

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura: Fundamentos y herramientas para Minería y Arqueología de Procesos de Negocio**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**



**Educación permanente**



**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Dr. Ing. Ricardo Pérez del Castillo, Escuela Superior de Informática (ESI), Universidad de Castilla – La Mancha (UCLM), Talavera de la Reina, España  
(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:** Dra. Ing. Andrea Delgado, Gr 4, Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería  
(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Especialización en Sistemas de Información y Tecnologías de Gestión de Datos, Maestría en Sistemas de Información y Tecnologías de Gestión de Datos, Maestría en Informática PEDECIBA, Doctorado en Informática PEDECIBA

**Instituto o unidad:** Instituto de Computación  
Grupo COAL

**Departamento o área:**

**Horas Presenciales:** 18

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos:** 3

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:** Estudiantes de Posgrado en Informática y áreas afines.

**Cupos:** Sin cupo.

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

**Objetivos:** Objetivo General: Brindar una visión general de los temas asociados a la gestión y tecnologías de procesos de negocio y en particular a la minería y arqueología de procesos de negocio.

Objetivos Específicos: Brindar conceptos y enfoques para el descubrimiento automatizado (así como comprobación de conformidad) de modelos de procesos de negocio, desde logs de eventos correspondientes a sistemas orientados a procesos (minería) como desde código fuente de sistemas de información tradicionales (arqueología). Además, se instruirá en el pensamiento crítico para seleccionar el método y técnicas específicas más apropiadas para cada caso. Adquirir habilidades prácticas para la ejecución de algoritmos de minería y arqueología de procesos de negocio en las principales herramientas del mercado, ProM, Disco, entre otras.

**Conocimientos previos exigidos:** Ninguno.

**Conocimientos previos recomendados:** Conocimientos de Ingeniería de Software y Procesos de negocio.

---

### **Metodología de enseñanza:**

El estudiante adquirirá los conocimientos básicos a través de clases magistrales acompañadas de ejercicios prácticos, los cuales se profundizarán desarrollando laboratorios con distintas herramientas.

- Horas clase (teórico): 8
- Horas clase (práctico): 0
- Horas clase (laboratorio): 4
- Horas consulta: 6
- Horas evaluación: 0
  - Subtotal horas presenciales: 18
- Horas estudio: 5
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 22
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 45

**Forma de evaluación:** La evaluación se realizará en base al desarrollo de un trabajo final en temas del curso.

---

### **Temario:**

#### **1ra sesión (día 1): Fundamentos de la Minería de Procesos y Herramientas**

- Fundamentos de Minería de Procesos
  - ¿Qué es un proceso y un modelo de proceso?
  - Gestión de procesos de negocio
  - ¿Qué es la minería de procesos de negocio?
  - Logs de eventos
  - Posibilidades de la minería de procesos de negocio

- Introducción a la minería de procesos con ProM y Disco (laboratorio)
  - Herramientas de minería de procesos en el mercado
  - Primeros pasos con ProM
  - Minería de procesos con Disco.

### 2da sesión (día 2): Descubrimiento y Comprobación de Conformidad en Procesos

- Descubrimiento de Procesos
  - Desafíos del descubrimiento de procesos
  - Métricas para el descubrimiento de procesos (Las 4 fuerzas)
  - El algoritmo Alpha
  - Limitaciones del algoritmo Alpha para el descubrimiento de procesos
  - Algoritmos genéticos para el descubrimiento de procesos
- Descubrimiento de Procesos con ProM (laboratorio)
- Comprobación de conformidad
  - Desvíos típicos en la ejecución de procesos
  - Aplicación de métricas para la comprobación de conformidad
  - Técnicas básicas para la comprobación de conformidad
  - Técnica Token Replay
  - Ejemplos Token Replay
  - Técnica Alignments y algoritmo A\*
  - Ejemplos Alignments y limitaciones
- Comprobación de conformidad con ProM (laboratorio)

### 3ra sesión (día 3): Arqueología de procesos de negocio y refactorización de procesos

- Arqueología de Procesos de Negocio
  - Desafíos de la minería de procesos en sistemas de información tradicionales
  - Modernización de software dirigido por modelos
  - Metamodelo para el descubrimiento de conocimiento (KDM) y su uso en arqueología de procesos
  - MARBLE como técnica de arqueología de modelos de proceso
  - Ejemplos de aplicación de MARBLE y limitaciones
- Refactorización de Procesos de Negocio
  - Problemas de modelos de procesos obtenidos por arqueología de procesos
  - Oportunidades de refactorización
  - IBUPROFEN como técnica de refactorización de modelos de procesos
  - Ejemplo de aplicación y desafíos.

---

### Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

- Pérez-Castillo, R., M. Fernández-Roper, and M. Piattini, *Business process model refactoring applying IBUPROFEN. An industrial evaluation*. Journal of Systems and Software, 2019. **147**: p. 86-103.
- Cárdenas Maita, A.R., L.C. Martins, C.R. López Paz, L. Rafferty, P.C.K. Hung, S.M. Peres, and M. Fantinato, *A systematic mapping study of process mining*. Enterprise Information Systems, 2018. **12**(5): p. 505-549.
- Van Langerak, R., J.M.E.M. Van Der Werf, and S. Brinkkemper, *Uncovering the runtime enterprise architecture of a large distributed organisation. A process mining-oriented approach*. 2017, Springer Verlag. p. 247-263.
- M. Valle, A., E. A.P. Santos, and E. R. Loures, *Applying process mining techniques in software process appraisals*. Information and Software Technology, 2017. **87**: p. 19-31.
- Van der Aalst, W.M., *Process mining: data science in action*. 2016, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- van der Aalst, W., *Process Mining: Overview and Opportunities*. ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS), 2012. **3**(2): p. 7.

- Walicki, M. and D.R. Ferreira, *Sequence partitioning for process mining with unlabeled event logs*. Data & Knowledge Engineering, 2011. **70**(10): p. 821-841.
  - Pérez-Castillo, R., B. Weber, I. García Rodríguez de Guzmán, M. Piattini, and Á.S. Places, *An Empirical Comparison of Static and Dynamic Business Process Mining*, in *26th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC'11)*. 2011, ACM: TaiChung, Taiwan. p. 269-276.
  - Van der Aalst, W.M.P., B.F. Van Dongen, C. Günther, A. Rozinat, H.M.W. Verbeek, and A.J.M.M. Weijters, *ProM : The Process Mining Toolkit*, in *7th International Conference on Business Process Management (BPM'09) - Demonstration Track*. 2009, Springer-Verlag: Ulm, Germany. p. 1-4.
  - Van der Aalst, W.M.P., *Process-Aware Information Systems: Lessons to Be Learned from Process Mining*, in *Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency II*, J. Kurt and M.A. Wil, Editors. 2009, Springer-Verlag. p. 1-26.
  - Pérez-Castillo, R., M. Fernández-Ropero, I. García Rodríguez de Guzmán, and M. Piattini, *MARBLE. A Business Process Archeology Tool*, in *27th IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM'11)*. 2011, IEEE Computer Society: Williamsburg, Virginia, USA. p. 578-581.
  - Pérez-Castillo, R., I.G.-R. de Guzmán, and M. Piattini, *Business process archeology using MARBLE*. Information and Software Technology, 2011. **53**(10): p. 1023-1044.
  - Pérez-Castillo, R., I.G.-R. de Guzmán, and M. Piattini, *Knowledge Discovery Metamodel-ISO/IEC 19506: A standard to modernize legacy systems*. Computer Standards & Interfaces, 2011. **33**(6): p. 519-532.
-

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** 3 al 5 de diciembre 2019.

**Horario y Salón:** martes 3 y miércoles 4 de 8:30 a 13 hs., jueves 5 de 8:30 a 11:30 hs. Salón 726

**Arancel:** \$ 9.810

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** \$ 9810

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** \$ 9.810

---