



la Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 7 de julio de 2005

VISTO la presentación de la Facultad Regional Mendoza, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Metodología y Técnicas de Investigación Profesional, el Cartografiado de Datos", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de actualización académica de profesionales del campo de las ciencias aplicadas, en el estudio de los fundamentos y la implementación computacional de métodos numéricos para la solución de modelos matemáticos.

Que la Facultad Regional Mendoza cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos de posgrado de actualización.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

Que la Comisión de Enseñanza recomienda su aprobación.

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

Por ello,



de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum del Curso de Posgrado de Actualización "Metodología y Técnicas de Investigación Profesional, el Cartografiado de Datos", que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Mendoza 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° 1063



Ing. HÉCTOR CARLOS BROTO
RECTOR



Ing. HÉCTOR RENÉ GONZALEZ
Secretario Académico y de Planeamiento



Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1063

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
"METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN PROFESIONAL,
EL CARTOGRAFIADO DE DATOS "

1. Fundamentación y Justificación

El propósito del curso de posgrado es hacer accesible instrumentos de análisis modernos de datos en la resolución de problemas de investigación y fundamentalmente, mostrar formas de emplear los métodos de cartografiado en la investigación en las ciencias aplicadas.

Una presentación puramente instrumental del método no es de natura para facilitar el acceso a esa herramienta de tratamiento de datos por parte de los investigadores. La experiencia docente, en esta disciplina, nos indica asociar la presentación de estos instrumentos a la reflexión crítica sobre las condiciones concretas en que se realiza el tratamiento estadístico de los datos de investigaciones profesionales.

En la práctica docente, la presentación adecuada de esta metodología se ve favorecida por la posibilidad de referir la dimensión instrumental a las condiciones metodológicas de aplicación, propias a los investigadores en formación.

En el desarrollo del método de dictado del curso, inicialmente se insiste en el marco conceptual de los sistemas de inferencia con que se dispone para el desarrollo de una investigación y así establecer la necesidad y conveniencia de utilizar el proceso



de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



inferencial de "abducción" en la investigación profesional, diferenciándolo del proceso hipotético-deductivo, que aplica la investigación científica.

Con este marco, constituir el proceso descriptivo como metodología válida para la observación y obtención de conocimiento y las matrices de datos como estructuras invariantes de los resultados de investigación. A partir de esto y presentado un Modelo Geométrico preparado para mostrar pedagógicamente las técnicas de análisis factoriales para el tratamiento adecuado de la información contenida en las tablas de datos.

El dictado no es propósito sólo de presentar el "modus operandi" de los métodos de análisis; los fundamentos y ejemplos de aplicación están destinados a dar formas típicas de resolución de problemas, no están elaborados como resúmenes técnicos que fije límites y condiciones de reproducción de la metodología. En el plan pedagógico, se trata más bien de transferir conceptos y casos, que estimulen a la reflexión sobre las condiciones metodológicas reales de empleo de estos instrumentos de análisis de datos.

Y que el receptor haga el puente crítico necesario entre un cuadro conceptual que le es relativamente nuevo y su experiencia en materia de tratamiento de datos en su profesión.

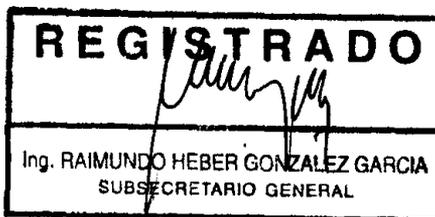
Entonces, mediante un modelo apropiado, se efectúa una adecuada transferencia conceptual de los métodos factoriales; los análisis de componentes principales (ACP), los análisis de correspondencias simples (AFCS) y múltiples (AFCM), los análisis discriminantes (AFD), los análisis de clasificación automática (ACA) y la reducción de dimensionalidad de los espacios hipergeométricos euclidianos a un plano.

Pero la metodología así presentada constituye no sólo un precedente importante en el campo de las ciencias aplicadas, sino también una puerta de acceso irrefutable a la problemática de la investigación profesional.



de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

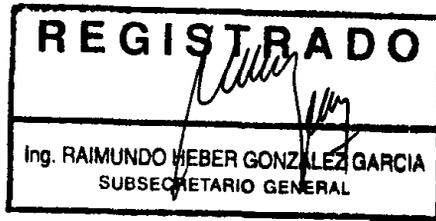


En el desarrollo del dictado del curso se ha planificado la exposición de una manera adecuada; alejado de los modelos de presentación que bajo pretexto de evitar los inconvenientes del formalismo matemático, hacen una exposición utilitarista del método; y considerando también, que una presentación puramente algebraica del método es inadecuada cuando está destinada a profesionales que no disponen de un sólido entrenamiento en cálculo matricial. Si embargo, entre esos extremos, existe una vía posible que permite una exposición rigurosa de las bases conceptuales y de las condiciones de empleo del método.

El cartografiado de datos no es más que una estrategia de reducción de dimensiones y de representación gráfica de la información aportada por la observación y medición en el proceso de investigación profesional; y que ésta representación, está hecha en espacios abstractos, dotados de propiedades similares a las de los espacios sensibles. Se trata de una presentación esencialmente geométrica de los métodos de análisis factoriales.

Se considera que esta manera de presentar los métodos y exponerlos mediante un Modelo Geométrico, pedagógico, que permite al receptor comprender con más eficacia los instrumentos. Se liga entonces nuestro objetivo de contribuir a la difusión de los métodos, a nuestra voluntad de hacer que los mismos puedan ser comprendidos y no solamente utilizados por los investigadores.

Con el desarrollo de la microinformática, las investigaciones tienen ya acceso a una informática descentralizada, interactiva, cuyas capacidades gráficas y de cálculo se desarrollan rápidamente y accesible a todo investigador. Progresivamente se experimenta y se confirma el interés que presentan los métodos estadísticos orientados hacia el análisis exploratorio, con respecto a la metodología clásica, esencialmente



Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

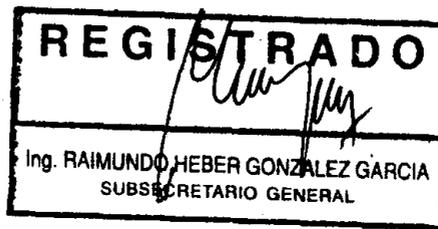
inferencial y confirmatoria. Ahora el acceso a los nuevos instrumentos, requiere de una formación técnica importante. Sin esta formación, el investigador no puede emplear de manera autónoma todos esos instrumentos. Los nuevos paquetes estadísticos explotan mejor la interactividad y las posibilidades gráficas de los sistemas microinformáticos. Se facilita así la gestión automática de archivos, la importación de bases de datos, la exportación de resultados y la gestión "intuitiva" de funcionalidades por parte del usuario final. En particular, se hace técnicamente posible el empleo de representaciones gráficas de los datos como un instrumento de investigación y no solamente como un modo de resumen y presentación de las observaciones.

En resumen, el profesional realizará una iniciación al análisis factorial, al cartografiado y diagnóstico por imágenes de los datos y su impacto podrá ser verificado en cuanto a:

- Los métodos de análisis que se proponen, han probado su eficacia en el estudio de grandes y complejas masas de datos, permitiendo el tratamiento simultáneo de los mismos, asegurando el libre flujo y el acceso equitativo a la información. Esto mejora las prácticas y conocimiento en todo los sectores y disciplinas. Se espera lograr una comunicación eficiente del conocimiento adquirido.
- Al haberse desbordado ampliamente sus campos tradicionales de aplicación (economía, lingüística, ecología), estos métodos se aplican en la actualidad en todos los dominios donde se acumulan importantes volúmenes de datos (marketing, ingeniería, seguros, educación, sociología, psicología, abogacía, artes, diseño, entre otras disciplinas).
- Una transferencia conceptual de los contenidos del método, incorporando las nuevas técnicas gráficas y estadísticas, permite adquirir habilidad en el análisis



Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

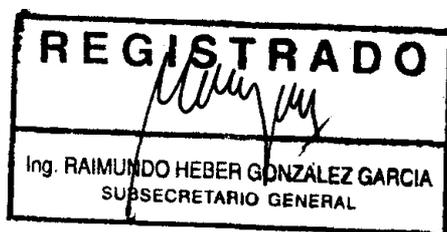


de datos multidimensionales, contribuyendo a la capacitación del docente o investigador.

- Fortaleciéndose un proceso de producción de conocimientos, incrementándose la formación de jóvenes investigadores.

2. Objetivos

- Relacionar diferentes enfoques teóricos y prácticos con el desarrollo de la metodología de investigación cuantitativa y la implementación de técnicas específicas de análisis de datos.
- Analizar los conceptos fundamentales de los análisis factoriales, de aplicación en investigaciones en las ciencias aplicadas.
- Instruir contenidos básicos de métodos y técnicas gráficas para el tratamiento de datos multidimensionales; y de nuevos instrumentos de investigación, facilitando el acceso a profesionales al empleo metodológico de los análisis multivariados de datos en sus investigaciones.
- Adquirir manejo instrumental de procedimientos y técnicas más usadas en la mayoría de las disciplinas en análisis de datos, para iniciar actividades que permitan acrecentar el perfeccionamiento y la participación de investigadores en proyectos individuales o interdisciplinarios de investigación de manera sostenida y eficiente.
- Construir una estrategia dirigida a ayudar a los docentes a beneficiarse de los métodos de cartografiado de datos, para el fortalecimiento en la creación de nuevos recursos de obtención de conocimiento y el desarrollo de habilidades necesarias para trabajar eficientemente en proyectos de la Universidad.



Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

3. Contenidos mínimos

Unidad Temática I. Construcción del contexto teórico

La observación, información y comunicación. La UNESCO y las herramientas de la tecnología, la información y la comunicación.

Lógica dialéctica de la investigación. La descripción y la explicación. El proceso inferencial. Los esquemas de investigación.

El proceso de la investigación y sus dimensiones. La producción de conocimientos. Las estructuras del proceso de investigación. Los componentes del proceso: el objeto, el método y los medios. La intervención profesional y el desarrollo de investigación.

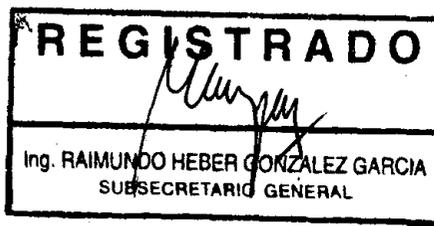
Unidad Temática II. Las matrices de datos y los esquemas de investigación

El dato. Las tablas de investigación y las matrices de datos. Sus propiedades de invarianza. Datos cuantitativos, cualitativos, textuales y simbólicos.

Técnicas de análisis. Representación geométrica de los principales indicadores estadísticos. El modelo geométrico básico del análisis factorial de datos multidimensionales. La reducción de dimensionalidad de los espacios vectoriales.

El análisis en componentes principales (ACP), (p variables reales). Nubes de puntos individuales: proyección sobre los primeros planos principales. Concepto de inercia. Geometría de las variables: representación por vectores de un espacio vectorial euclidiano.

El análisis factorial en correspondencias simples (AFCS), (2 variables categóricas). La tabla de contingencia. La tabla de independencia. El estadístico CHI-cuadrado. Representación euclidiana de las modalidades de las variables y proyección sobre los primeros planos factoriales.



*de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

El análisis factorial de correspondencias múltiples (AFCM), (p variables categóricas). La tabla de Buró. Representación euclidiana de las modalidades de las variables sobre los planos principales.

Unidad Temática III. El cartografiado de los datos

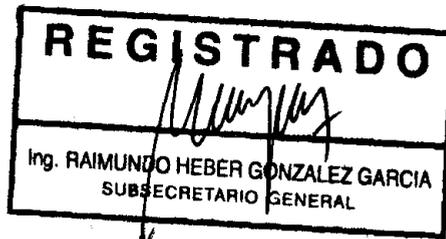
Los gráficos factoriales. Representación simbólica de la información: la imagen de los datos. Presentación analógica y digital. El cartografiado de datos. Interpretación, exposición, registro y procesamiento de resultados. El diagnóstico por imagen de los datos. Redacción de informe de investigación.

Los mapas autoorganizados a la visualización y representación de datos. Las redes neuronales artificiales (RNA). Principales modelos de redes neuronales y aplicaciones de usos habituales en la investigación. Síntesis de principios básicos: el modelo estándar, redes neuronales supervisadas, realimentadas y autoorganizadas. Clasificación, reducción de dimensiones y extracción de rasgos por intermedio de Redes Neuronales Artificiales.

El modelo neuronal de Kohonen. Aprendizaje y entrenamiento de la red. La idea básica del modelo de Mapa Autoorganizado: imagen de un espacio multidimensional de entrada en un espacio de salida de menor dimensionalidad, representando los rasgos más sobresalientes del espacio de entrada.

Aplicaciones de cartografiado dirigidas a la especialidad, en el tratamiento de datos de tablas cuantitativas, cualitativas (de cuestionarios, textos, encuestas) y de contingencias (efectivos, frecuencias, binarias)

4. Duración



Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

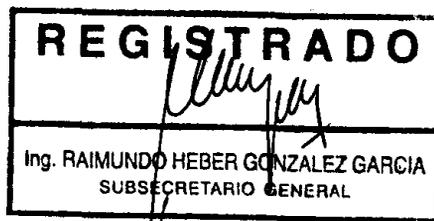
CUARENTA (40) horas; las cuales incluyen clases expositivas, estudio y análisis de casos.

5. Metodología y Promoción

La acreditación del curso se realizará mediante una instancia final de evaluación individual y escrita. Asimismo se deberá desarrollar y aprobar un trabajo monográfico en el que se explicarán los conceptos y estrategias metodológicas de una aplicación profesional propuesta individualmente para el análisis de datos.

Asistencia, como mínimo, del OCHENTA por ciento (80%) de las clases teórico - prácticas dictadas.

En cuanto a la metodología de trabajo, se llevarán a cabo disertaciones a cargo de los especialistas, y análisis de casos de la especialidad.



Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1063

ANEXO II

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
"METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN PROFESIONAL. EL
CARTOGRAFIADO DE DATOS"
EN LA FACULTAD REGIONAL MENDOZA

CUERPO ACADÉMICO

- Ricardo Manuel CÉSARI

Ingeniero en Electrónica. Universidad Tecnológica Nacional

Especialista en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de Cuyo

Especializado en análisis de datos. Universidad de Concepción. Chile.

Docente investigador de la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad Nacional de Cuyo. Categoría II.

Profesor titular ordinario. Universidad Nacional de Cuyo.

Docente de posgrado en la Universidad Nacional de Cuyo.

Asesor y evaluador de proyectos de investigación.

Miembro del Comité Asesor de Referato y Editorial, de revistas de publicación nacional de investigación.