticos que no representan en forma fidedigna la situación real. Si bien algunas simplificaciones son admisibles y no representan un impacto significativo sobre los resultados, en muchos casos la pérdida de precisión en los datos de entrada puede alterar los requerimientos modelados, o incluso derivar en una solución infactible.

Para salvar algunas limitaciones propias de los lenguajes formales de codificación (como la dificultad de traducir explícitamente del lenguaje coloquial una condición cualitativa) y proponer soluciones que se nutran de la mayor cantidad de información disponible en el entorno, en este curso se presenta una alternativa de modelado de imprecisiones basada en la teoría difusa. Esta nueva perspectiva pretende otorgar robustez a las soluciones para garantizar, al menos, factibilidad ante eventuales cambios en el entorno modelado.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



3. OBJETIVOS

Objetivo General:

Con el curso se pretende proporcionar las bases y estrategias que se derivan de la teoría de lógica difusa y que permiten el abordaje de problemas en entornos con incertidumbre. Se priorizarán dos instancias del modelado en condiciones inciertas: la detección y representación de factores que introducen variabilidad, y el análisis y comprensión de las soluciones de compromiso alcanzadas.

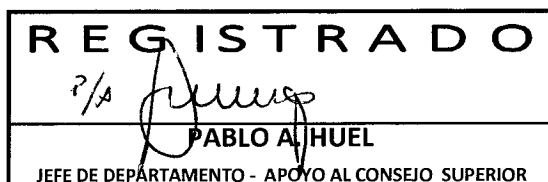
Objetivos Específicos:

Finalizado el curso, los alumnos adquirirán una nueva perspectiva de codificación, desarrollando habilidades para:

- Reconocer y manipular datos imprecisos y ambiguos en el marco de la Investigación Operativa.
- Aplicar conceptos de la teoría de lógica difusa, para proponer estrategias de representación apropiadas para cada caso en particular.
- Entender e implementar tácticas de modelado difuso, sus transformaciones a código matemático programable y las metodologías de resolución de los mismos.
- Interpretar y traducir los resultados hallados y el impacto de la incertidumbre considerada, sobre tales respuestas.
- Establecer similitudes y diferencias entre distintas perspectivas de modelado bajo incertidumbre.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Introducción al pensamiento difuso

Definición de conceptos o elementos básicos de la teoría de lógica difusa: números, conjuntos, subconjuntos, α -cut. Funciones de pertenencia: definición y casos particulares. Tipo de representaciones. Relaciones esenciales entre elementos: noción de pertenencia, intersección, unión y composición. Axiomas y teoremas. Interpretación.

Modelado difuso

Introducción de incertidumbre en el modelado. Reglas de representación de parámetros inciertos: interpretación gráfica y ejemplos. Relaciones ambiguas: interpretación y modelado. Grados o niveles de confiabilidad.

Metodologías de defuzzificación de datos y relaciones imprecisas

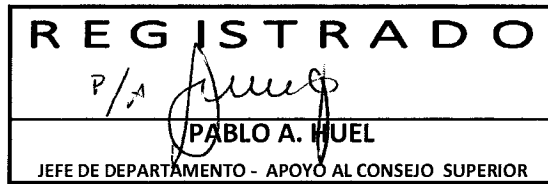
Transformación de modelos difusos a sus equivalentes determinísticos: método maxmin en distintos contextos de incertidumbre; resolución por escenarios y solución Pareto; estrategia de pesos ponderados; técnica de Pishvaei; fusión de tácticas. Codificación y casos de estudio. Análisis de soluciones.

Interacción con otras perspectivas de modelado de incertidumbre

Breve introducción a los enfoques estocásticos. Clasificación de la incertidumbre abordada. Comparación con los enfoques difusos: ventajas y desventajas de ambas perspectivas. Combinación de estrategias.

5. DURACIÓN

El curso tendrá una duración de SESENTA (60) horas.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

6. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teórico – expositivas, actividades prácticas y estudio de casos.

7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos, la aprobación de un examen final escrito e individual.

II. ESTADÍSTICA APLICADA

1. FUNDAMENTACIÓN

La Estadística y los métodos probabilísticos juegan un papel muy importante en todas las fases del comportamiento humano. Su uso se ha extendido, no tan solo a las áreas tradicionales universitarias sino también a todos los campos de la Ciencia, convirtiéndose en una herramienta auxiliar para todas las ramas del saber. Su utilidad se entiende mejor si se considera que los quehaceres y decisiones diarias tienen cierto grado de incertidumbre y que la Estadística y la Probabilidad ayudan a tomar las decisiones más adecuadas en cada situación reduciendo esta incertidumbre. Sus métodos se usan extensivamente para resolver problemas complejos en diversas áreas del conocimiento.

2. JUSTIFICACIÓN

La Estadística es muy utilizada en los procesos de análisis e interpretación de datos o características de un conjunto de elementos con la finalidad de ayudar en la toma de decisiones y en control de modelos predictivos. Los sistemas de procesamiento de datos se



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

justifican cuando los volúmenes de datos recogidos son muy grandes. La única manera de obtener información útil de grandes volúmenes de datos es mediante el análisis estadístico.

La importancia de la Estadística se basa en el aumento de la calidad de la información, ya que las técnicas estadísticas pueden emplearse para describir y comprender la variabilidad, que es el resultado de cambios en las condiciones bajo las que se hacen las observaciones.

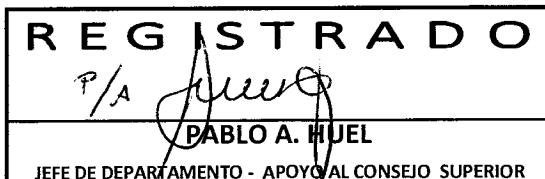
La Estadística es la ciencia que trata de entender, organizar y tomar decisiones que estén de acuerdo con los análisis efectuados. Las aplicaciones de la Estadística en la ciencia han tomado un rápido y sostenido incremento, debido al poder de cálculo de la computación desde la segunda mitad del siglo XX. La Estadística permite al investigador científico interpretar mejor determinada información haciéndola más entendible e interesante. Aun cuando presentan una cantidad limitada de datos y cifras aproximadas, permite reforzar los argumentos o conclusiones de una investigación presente.

En el curso se introducen las bases teóricas de Probabilidad y Estadística aplicada como herramientas fundamentales para el desarrollo de la investigación científica. Se aplican una gran variedad de técnicas sencillas en el análisis de datos rutinarios como así también de aquellos que provienen de estudios especiales.

3. OBJETIVOS

Objetivo General:

Brindar la base teórica y práctica para la aplicación de métodos y herramientas estadísticas para el procesamiento de datos obtenidos de mediciones de ensayos o experiencias de laboratorios reales o virtuales.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Objetivos Específicos:

- Adquirir las bases teóricas de Probabilidad y Estadística aplicada como herramientas fundamentales para el desarrollo de la investigación científica.
- Reconocer la necesidad de la aplicación de los métodos estadísticos.
- Aplicar una gran variedad de técnicas sencillas en el análisis de datos rutinarios, así como aquellos que provienen de estudios especiales.
- Comprender los alcances de la Inferencia Estadística tanto paramétrica como bayesiana.
- Conocer las implicancias de uso incorrecto de la Probabilidad y la Estadística.

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Estadística Descriptiva. Elementos de Probabilidad y Distribuciones de Probabilidad

Estadística Descriptiva: Tipos de datos. Descripción y presentación de datos univariados. Análisis exploratorio de datos: Gráficos, Medidas resumen: de posición y de variabilidad. Descripción y presentación de datos bivariados. - Elementos de Probabilidad y Distribuciones de Probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas: Experimentos aleatorios, espacio muestral, eventos. Probabilidad condicional. Definición de variable aleatoria discreta y continua. Esperanza matemática y variancia. Distribución de variables aleatorias de uso frecuente: Binomial, Hipergeométrica, Poisson, Normal, Gamma y Exponencial.

Estimación y Pruebas de Hipótesis. Introducción al Análisis de la Variancia

Estadística Inferencial: Estimación puntual y por intervalos. Estimación de la media poblacional y de la proporción. Estimación de la diferencia de medias y de la diferencia de proporciones. Test de hipótesis. Test sobre medias poblacionales y sobre proporciones. Nivel de significación del test. Potencia de un test. Aplicaciones - Introducción al Análisis de la



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



varianza: Experimentos completamente aleatorizados de un solo factor. Análisis de residuos y verificación de supuestos. Comparación de medias de tratamiento.

Análisis de Regresión lineal simple y múltiple

Regresión lineal simple: Modelos de regresión lineal. Estimadores de mínimos cuadrados. Inferencia en la regresión lineal simple. Correlación Verificación de supuestos - Introducción a la regresión lineal múltiple: Modelos de regresión lineal múltiple. Estimación de parámetros por mínimos cuadrados. Inferencia en la regresión lineal múltiple. Medidas de adecuación del modelo. Modelo de regresión polinomial.

Introducción a la Estadística Bayesiana

Conceptos bayesianos. Inferencias Bayesianas. Estimados bayesianos mediante la teoría de decisión.

5. DURACIÓN

El curso tendrá una duración de SESENTA (60) horas.

6. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teórico – expositivas, actividades prácticas y estudio de casos, con la utilización de software estadístico.

7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos, la aprobación de un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1642

ANEXO II

**CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO DEL DOCTORADO
EN INGENIERÍA, MENCIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Y MENCIÓN INDUSTRIAL
FACULTAD REGIONAL SANTA FE**

Cuerpo Docente

I. MODELO DIFUSO APLICADO A LA INGENIERÍA

- VECCHIETTI, Aldo (*Responsable*)

Doctor en Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral

Ingeniero Químico - Universidad Nacional del Litoral

- CUNICO, María Laura

Doctora en Ingeniería, mención Industrial - UTN, Facultad Regional Santa Fe

Licenciada en Matemática Aplicada - Universidad Nacional del Litoral

II. ESTADÍSTICA APLICADA

- AVILA, Olga Beatriz (*Responsable*)

Doctora en Filosofía - Virginia Tech University, Estados Unidos

Magister en Estadística - Virginia Tech University, Estados Unidos

Magister en Ingeniería Forestal - Virginia Tech University, Estados Unidos

Especialista en Estadística Aplicada - Universidad Nacional de Tucumán

Ingeniera Agrónoma - Universidad Nacional de Santiago del Estero