



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

## **APRUEBA CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**

Buenos Aires, 19 de marzo de 2015

VISTO la presentación 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 "Tecnologías Emergentes para la Gestión de Procesos de Negocio" y "Modelado e Implementación de Sistemas Multiagentes", y

### **CONSIDERANDO:**

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

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 a los propuestos.

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.

Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

**ORDENA:**

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized letter 'A' or similar.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

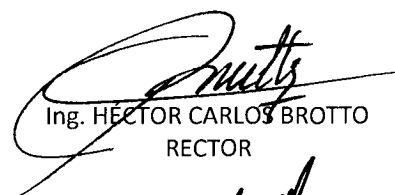
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo de los Cursos de Actualización de Posgrado "Tecnologías Emergentes para la Gestión de Procesos de Negocio" y "Modelado e Implementación de Sistemas Multiagentes" para el Doctorado en Ingeniería, menciones Industrial y Sistemas de Información, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 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.

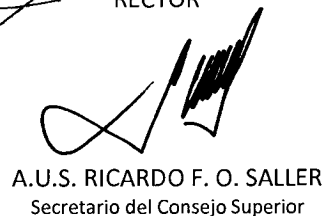
ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.



ORDENANZA N° 1474



Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTTO  
RECTOR



A.U.S. RICARDO F. O. SALLER  
Secretario del Consejo Superior



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

**ORDENANZA N° 1474**

**ANEXO I**

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

**I. MODELADO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS MULTIAGENTES**

**1. FUNDAMENTACIÓN**

El enfoque multiagente propone un marco metodológico bien adaptado para el análisis y modelado de sistemas complejos. Éste considera a los sistemas como sociedades compuestas por entidades autónomas e independientes denominadas agentes, que interactúan con el objetivo de resolver problemas o de realizar conjuntamente una tarea. Los sistemas multiagentes (SMA) han sido utilizados de forma exitosa en un gran número de dominios que incluyen: robótica, resolución distribuida de problemas, modelado y simulación de sistemas complejos entre otros. Sin embargo, este nuevo paradigma presenta características específicas haciendo necesario la definición de modelos y metodologías apropiadas. El curso propone reemplazar el paradigma de modelado en base a objetos por modelado en base a agentes, permitiendo un nuevo enfoque de análisis y diseño en los sistemas. El curso comienza introduciendo el concepto de agentes de software, sus características y la relación con su ambiente de ejecución y a continuación se presentan las principales arquitecturas internas de estas entidades. Utilizando este nuevo paradigma, es necesario introducir nuevas formas de modelado, representación de sus interacciones y los aspectos metodológicos para el análisis, diseño e implementación de sistemas de información basados en agentes. Posteriormente, se presentan los conceptos de auto-organización y



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

emergencia de comportamientos en SMA. Para finalizar, se introducen las nuevas posibilidades en simulación microscópica que facilitan este tipo de sistemas.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Los sistemas de información se encuentran presentes en cada aspecto de la vida cotidiana, tanto en la personal como empresarial. La nueva generación de sistemas deber ser distribuida, tolerante a fallas, con posibilidades de adaptarse a perturbaciones externas, entre otras. Aún más, se espera que estos sistemas sean capaces de hacerlo sin intervención externa, mostrando cada vez mayor inteligencia y optimizando automáticamente su funcionamiento. Si bien algunos de estos conceptos son presentados en otros cursos, los profesionales en sistemas de información deben ser capaces de llevar adelante el ciclo completo de análisis, diseño, implementación y mantenimiento de los mismos. Para ello, deben ser capaces de representar estos conceptos, definir las etapas para su realización y comunicarlos entre los miembros del equipo. Así mismo, deben ser capaces de analizar las tecnologías más apropiadas para la resolución de diferentes problemas. Este curso tiene por propósito proveer a los alumnos las herramientas y técnicas para el modelado e implementación de SMA, así como de los criterios básicos para evaluar su apropiada aplicación en diferentes contextos.

## **3. OBJETIVOS**

- Proporcionar al alumno los conceptos y técnicas necesarias para el análisis, modelado e implementación de sistemas basados en el paradigma agente y multiagente.
- Proporcionar al alumno las bases para realizar sistemas informáticos generalistas y para la resolución distribuida de problemas usando esta tecnología.
- Adquirir conocimientos y habilidades para aplicar los SMA estudiados.



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

- Adquirir conocimiento de trabajo suficiente para abordar problemas reales y resolverlos utilizando las herramientas estudiadas.
- Desarrollar conocimientos y habilidades suficientes para implementar o modificar sistemas de información utilizando tecnología de agentes de manera eficiente.

#### **4. CONTENIDOS MÍNIMOS**

**Introducción a los SMA.** Presentación de la necesidad del concepto de agente, SMA y otros paradigmas en la informática. Evolución histórica de los paradigmas informáticos hasta los SMA y los primeros sistemas desarrollados. Agentes cognitivos y reactivos. Comparación con enfoques tradicionales (orientado objeto, funcional, etc).

**Arquitecturas de selección de acciones.** Introducción a los mecanismos y arquitecturas específicas para sistemas mono-agente y multi-agente. Arquitecturas cognitivas y reactivas. Agentes BDI. Arquitecturas de sistema.

**Modelado Organizacional.** Características del modelado organizacional. Metáfora social: influencias, visión social de sistemas, conceptos fundamentales (roles, actores, organizaciones, etc). Modelos organizacionales.

**Interacción MultiAgente.** Tipos de Interacción. Interacción entre agentes. Protocolos de interacción. Ontologías y actos del lenguaje. Lenguajes de comunicación de agente: KQML y KIF; FIPA. Comunicación indirecta: SMA y el medio ambiente; ventajas y desventajas.

**Ingeniería de Software Orientada a Agente.** Introducción a AOSE. Modelos y meta-modelos. Revisión general de metodologías orientada a agente. Metodología ASPECS. Fases de ASPECS. Caso de estudio.

**Implementación de SMA.** Características y requisitos de una plataforma SMA. Lenguajes y plataformas SMA. Plataformas de simulación. Presentación de principales plataformas y





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



lenguajes. Implementación de agentes BDI. Introducción a AgentSpeak y Jason. Lenguaje SARL: conceptos fundamentales, implementación de agentes "holónicos", "Runtime Environment".

**Auto-Organización y Emergencia.** Introducción a la auto-organización, mecanismos y su utilización en los SMA. Estabilidad de SMA sin intervención exterior. Noción de emergencia, comportamientos emergentes y adaptación. Sistemas complejos y sus características. Auto-organización en sistemas reactivos. Introducción a "Swarm Intelligence".

**Simulación Basada en SMA.** Características, ventajas y desventajas de una simulación basada en SMA (MABS). Enfoques existentes para realizar una simulación basada en SMA. Conceptos y definiciones de la simulación. Representación del tiempo. Modelos de simulación SMA. Plataformas de simulación.

## 5. DURACIÓN

El curso tendrá una duración de SESENTA (60) horas

## 6. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se discutirán problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las clases prácticas tienen por propósito afianzar los conceptos teóricos mediante su aplicación práctica. Se realizará un trabajo final de modelado e implementación de un SMA, con el objetivo de integrar los conceptos presentados individualmente a través del desarrollo de una aplicación.

## 7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá cumplir con un 80% de asistencia, aprobar los trabajos prácticos y un examen final individual.



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

## **II. TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO**

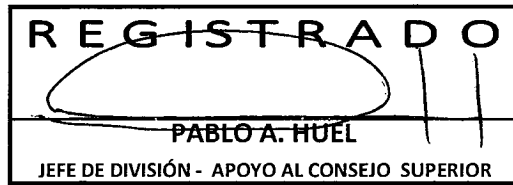
### **1. FUNDAMENTACIÓN**

Para mantener y poder alcanzar los requerimientos de los clientes, las organizaciones están estableciendo como meta principal la mejora y calidad de sus procesos de negocio u organizacionales. La Gestión de Procesos de Negocio (BPM – Business Process Management) a través de la automatización de los procesos y el mejoramiento continuo de los mismos posibilita reducir los costos, tiempos y errores en la ejecución de los procesos.

Por un lado, el ciclo de vida de la gestión de un proceso tiene como principal etapa el diseño del proceso, en donde el proceso de negocio es capturado y representado a través de un modelo de proceso de negocio. Diseñar procesos específicos de dominios, tales como servicios de salud (healthcare) o la industria automotriz puede resultar muy complejo, no solo debido a su variedad y necesidad de flexibilidad, sino también debido a que requieren el conocimiento de términos muy específicos del dominio, los cuales pueden llevar a problemas de interpretación, ambigüedades y malentendidos entre analistas de procesos, expertos de dominio y desarrolladores de software. Relacionado a estos requerimientos, la recolección de información a través de ontologías para la gestión del conocimiento puede ser muy efectiva, debido a que las ontologías y vocabularios estructurados en diferentes dominios posibilitan que los datos sean entendibles por “máquinas”.

Por otro lado, la computación en la nube (cloud computing) es un paradigma para la entrega a demanda de infraestructura, plataforma o software como servicio. Además de los beneficios que la computación en la nube puede proveer a la ejecución y automatización de procesos de negocio en plataformas BPM basadas en la nube, durante el diseño de procesos, las ontologías de procesos y los servicios en la nube pueden habilitar el diseño colaborativo de procesos, como así también proveer mejores servicios para el diseño de los mismos.

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Además, los beneficios de la computación en la nube podrían ser aprovechados para el almacenamiento de procesos, el uso de ontologías, y la realización de consultas sobre procesos.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Los profesionales en sistemas de información se encuentran con el desafío de desarrollar soluciones de Tecnologías de Información para la Gestión de Procesos de Negocio en las organizaciones. La integración de las tecnologías de gestión de procesos y gestión de workflows con nuevas tecnologías emergentes como ontologías, computación en la nube y minería de procesos, implica que el profesional en sistemas de información requiere formarse no sólo en los fundamentos de la gestión de procesos de negocio, sino también en la aplicación de estas nuevas tecnologías a dicha gestión. Por tal razón, se incluye este curso en la formación de los profesionales.

## **3. OBJETIVOS**

Conocer las Tecnologías de Información emergentes y su aplicación en la Gestión de Procesos de Negocio en lo que se refiere a: los fundamentos sobre Gestión de Procesos de Negocio, la Ontología y Gestión de Proceso, la Computación en la Nube y Gestión de Procesos, y la Gestión de Procesos Inter-organizacionales

## **4. CONTENIDOS MÍNIMOS**

**Conceptos y Modelado de Gestión de Procesos de Negocio.** Fundamentos de la Gestión de Procesos de Negocio. Ciclo de vida de la Gestión de Procesos de Negocio. La notación BPMN (Business Process Management Notation) para el modelado de procesos. Patrones de workflow.

**Procesos de Negocio en la Nube.** Conceptos básicos de la Computación en la Nube.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Servicios, modelos, arquitecturas y estándares para Computación en la Nube. Beneficios de la Computación en la Nube para la Gestión de Procesos de Negocio. Modelado, despliegue, "hosting" y gestión de procesos de negocio en la Nube.

**Minería de Procesos de Negocio.** Introducción a minería de proceso: motivación y objetivos. Modelos de procesos y "logs" de eventos: entradas y salidas. Descubrimiento de procesos: minería de flujo de control como ejemplo. Descubrimiento de procesos en dos fases para linear comportamiento observado y modelado. Mejora de procesos a partir de la minería de procesos. Introducción a la herramienta ProM.

**Gestión de Procesos de Negocio Inter-organizacionales.** Tipos de procesos de negocio inter-organizacionales: procesos de integración, procesos de interfaz y procesos colaborativos. Tecnologías para la implementación de procesos inter-organizacionales. Lenguajes y métodos para el modelado y verificación de procesos inter-organizacionales. Método para integrar procesos internos con los procesos inter-organizacionales. Método basada en el desarrollo dirigido por modelos para desarrollar sistemas de información orientados a procesos inter-organizacionales.

**Tecnologías Semánticas.** Introducción a ontologías. Sistemas de información basados en ontologías. Tecnologías para la implementación de ontologías. Principales aplicaciones en sistemas de información para la gestión de procesos.

## 7. DURACIÓN

El curso tendrá una duración de TREINTA (30) horas

## 8. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se analizarán los conceptos teóricos y se resolverán ejercicios con el propósito de






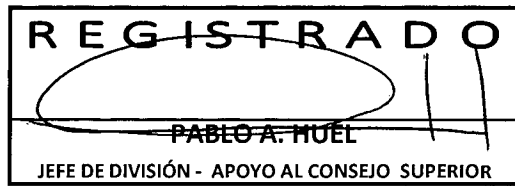
*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

afianzar los conocimientos.

## **7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN**

Para la aprobación del curso se requerirá cumplir con un 80% de asistencia, y aprobar un

 examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 1474

ANEXO II

## CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

### FACULTAD REGIONAL SANTA FE

#### **Cuerpo Docente**

#### **I. MODELADO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS MULTIAGENTES**

- RODRÍGUEZ, Sebastián

Doctor en Informática, Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, Francia

Ingeniero en Computación, Universidad Nacional de Tucumán

#### **II. TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO**

- VILLARREAL, Pablo

Doctor en Ingeniería, mención Sistemas de Información, UTN - Facultad Regional Santa Fe

Ingeniero en Sistemas de Información, UTN - Facultad Regional Santa Fe

- CALIUSCO, Laura

Doctor en Ingeniería, mención Sistemas de Información, UTN - Facultad Regional Santa Fe

Ingeniero en Sistemas de Información, UTN - Facultad Regional Santa Fe

- THOM, Lucinéia

Doctorado en Computación, Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Brasil

*Bacharelado* en Ciencias de la Computación, Universidad de Santa Cruz do Sul, Brasil

- TATA, Samir

A small, handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page.



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

PhD in Computer-Supported Cooperative Work, University of Henri Poincaré, Nancy 1,  
Francia

Engineer, University of Tunis 1

- GAALOUL, Walid

PhD in computer science from the University of Lorraine, Francia

Engineering diploma in computer science, National School of Computer Science, Tunisia

A small, handwritten mark or signature in the left margin, consisting of a loop and a short tail.

-----