



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

**Departamento:**

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

**Programa de acreditación:**

**PROINCE**

**Programa de Investigación:**

**Código del Proyecto:**

C236/PII

**Título del proyecto**

*Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al  
Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial*

**PIDC:**

**Elija un elemento.**

**PII:**

Derecho y Ciencia Política

**Director:**

*SPOSITTO, Osvaldo Mario*

**Codirector:**

*BUSNELLI, Luis*

**Integrantes:**

*CONTI, Laura*

*FREGA, Gerardo Lucio*

*LEDESMA, Viviana*

*BOSSERO, Julio César*

*SAIZAR, Victoria*

*GARGANO, Cecilia*

**Investigador Externo, Asesor- Especialista, Graduado UNLaM:**

*GARCÍA, Sergio*

*PEREZ VILLAR, Gustavo*

**Alumnos de grado: (Aclarar si tiene Beca UNLaM/CIN)**

*PROCOPIO, Gastón Emanuel*

*QUINTANA, Fabio*

**Resolución Rectoral de acreditación: N°**

115/20

**Fecha de inicio:**

01/01/2020

**Fecha de finalización:**

31/12/2021



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## A. Desarrollo del proyecto (adjuntar el protocolo)

### A.1. Grado de ejecución de los objetivos inicialmente planteados, modificaciones o ampliaciones u obstáculos encontrados para su realización (desarrolle en no más de dos (2) páginas)

Los objetivos específicos planteados para este proyecto fueron los siguientes:

- a) Analizar, diseñar e implementar una infraestructura tecnológica y humana que garantice la viabilidad, continuidad y sustentabilidad del modelo propuesto.
- b) Desarrollar procesos para brindar entrenamiento y capacitación a jueces, funcionarios, empleados judiciales y usuarios.
- c) Actualizar la infraestructura de comunicaciones, la de datos, la de seguridad informática y la de equipamiento necesaria para el funcionamiento de la aplicación y su integración con el Sistema Augusta.
- d) Estudiar diferentes tendencias respecto al desarrollo de sistemas expertos y de algoritmos de minería de datos.

A fin de concretar tales objetivos, entre las primeras actividades realizadas se incluyó la consolidación del alcance funcional inicial para el sistema Experticia y su integración con el sistema Informático de Gestión Asistida Multi-fuero y Multi-Instancia (GAM), más conocido como Augusta, teniendo en miras futuras modificaciones a fin de conseguir un alcance provincial.

El diseño e implementación de Experticia se abordó para que funcione como complemento del Augusta, incorporando la orquestación de “procesos” sobre la tramitación del expediente electrónico, de modo tal que estos puedan aplicarse a diferentes fueros, instancias, procesos o subprocesos sobre la causa judicial. Para que dichos procesos puedan ser correctamente aplicados, se necesita generar un intercambio de datos con Augusta, siendo requerimiento que dicho intercambio sea bidireccional, permitiendo a Experticia obtener datos de Augusta, así como modificar o agregar datos al mismo, siempre basado en las estructuras y relaciones del sistema, siendo estos relativos a causas, tramites, estados, etapas o referencias.

Una estrategia aplicada para la resolución de despachos en todos los organismos es la utilización de modelos que reflejan las decisiones que se dictan más frecuentemente. Experticia permite tomar la experiencia de los expertos y construir una base de conocimientos, con los modelos estandarizados, que luego, puedan ser aplicados por los operadores en los organismos judiciales. Inicialmente, el sistema se compone de dos módulos principales, por una parte, el que permite gestionar los modelos de proceso, y también, el que envuelve la aplicación de los modelos de proceso por parte de los distintos organismos judiciales.

A tal efecto, se desarrolló inicialmente un prototipo funcional de Experticia (versión de escritorio o desktop), el cual fue configurado con el modelo de proceso de Pedidos de Libertad Condicional y puesto a prueba en un entorno real, el Juzgado de Ejecución Penal Nro. 2 de Morón. Participaron 6 agentes, quienes debieron resolver el despacho como lo hacen habitualmente, sólo utilizando Augusta. Luego, debieron resolver un incidente de similares características pero esta vez teniendo a disposición el prototipo de Experticia. Fue notable que con Experticia no se



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

han detectado que los agentes hayan incurrido en errores, esto podría tener relación con la guía que proporciona el sistema para la resolución del modelo. Por otra parte, en promedio, se ha logrado reducir aproximadamente a la mitad el tiempo necesario para procesar los despachos. Los resultados de esa experiencia fueron presentados en el mes de noviembre para su publicación en la Revista Iberoamericana de Derecho Informático (FIADI), en el artículo *Inteligencia Artificial. Un ejemplo de aplicación práctica: Experticia*, el mismo ha sido aprobado y aún está pendiente de publicación.

A partir de dicho prototipo se realizó una proyección del sistema desktop a un sistema web. Para la implementación se utilizó NET. Core y REACT. Este cuenta con los módulos correspondientes a la gestión de modelos de proceso y el de su aplicación para la resolución de los despachos asociados a las causas. Cada módulo cuenta con el soporte en base de datos y sus Apis correspondientes para poder realizar las consultas a los servicios del tipo CRUD (creación, lectura, modificación y eliminación). De este modo el sistema se encuentra disponible para ser consultado por cualquier otro sistema o servicio.

Como valor agregado, se está trabajando en la accesibilidad del sistema permitiendo que los usuarios, en especial usuarios de Windows con visión reducida y no vidente, puedan acceder a las prestaciones de Experticia. Así también, se espera dar la posibilidad de visualización en modo oscuro. Además, se está desarrollando un sistema de notificaciones, a fin de alertar sobre cambios de estados o comunicaciones de los usuarios de Experticia con otros sistemas.

Por otro lado, se planifica completar los módulos de consultas y observaciones, si bien todo está creado a nivel de las tablas en la base de datos y las Apis, falta el envío de la información y que un administrador pueda visualizar dichos mensajes.

En cuanto a la comunicación Experticia-Augusta, por razones de público conocimiento, en el contexto de pandemia, hubo ciertos retrasos en el cumplimiento de esta actividad. Se ha realizado un primer avance, la Subsecretaría de Tecnología Informática de la Corte Suprema ha proporcionaron el servicio de autenticación. Experticia recibe el token de acceso y la prueba de autenticación se realizó correctamente. Aún están pendientes las conexiones con las Apis restantes para acceder a otros servicios de Augusta.

Por otra parte, resta trasladar el sistema de Experticia a un servidor de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), de este modo, enviar a la Subsecretaría una dirección de reducción al sistema de Experticia una vez autenticado. Por lo explicado anteriormente, se debieron posponer algunas tareas planificadas para la capacitación de los operadores.

En lo referido al ítem d) de los objetivos, este puede considerarse cumplido, se estudiaron distintos desarrollos relacionados a técnicas de minería de datos y modelos predictivos empleando algoritmos para la toma de decisión. Una ampliación de esta actividad ha sido publicada en el artículo *Metodológica para evaluar un modelo de Justicia Predictiva*, presentado en el congreso CONAIISI 2020.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## B. Principales resultados de la investigación

### B.1. Publicaciones en revistas (informar cada producción por separado)

Artículo 1:	
Autores	<i>Osvaldo Mario Sposito, Viviana Alejandra Ledesma, Luis Busnelli, Sergio García, Laura Conti, Gerardo Lucio Frega, Gustavo Pérez Villar y Julio Bossero</i>
Título del artículo	<i>Experticia, un sistema experto para dar apoyo al despacho de trámites asociados al expediente judicial</i>
N° de fascículo	<i>Noviembre 2021</i>
N° de Volumen	
Revista	<i>Suplemento de Derecho de la Alta Tecnología</i>
Año	2021
Institución editora de la revista	<i>elDial.com Biblioteca Jurídica Online</i>
País de procedencia de institución editora	<i>Argentina</i>
Arbitraje	NO
ISSN:	2362-3527
URL de descarga del artículo	<i><a href="https://www.eldial.com/nuevo/lite-tcd-deta-lla.asp?id=14162&amp;base=50&amp;id_publicar=&amp;fecha_publicar=08/11/2021&amp;indice=doctrina&amp;suple=DAT">https://www.eldial.com/nuevo/lite-tcd-deta-lla.asp?id=14162&amp;base=50&amp;id_publicar=&amp;fecha_publicar=08/11/2021&amp;indice=doctrina&amp;suple=DAT</a></i>
N° DOI	

### B.2. Libros

Libro 1	
Autores	
Título del Libro	
Año	
Editorial	
Lugar de impresión	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISBN:	
URL de descarga del libro	
N° DOI	



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

### B.3. Capítulos de libros

Autores	
Título del Capítulo	
Título del Libro	
Año	
Editores del libro/Compiladores	
Lugar de impresión	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISBN:	
URL de descarga del capítulo	
N° DOI	

### B.4. Trabajos presentados a congresos y/o seminarios

B.4.1	
Autores	Sposito, Osvaldo; Ledesma, Viviana; Procopio, Gastón; Bossero, Julio
Título	<i>Inteligencia Artificial aplicada al Poder Judicial</i>
Año	2020
Evento	XXII. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020)
Lugar de realización	Virtual
Fecha de presentación de la ponencia	08 de mayo de 2020
Entidad que organiza	Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<a href="http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103381">http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103381</a>

B.4.2	
Autores	Sposito, Osvaldo; Busnelli, Luis; Conti, Laura; García, Sergio; Pérez Villar, Gustavo; Ledesma, Viviana; Procopio, Gastón; Bossero, Julio
Título	<i>Sistema Experto para Apoyo del Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial</i>
Año	2020
Evento	Jornadas Argentinas de Informática, organizadas por la Sociedad Argentina de Informática (SADIO) (JAIIO)
Lugar de realización	Virtual



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

Fecha de presentación de la ponencia	19 y 30 de octubre de 2020
Entidad que organiza	Facultad de Ingeniería de la UBA
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<a href="http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121991">http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121991</a>

<b>B.4.3</b>	
Autores	Sposito, Osvaldo; Busnelli, Luis; Conti, Laura; García, Sergio; Pérez Villar, Gustavo; Ledesma, Viviana; Procopio, Gastón; Bossero, Julio
Título	<i>Metodológica para evaluar un modelo de Justicia Predictiva</i>
Año	2020
Evento	8vo. Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información (CoNaiISI 2020)
Lugar de realización	Virtual
Fecha de presentación de la ponencia	5 y 6 de noviembre de 2020
Entidad que organiza	Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional San Francisco
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<a href="http://conaiisi2020.frfsco.utn.edu.ar/actas.html">http://conaiisi2020.frfsco.utn.edu.ar/actas.html</a>

<b>B.4.4</b>	
Autores	Sposito, Osvaldo; Busnelli, Luis; Ledesma, Viviana; Conti, Laura; García, Sergio; Procopio, Gastón; Pérez Villar, Gustavo; Frega, Gerardo; Bossero, Julio; Saizar Victoria; Quintana, Fabio
Título	<i>Experticia. Un Modelo de Sistema Experto aplicada al Poder Judicial</i>
Año	2021
Evento	XXIII. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021)
Lugar de realización	Virtual
Fecha de presentación de la ponencia	15 de abril de 2021
Entidad que organiza	Universidad Nacional de Chilecito
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<a href="http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/119936">http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/119936</a>



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## B.5. Otras publicaciones

Autores	
Año	
Título	
Medio de Publicación	

**C. Otros resultados. Indicar aquellos resultados pasibles de ser protegidos a través de instrumentos de propiedad intelectual, como patentes, derechos de autor, derechos de obtentor, etc. y desarrollos que no pueden ser protegidos por instrumentos de propiedad intelectual, como las tecnologías organizacionales y otros. Complete un cuadro por cada uno de estos dos tipos de productos.**

C.1. Títulos de propiedad intelectual. Indicar: Tipo (marcas, patentes, modelos y diseños, la transferencia tecnológica) de desarrollo o producto, Titular, Fecha de solicitud, Fecha de otorgamiento

Tipo	Titular	Fecha de Solicitud	Fecha de Emisión

C.2. Otros desarrollos no pasibles de ser protegidos por títulos de propiedad intelectual. Indicar: Producto y Descripción.

Producto	Descripción

**D. Formación de recursos humanos. Trabajos finales de graduación, tesis de grado y posgrado. Completar un cuadro por cada uno de los trabajos generados en el marco del proyecto.**

D.1. Tesis de grado

Director (apellido y nombre)	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.2 Trabajo Final de Especialización

Director (apellido y nombre)	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título del Trabajo Final



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

#### D.2. Tesis de posgrado: Maestría

Director (apellido y nombre)	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

#### D.3. Tesis de posgrado: Doctorado

Director (apellido y nombre)	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

#### D.4. Trabajos de Posdoctorado

Director (apellido y nombre)	Posdoctorando (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título del trabajo	Publicación

#### E. Otros recursos humanos en formación: estudiantes/ investigadores (grado/posgrado/ posdoctorado)

Apellido y nombre del Recurso Humano	Tipo	Institución	Período (desde/hasta)	Actividad asignada <sup>1</sup>
CONTI, Laura	Estudiante de Doctorado	UNLaM	1/1/2020 – 31/12/2021	-Análisis de Requisitos -Pruebas del prototipo
GARCÍA, Sergio	Estudiante de Doctorado	UNLaM	1/1/2020 – 31/12/2021	-Análisis de Requisitos -Pruebas del prototipo
QUINTANA, Fabio	Estudiante de Grado	UNLaM	1/1/2020 – 31/12/2021	-Estudio de metodologías para manejo de árboles de decisión -Desarrollo de prototipo
PROCOPIO, Gastón Emanuel	Estudiante de Grado	UNLaM	1/1/2020 – 31/12/2021	-Estudio de metodologías para manejo de árboles de decisión -Desarrollo de prototipo

<sup>1</sup> Descripción de la/s actividad/es a cargo (máximo 30 palabras)





<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

**F. Vinculación<sup>2</sup>:** Indicar conformación de redes, intercambio científico, etc. con otros grupos de investigación; con el ámbito productivo o con entidades públicas. Desarrolle en no más de dos (2) páginas.

Se presentó el proyecto en el mes de abril de 2020, a los responsables de la Subsecretaría de Tecnología Informática de la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires. Este sector es el responsable del Sistema Informático Augusta, una plataforma informática única e integral, que permite homogeneizar la gestión administrativa de todas las causas del Poder Judicial existentes en la Provincia de Buenos Aires.

Como resultado de esta presentación y, luego de varias reuniones virtuales, en el mes de agosto del mismo año, la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires (SCJPBA) y la UNLaM firmaron un convenio de Colaboración Recíproca con la idea de que la casa de Altos Estudios desarrolle un aplicativo informático, el cual funcionará como complemento del actual sistema que utiliza el Poder Judicial, y que consistirá en la automatización de diferentes procesos dentro de un expediente judicial.

Por tal motivo, la SCJPBA resolvió aprobar el texto del Acta de Implementación Específica N° 13, en el ámbito del Convenio Marco de Colaboración Recíproca con la Universidad Nacional de La Matanza, aprobado por Resolución SC N° 855/19. El convenio fue rubricado por el rector de la UNLaM, Daniel Martínez, y el presidente del máximo órgano judicial bonaerense, Daniel Fernando Soria, y consiste entre otros puntos en “la formación y perfeccionamiento de recursos humanos constante y el intercambio de información científica y técnica”. Disponible en: <https://www.scba.gov.ar/institucional/nota.asp?expre=Convenio%20de%20colaboraci%F3n%20tecnol%F3gica%20con%20la%20Universidad%20Nacional%20de%20La%20Matanza.&veradjuntos=no>

**G. Otra información. Incluir toda otra información que se considere pertinente.**

**Actividades de Difusión en Eventos Científicos:**

- Presentadora de póster: Ledesma. Título de Artículo: *“Inteligencia Artificial aplicada al Poder Judicial”*. Evento: WICC 2020 – XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Lugar: Virtual. Organizado por: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Fecha: mayo de 2020.
- Expositor: Bossero. Título de Artículo: *Sistema Experto para Apoyo del Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial*. Evento: 49 JAIIO - Jornadas Argentinas de Informática. Organizado por: Facultad de Ingeniería de la UBA. Fecha: octubre de 2020.
- Expositor: Bossero. Título de Artículo: *Metodológica para Evaluar un Modelo de Justicia Predictiva*. Evento: CONAISI 2020 – 8vo. Congreso Nacional de Informática/ Sis-

<sup>2</sup> Entendemos por acciones de “vinculación” aquellas que tienen por objetivo dar respuesta a problemas, generando la creación de productos o servicios innovadores y confeccionados “a medida” de sus contrapartes.

<sup>3</sup> <http://www.scba.gov.ar/includes/descarga.asp?id=46049&mp;n=Acta.pdf>



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

temas de Información. Organizado por: Facultad Regional San Francisco de la UTN. Fecha: noviembre de 2020.

- Presentadora de póster: Ledesma. Título de Artículo: “*Experticia. Un Modelo de Sistema Experto aplicada al Poder Judicial*”. Evento: WICC 2021 – XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Lugar: Virtual. Organizado por: Universidad Nacional de Chilecito. Fecha: abril de 2021.
- Expositores: Laura Conti y Sergio García. Título de la exposición: “*Experticia. Una experiencia argentina de IA*”. Evento: XXVI Jornadas Científicas de la Magistratura Argentina - FAM 2021. Organizado por: Federación Argentina de la Magistratura y la Función Judicial (FAM), modalidad de encuentros virtuales a través del sitio FAMConnecta. Fecha: septiembre de 2021.

#### Otras Actividades de Difusión:

- La Dra. Laura Conti ha participado de la Mesa de Análisis titulada *Digitalización Judicial en América Latina* organizada por la Academia Mexicana de Derecho en julio de 2020. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=K3s5EWZLSaE>
- El equipo de investigación fue invitado a exponer el proyecto en el *IV Encuentro del Programa MEP -Mejora de las Estrategias Pedagógicas*, organizado por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM realizado en diciembre de 2020. Los expositores en el encuentro fueron Sposito, Ledesma, Conti y García. Se ha presentado una síntesis informativa del trabajo realizado para su publicación en las memorias del evento. Disponible en: <https://youtu.be/PK6RxigHOdM>
- EXPERTICIA ha tenido difusión en medios gráficos:
- Se publicó una noticia en el Diario Judicial (ISSN 1667-8486) titulada “*Augusta se Magnifica*” en agosto de 2020. Disponible en <https://www.diariojudicial.com/nota/87241>
- Se publicó una nota en Noficción.com.ar titulada “*La Suprema Corte Bonaerense y la UNLaM avanzan en la Automatización de la Justicia*” en septiembre de 2020. Disponible en: <https://noficciónweb.com.ar/la-suprema-corte-bonaerense-y-la-unlam-avanzan-en-la-automatizacion-de-la-justicia/>
- Se publicó una nota en el sitio de la Cámara de Abogados de Morón titulada “*En el Juzgado de Ejecución Penal N° 2 prueban Experticia, el programa objeto del acuerdo SCBA-UNLAM*” Disponible en: <https://camoron.org.ar/noticias/en-el-juzgado-de-ejecucion-penal-n-2-prueban-experticia-el-programa-objeto-del-acuerdo-scba-unlam/>
- El 31 de agosto de 2021 se celebró una jornada titulada “*Experticia. Un camino hacia la Inteligencia Artificial en la justicia*”. La misma fue organizada por la Universidad Nacional de La Matanza y el Colegio de Magistrados y Funcionarios de la Provincia de Buenos Aires. Fue llevada a cabo a través de la Plataforma Zoom hubo alrededor de 150 conexiones y además se transmitió por YouTube, con más de 500 vistas. El evento fue declarado de interés por la Suprema Corte de Justicia. Contó con la participación de importantes disertantes:



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

- Dr. Pablo Noel, Presidente del Colegio de Magistrados y Funcionarios del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires.  
Dr. Daniel F. Soria, Ministro de la SCJBA.
- Dr. Daniel Martínez, Rector de la UNLaM.
- Lic. Néstor A. Trabucco, titular de la Secretaría de Planificación de la SCJBA.
- Lic. Alberto O. Spezzi, titular de la Subsecretaría de Tecnología Informática de la SCJBA.

Disponibile en: [Jornada Gestión - Presentación Experticia](#)

#### **Modificaciones en la composición del equipo:**

- El alumno Alexis Vainberg renunció el 31 de diciembre del 2020 debido a su falta de disponibilidad horaria por iniciar una actividad laboral en el ámbito profesional.

#### **Formación de Recursos Humanos:**

- El alumno Fabio Quintana, finalizó en diciembre de 2021 su carrera de Ingeniería en Informática con la aprobación del proyecto final de carrera, referido a un sistema para supervisión en tiempo real de la actividad física a fin de evitar lesiones por malos movimientos o posturales.

Los integrantes del proyecto han realizado los siguientes cursos o asistido a jornadas de capacitación durante el transcurso del proyecto:

- Ledesma – Jornada: “Capacitación MS Teams para Docentes UNLaM”. Modalidad Virtual. Organizado por la Secretaría Académica de la UNLaM. Fecha: 21 de abril de 2020.
- Ledesma – Encuentro: “Encuentro para fortalecimiento de los aspectos pedagógicos de la cursada a distancia”. Modalidad virtual. Organizado por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM. Duración: 2 hs. Fecha: 29 de abril de 2020.
- Procopio – Curso: “Metodologías Ágiles por Rus”. Organizado por RUS Seguros. Duración: 9 hs. Fecha: 5, 12 y 19 de agosto de 2020.
- Quintana – Curso: “AWS Academy Cloud Foundations”. Modalidad virtual. Organizado por Amazon y UNLaM. Duración: 14 hs. Fecha: 9 de noviembre a 21 de diciembre de 2020.
- Saizar – Curso: “Maquetación Web: HTML 5 y CSS 3”. Modalidad Virtual. Organizado por Education IT. Duración: 18 hs. Fecha: 2 AL 18 de diciembre de 2020.
- Ledesma – Curso: “Inteligencia Artificial y Derecho”. Modalidad Virtual. Organizado por elDial.cursos. Duración: 5 hs. Fecha: 21 de diciembre de 2020.
- Bossero – Curso: “Web API.Net Core”. Modalidad Virtual. Organizado por educationIT. Duración: 21 hs. Fecha: 8 al 30 de diciembre de 2020.
- Vainberg – Curso: “React basico”. Modalidad Virtual. Organizado por Edication IT. Duración: 16 hs. Fecha: 30 de noviembre de 2020 a 4 de enero de 2021.
- Quintana- Curso- “Competencias y Desarrollo del Talentos en la Nube para la Comunidad UNLaM”. Organizado por UNLaM. Duración: 30 hs. Fecha de finalización: febrero 2021.
- Quintana - Curso- “Developing MVC 5 Web Applications”. Organizado por Education IT. Duración: 18 hs. Fecha de finalización: marzo de 2021.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

- Ledesma – Panel: “Nueva normalidad: ¿Tu equipo legal tiene lo que necesita para ser exitoso?”. Modalidad virtual. Organizado por la empresa Thomson Reuters. Duración: 2 hs. Fecha: 7 de julio de 2021.
- Bossero, Ledesma – Jornada sobre Procesamiento del Lenguaje Natural: “Algoritmos que entienden el lenguaje: Aspectos computacionales y aplicaciones sociales”. Modalidad virtual. Organizado por el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Nacional de Luján. Duración: 3 hs. Fecha: 17 de agosto de 2021.
- Ledesma - Curso: “Introducción a UX”. Organizado por: Education IT. Duración: 12 hs. Fecha de finalización: octubre de 2021.
- Bossero- Curso- “GIT: Desarrollo Colaborativo”. Organizado por: Education IT. Duración: 12 hs. Fecha de finalización: octubre de 2021.
- Gargano- Curso- “Phyton Programming”. Organizado por: Education IT. Duración: 18 hs. Fecha de finalización: noviembre de 2021.
- Ledesma- Curso: “UI: Interfaz de Usuario”. Organizado por: Education IT. Duración: 30 hs. Fecha de finalización: noviembre de 2021.
- Quintana- Curso- “Vue JS. Organizado por Education IT”. Duración: 15 hs. Fecha de finalización: diciembre de 2021.
- Quintana- Curso- “Node. JS y Mongo DB”. Organizado por Education IT. Duración: 18 hs. Fecha de finalización: diciembre de 2021.
- Gargano- Curso- “Phyton para Análisis de Datos”. Organizado por: Education IT. Duración: 18 hs. Fecha de finalización: diciembre de 2021.

#### **Direcciones y Tutorías de alumnos de grado y posgrado:**

- Sposito: director de Tesis de Maestría del Ing. Mauro Casuccelli. Título: Estudio comparativo de DBSCAN, KMEANS con redes neuronales en un Sistema de Recuperación de. Maestría en Informática, Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de La Matanza. Inicio: agosto 2018. En desarrollo.

#### **Actividades de Evaluación:**

- Ledesma: comité de revisión de artículos: 23rd. Workshop on Requirements Engineering (WER 2020). São José dos Campos – SP, Brazil, realizado del 24 al 28 de agosto de 2020.

#### **Otras Actividades Científicas y Tecnológicas:**

- Quintana: ha colaborado brindando asistencia técnica para la retransmisión del evento CACIC 2020, organizado por la UNLaM y realizado en forma virtual del 5 al 9 de octubre de 2020.
- Quintana: ha colaborado brindando asistencia técnica para la retransmisión del evento EXPO PROYECTO 2020, organizado por la UNLaM y realizado en forma virtual del 9 al 13 de noviembre de 2020.
- Bossero: ha asistido al congreso CACIC 2021. Organizado por Universidad Nacional de Salta. Fecha: 4 al 8 de octubre de 2021.
- Bossero: ha sido expositor en el congreso CONAISI 2021. Organizado por Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza. Título del trabajo presentado: *Implementación de un lematizador para la lengua española*. Fecha: 4 y 5 de noviembre de 2021.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

#### H. Cuerpo de anexos:

- Anexo I: Copia de cada uno de los trabajos mencionados en los puntos B, C y D, y certificaciones cuando corresponda.<sup>4</sup>
- Anexo II:
  - FPI-013: Evaluación de alumnos integrantes. (si corresponde)
  - FPI-014: Comprobante de liquidación y rendición de viáticos. (si corresponde)
  - FPI-015: Rendición de gastos del proyecto de investigación acompañado de las hojas foliadas con los comprobantes de gastos.
  - FPI-035: Formulario de reasignación de fondos en Presupuesto.
- Anexo III: Alta patrimonial de los bienes adquiridos con presupuesto del proyecto (FPI 017)
- Nota justificando baja de integrantes del equipo de investigación.

Firma y aclaración  
del director del proyecto.

Lugar y fecha: San Justo 31 de diciembre de 2021

<sup>4</sup> En caso de libros, podrá presentarse una fotocopia de la primera hoja significativa o su equivalente y el índice.

ANEXO I  
COPIA DE ARTÍCULOS

# **EXPERTICIA, UN SISTEMA EXPERTO PARA DAR APOYO AL DESPACHO DE TRAMITES ASOCIADOS AL EXPEDIENTE JUDICIAL**

*Por Osvaldo Mario Sposito, Viviana Alejandra Ledesma, Luis Busnelli, Sergio García,  
Laura Conti, Gerardo Lucio Frega, Gustavo Pérez Villar y Julio Bossero*

## **Resumen**

Este artículo se presentan los avances sobre el desarrollo de Experticia, un Sistema Experto cuyo objetivo es la sistematización y optimización de varios de los procesos judiciales que actualmente se realizan en forma manual o semiautomática en el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires. El proyecto busca atender una necesidad real de los organismos judiciales, particularmente con este sistema se busca dar soporte a los operadores judiciales en su decisión para la resolución de una causa. Se considera un avance muy importante, que de ninguna manera pretende sustituir a los operadores de la justicia, pero sí estandarizar el proceso de despacho de trámites, y a la vez agilizar y reducir los tiempos de carga, minimizando posibles errores. Además, a partir de las bases de información generadas por Experticia en un futuro se espera aplicar diferentes técnicas asociadas a la Inteligencia Artificial en búsqueda de la optimización de otros procesos.

## **Palabras Claves**

Informática Jurídica, Justicia Digital, Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, Sistemas Expertos Legales.

### **1. Introducción**

Es indiscutible que la Inteligencia Artificial (IA) está ejerciendo una influencia en todas las profesiones e industrias. Actualmente se han diseñado vehículos autónomos, se dispone de traductores instantáneos para los principales idiomas del mundo y motores de búsqueda que ubican rápidamente información en cualquier lugar de la Web de una manera que se adapta a los intereses del usuario y al historial de búsqueda anterior. La justicia no es inmune a los cambios provocados por las nuevas tecnologías. Las herramientas de software están comenzando a afectar varios aspectos del quehacer diario de los operadores de la justicia, incluidas aquellas tareas que históricamente dependían del juicio humano experto, con lo que se presentan nuevos desafíos y nuevas oportunidades.

La aplicación de instrumentos y procedimientos tecnológicos en el campo de la justicia se conoce como informática jurídica, un instrumento del derecho que puede

dividirse en tres áreas de aplicación: la informática documentaria, la de control y gestión y la decisional (Tellez, 1996) (Anzalone, 2019). La informática jurídica decisional es una de las más dinámicas y, en los últimos tiempos en especial, ha experimentado constante evolución. Tiene que ver con IA aplicada al derecho para simular el razonamiento jurídico decisional (Guibourg & Campanella, 1996).

Los Sistemas Expertos (SE) constituyen una aplicación de la IA. Esta se ha definido como la ciencia de construir máquinas para que mediante la combinación de algoritmos hagan cosas que, si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia (Perez Luño, 1997). En cuanto a los SE se basan en la experiencia, podrían definirse como aquellos programas informáticos que reproducen las acciones previstas por el experto que lo diseña y están pensados para un área de aplicación específico.

En este artículo se presenta un SE denominado Experticia realizado en el marco del Programa de Incentivos para Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias (PROINCE). El proyecto se lleva a cabo de modo interdisciplinario por investigadores de dos departamentos, el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas y el Departamento de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Matanza. A su vez, el mismo se realiza con la estrecha colaboración del Departamento de Desarrollo Informático dependiente de la Subsecretaría de Tecnología Informática del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires y del Juzgado de Ejecución N°2 del Departamento Judicial Morón.

## **2. Justicia digital en Argentina**

En la República Argentina la Justicia Digital ha iniciado su proceso de modernización a través de las leyes y de la reglamentación del expediente electrónico, y del expediente digital, según lo dispuesto en la ley 26.685. También por lo normado en la ley 25.506 sobre firma digital y electrónica, luego incorporada en el artículo 288 del Código Civil y Comercial de la Nación<sup>1</sup>. Por su parte, la ley 26.856 establece la publicación íntegra “en formato digital” de Acordadas y Resoluciones de la Corte Suprema y los tribunales de segunda instancia que integran el Poder Judicial (Marianello, 2020).

A nivel nacional han surgido distintas iniciativas para la aplicación de la IA al Poder Judicial, se han generado varios proyectos para la automatización de diversos procesos aplicando la IA, no solo en CABA sino también en otros organismos judiciales del interior.

---

<sup>1</sup> Artículo 288.- Firma. La firma prueba la autoría de la declaración de voluntad expresada en el texto al cual corresponde. Debe consistir en el nombre del firmante o en un signo. En los instrumentos generados por medios electrónicos, el requisito de la firma de una persona queda satisfecho si se utiliza una firma digital, que asegure indubitablemente la autoría e integridad del instrumento



Por su parte, en el año 2020 la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires y la Universidad Nacional de La Matanza firmaron un convenio de Colaboración Recíproca<sup>2</sup> para el desarrollo de Experticia. Consiste en un SE, que aún se encuentra en una fase temprana de desarrollo y pretende facilitar la automatización de diferentes procesos dentro de un expediente judicial. Por otra parte, con este proyecto se aspira a establecer un punto de partida para que, en un futuro, a partir de las bases de información generadas durante la utilización de Experticia, sea posible incursionar en otras áreas de la Inteligencia Artificial.

### **3. El sistema Experticia**

En el presente el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires dispone del Sistema Informático de Gestión Asistida Multi-fuero y Multi-Instancia (GAM), más conocido como Augusta<sup>3</sup>, para una asistencia integral en la gestión de las causas de los organismos jurisdiccionales de diferentes instancias y fueros.

Augusta, constituye un repositorio unificado de todas las causas existentes, donde se vuelcan todos los procesos administrativos que se realizan en cada organismo. La suma de todas las resoluciones y comunicaciones constituye un gran caudal de trabajo diario para los tribunales de la Provincia de Buenos Aires, que deben enfrentarlo con limitados recursos humanos, temporales y tecnológicos. Esto obliga a las instituciones a definir y adoptar estrategias para optimizar el uso de los recursos.

Ante tal realidad, Experticia funcionaría como complemento de Augusta, busca cubrir una necesidad real de los organismos judiciales, concretamente el asistir a la tarea de despacho de trámites relacionados al expediente electrónico.

La idea principal es que Experticia reciba como parámetros de entrada referencias almacenadas en Augusta y entregue como resultado uno o más trámites con los documentos electrónicos correspondientes (ver Figura 1). Está pensado para que pueda aplicarse a diferentes fueros, instancias y procesos sobre la causa judicial.

Del proceso de adquisición de conocimientos se desprende que una estrategia aplicada en la práctica de todos los organismos, para resolver los despachos, es la utilización de modelos que reflejan las decisiones y comunicaciones que se dictan más frecuentemente.

---

<sup>2</sup> Resolución SC N° 855/19

<sup>3</sup> <https://www.scba.gov.ar/paginas.asp?id=39889> Fecha de Consulta 28/6/2021

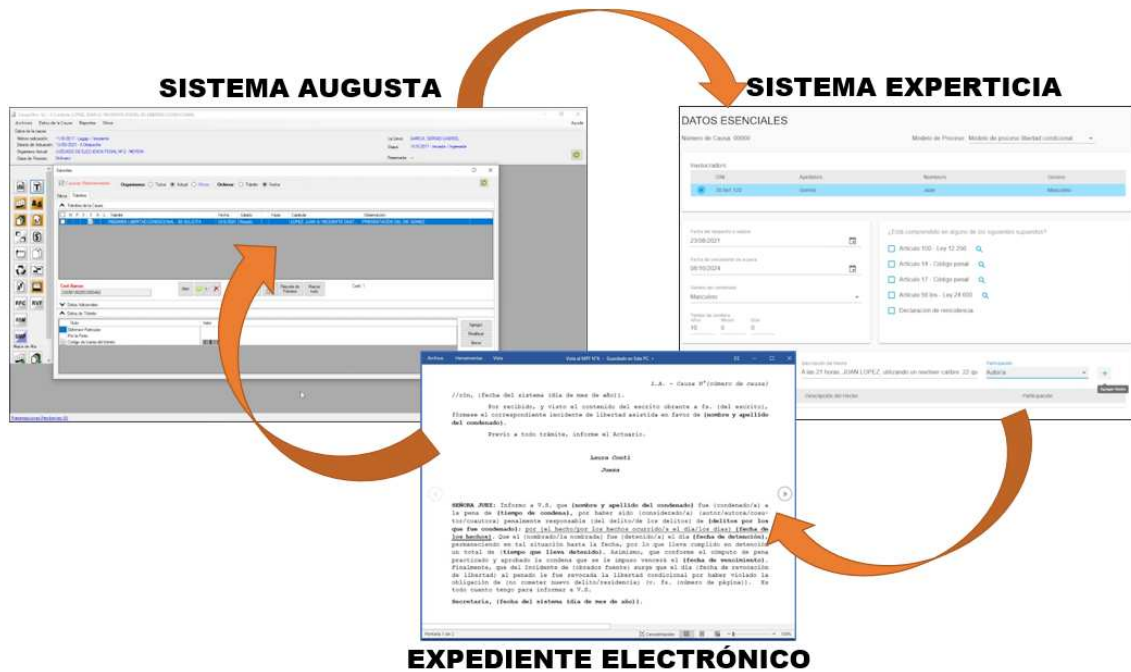


Figura 1. Integración de Augusta y Experticia

Como se indicó previamente, se trata de un SE que provee soporte para las decisiones que llevan a la resolución de una causa. Consiste entonces, tal como se ilustra en la Figura 2, en tomar la experiencia de los expertos de cada fuero y construir una base de conocimientos, con los modelos estandarizados, que luego, con la interfaz provista por Experticia, puedan ser aplicados por los operadores en los distintos organismos judiciales.

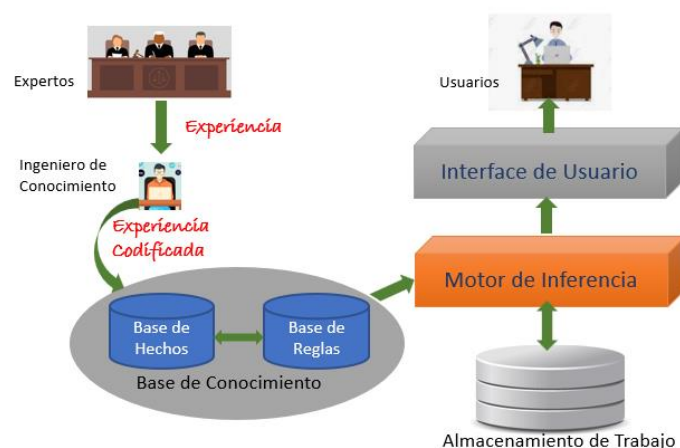


Figura 2. Estructura básica de un SE

Experticia cubre, en principio, dos módulos principales, por una parte, el que permite gestionar los modelos de proceso, y también, el que envuelve la aplicación de los modelos de proceso por parte de los distintos organismos judiciales. Seguidamente se brinda una reseña de cada uno de ellos.

### 3.1 Módulo para la gestión de los modelos de proceso

Ya que se pretende dar a Experticia un alcance provincial, los modelos de proceso a utilizar dependerán del contexto de aplicación, el mismo estará determinado por el fuero, tipo de organismo (considerando cada instancia) y el tipo de incidente u objeto de la causa a despachar.

Para su definición participarán grupos de expertos designados para cada fuero. Esto permitirá que cada fuero disponga de sus propios modelos. El mecanismo utilizado para la creación de los modelos sigue una estructura de árboles de decisión como se muestra en la Figura 3. De esta manera, se podrán componer modelos de proceso con distintos grados de complejidad según sea la necesidad por cubrir.

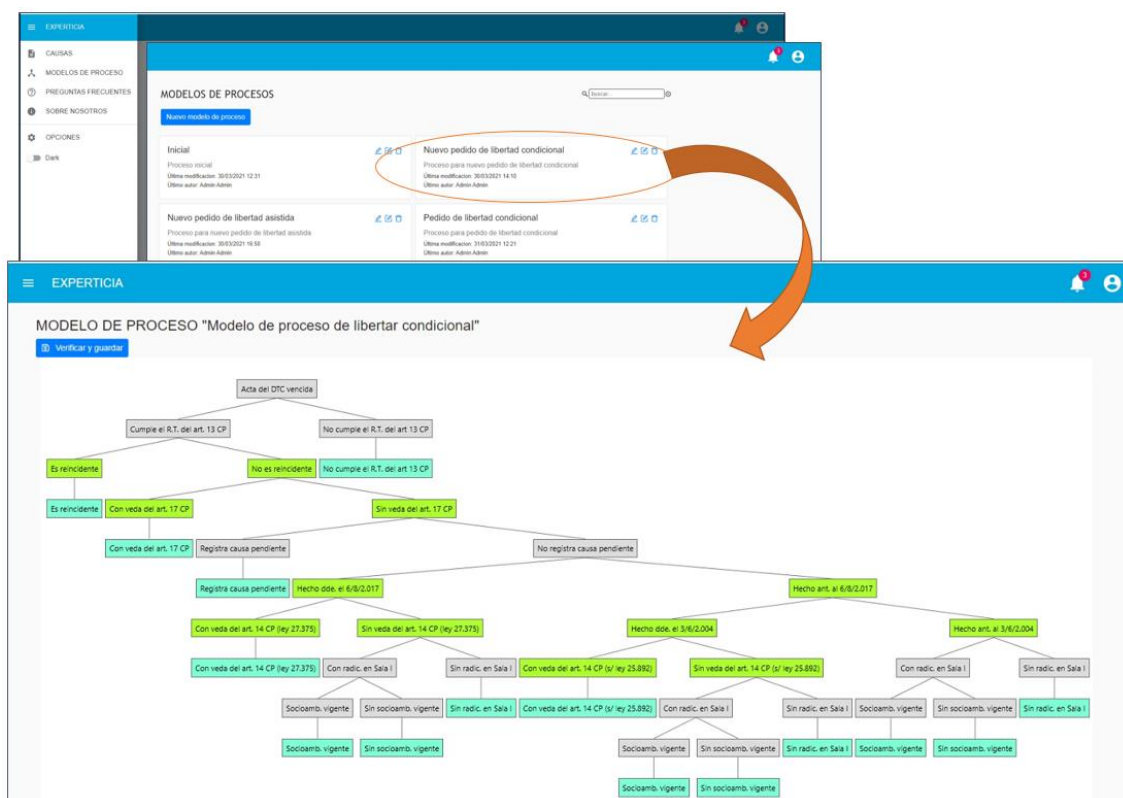


Figura 3. Ejemplificación de un Modelo de Proceso

La configuración de un modelo de proceso incluye la utilización de un conjunto de referencias relacionadas a las causas, consideradas “datos esenciales”, que representan la cantidad mínima de información necesaria para comenzar el proceso. Dichos datos esenciales dependerán del fuero/tipo de organismo con el que se esté trabajando.

La creación del modelo de proceso implica componer el árbol, donde cada rama se compondrá por nodos, a su vez cada nodo puede representar:

- ✓ una pregunta con las posibles opciones a elegir por el agente.

- ✓ una condición que se evalúa y resuelve de modo automático según información propia de la causa, el avance en esta parte del árbol sería transparente para el agente,
- ✓ un subárbol que se debe ejecutar, es decir otro modelo de proceso, ó
- ✓ un modelo de documento.

### 3.2 Módulo para la aplicación de modelos de proceso en los organismos

Definidos los modelos de procesos, estos quedan a disposición para ser utilizados por los agentes que operan en los distintos organismos. Desde Experticia el agente ingresa la causa para la que debe resolver determinado incidente, a continuación, se presentan los datos esenciales asociados a dicha causa que ya existen en Augusta.

Si faltase algún dato, deberá completarse y a partir de ese momento Experticia comienza a asistir a los agentes, mostrándole sucesivamente una pregunta con sus posibles opciones a elegir, tal como se muestra en la Figura 4. Dependiendo de la respuesta seleccionada, se avanza hasta llegar a la resolución de un modelo. Finalizado este proceso, se presenta un resumen de la causa, se completa cierta información, el sistema registra la resolución realizada y, se genera como salida el o los documentos correspondientes según el modelo que se ha aplicado, dichos documentos se crearán directamente en Augusta.

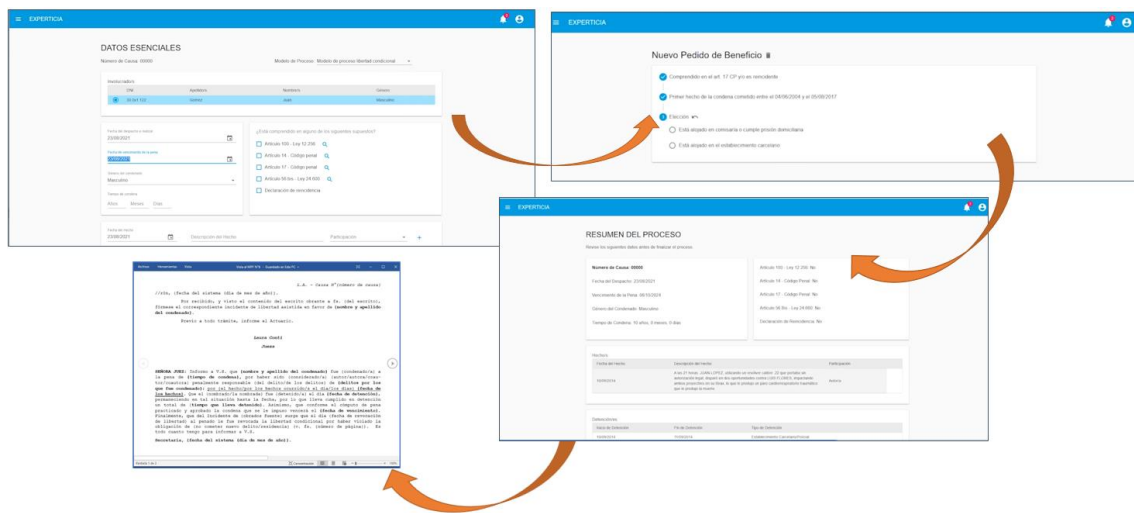


Figura 4: Secuencia de pantallas en Experticia.

## 4. Experiencia en un juzgado de ejecución

A fin de evaluar la efectividad de Experticia en un entorno real se desarrolló un prototipo funcional del mismo. Se configuró para la experiencia el modelo de proceso de Pedido de Libertad condicional para luego ponerlo a prueba en el Juzgado de Ejecución Penal N° 2 de Morón a cargo de la Dra. Laura Conti. Participaron 6 agentes del juzgado con variada experiencia en el organismo que iba de 2 a 18 años.

Cada agente recibió un incidente para proveer, con el incidente de ejecución asociado. En primer lugar, debieron resolver el despacho sólo utilizando Augusta, es decir como ya lo vienen realizando habitualmente. Luego, los mismos agentes debieron resolver un incidente diferente al anterior, pero con un supuesto en el que se debían analizar exactamente las mismas cuestiones, pero en este caso, utilizando el prototipo de Experticia. Ha de mencionarse que era la primera vez que los agentes utilizaban Experticia, realizaron las pruebas luego de un breve entrenamiento.

Para cada despacho se han medido los tiempos que les llevó la resolución considerando desde que el agente tuvo a su disposición los incidentes hasta que éstos estuvieron listos para su impresión en Augusta.

En principio ¿qué se puede decir sobre la correctitud de las resoluciones realizadas usando Experticia? La corroboración de que el proyecto de proveído esté correcto y pueda ser firmado la hizo el secretario del mismo juzgado, el Dr. Sergio García. Cuando se utilizó sólo Augusta, se han detectado 5 errores en las resoluciones obtenidas, sin aparente relación con la experiencia de los agentes. Uno de los errores asociados a redacción y los restantes relacionados a una cuestión jurídica de una circunstancia relevante donde se omitió la comprobación de que no haya ninguna circunstancia objetiva que impida la concesión del beneficio.

En cambio, con la utilización de Experticia no se ha detectado que los agentes hayan incurrido en errores, esto podría tener relación con que la guía que proporciona el sistema a través de las preguntas predefinidas para la resolución del modelo ha ayudado a evitar fallas al procesar los pedidos en cuestión.

En lo referido al análisis de los tiempos, en la Tabla 1, se presenta un resumen de las mediciones en minutos para cada ejecución. También se ha incluido el cálculo del beneficio obtenido con el uso de Experticia desde el punto de vista de la disminución de los tiempos que se necesitaron para procesar los pedidos.

*Tabla 1. Tiempos insumidos en minutos en cada prueba*

Agente #	Sólo AUGUSTA	Con EXPERTICIA	Disminución con EXPERTICIA	
			Tiempo	%
Agente 1	25:13	11:28	13:45	55%
Agente 2	20:56	10:26	10:30	50%
Agente 3	14:02	10:11	3:51	27%
Agente 4	18:21	11:33	6:48	37%
Agente 5	13:41	7:41	6:00	44%
Agente 6	15:23	5:54	9:29	62%
<b>Promedio</b>	<b>17:56</b>	<b>9:32</b>	<b>8:24</b>	<b>47%</b>

Como se puede notar a partir de los resultados conseguidos, todos los agentes han logrado mejorar los tiempos requeridos para la resolución de cada despacho cuando usaron Experticia. Es notable que en promedio se ha conseguido una reducción del tiempo de un 47%, esto a pesar de que, los resultados estuvieron condicionados por

dos situaciones: primero, como se mencionó previamente, los agentes no contaban con experiencia en el uso del nuevo sistema; además, por tratarse del primer prototipo, en las mediciones de tiempos se ha incluido lo que les insumió realizar la carga manual de los documentos generados por Experticia en Augusta, esta tarea no será responsabilidad de los agentes cuando Experticia esté operativo, dado que se realizará de modo automático. Con lo cual, subsanando las situaciones mencionadas antes, se espera que en un futuro se pueda alcanzar una mayor optimización.

¿Qué representan estos resultados llevándolos a una escala mayor? Si se hace una proyección tomando como referencia los períodos 2019 y 2020, en promedio ingresaron en el Juzgado de Ejecución Penal N°2 de Morón más de 3000 despachos por año, con Experticia podría conseguirse una reducción de la carga de trabajo en unas 413 horas anuales. Esto representa para los operadores judiciales una reducción de 2 horas por jornada de trabajo. Y esto solo hablando de beneficios de ejecución, no se incluyen otros muchos despachos que pueden ser perfectamente automatizables, con lo que es posible afirmar que esta prueba ha arrojado resultados más que interesantes.

## **5. Conclusiones**

En este artículo se ha presentado Experticia, un sistema que permite agilizar y estandarizar el despacho de trámites asociados al expediente judicial. Mediante un prototipo ha sido puesto a prueba en un contexto real, para la resolución del primer despacho ante un pedido de libertad anticipada, y los resultados obtenidos se han comparado con los obtenidos cuando se realizan las tareas tal cual los agentes las vienen desarrollando habitualmente. Esta prueba ha arrojado resultados prometedores, se obtuvo una disminución inicial considerable en los tiempos insumidos. Por otra parte, con el soporte proporcionado por el sistema durante el proceso, se ha logrado disminuir notablemente los errores en los despachos.

Así es que, con la implementación de este sistema se espera conseguir una serie de beneficios reales en el quehacer diario de los organismos, desde conseguir la estandarización del proceso de despacho de trámites, como también reducir al máximo posibles errores, por ejemplo, debido a una carga incorrecta de datos o por la omisión de alguna comprobación necesaria. Así también, favorecer la capacitación de los operadores con menos experiencia, de modo que estos puedan resolver los despachos de un modo ágil, asegurando la eficacia y calidad de las decisiones tomadas, logrando los mismos resultados que obtendrían aquellos que cuentan con una sólida experiencia. Otro factor clave, y no menos importante que los anteriores, es la agilización y reducción en los tiempos de resolución de los despachos, lo cual podría conducir a un mejor

aprovechamiento del tiempo disponible de modo que los magistrados puedan avocarse a tareas particulares y menos rutinarias.

Como paso siguiente se espera profundizar el desarrollo de Experticia integrándolo con Augusta y así darle un mayor alcance, a nivel provincial. La finalidad es que pueda aplicarse en los distintos organismos judiciales de la Provincia de Buenos Aires incorporando los restantes modelos de proceso utilizados.

## **Referencias**

- Anzalone, A. (2019) ¿Robotización Judicial? Breves Reflexiones Críticas. *Journal of Ethics and Legal Technologies* – Volume 1(1). Universita degli Studi di Padova. Italia.
- Guibourg, R., Alende, J. & Campanella, E. (1996) Manual de Informática Jurídica. *Informática Jurídica Decisoria*. Tomo ASTREA pág. 151. Disponible en: [http://www.saij.gob.ar/doctrina/daca960114-guibourg-manual\\_informatica\\_juridica\\_informatica.htm](http://www.saij.gob.ar/doctrina/daca960114-guibourg-manual_informatica_juridica_informatica.htm). Fecha de consulta: 15/6/2021.
- Marianello, P. (2020). La Justicia Digital el Argentina en tiempo de Pandemia. Su nueva visión hacia un Estado Digital de Derechos. *elDial DC2B11* Editorial Albrematica S.A. Publicado el: 11/06/2020 – [www.eldial.com](http://www.eldial.com).
- Pérez Luño, A. (1997). *Manual de Informática y Derecho*, Ariel Derecho. Madrid.
- Tellez, J. (1996) *Derecho Informático*, 2ª. Ed. McGraw Hill. México.

# Inteligencia Artificial aplicada al Poder Judicial

Oswaldo Sposito, Viviana Ledesma, Gastón Procopio, Julio Bossero

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
Universidad Nacional de La Matanza  
sposito@unlam.edu.ar, vledesma@unlam.edu.ar,  
gprocopio@unlam.edu.ar, jbossero@unlam.edu.ar

## RESUMEN

El uso de la tecnología en el ámbito judicial ha tenido un enorme desarrollo en la actualidad. Las actividades informatizadas son numerosas y variadas: desde la planificación de la agenda de jueces y magistrados, hasta la redacción automatizada de textos jurídicos, pasando por la gestión de las causas, incluso su utilización como apoyo en la toma de decisiones relacionadas a las sentencias. El presente proyecto tiene como objetivo principal la generación de conocimiento especializado en el análisis, diseño y construcción de una herramienta informática que ayude a la sistematización y optimización de varios de los procesos judiciales que actualmente se realizan en forma manual o semiautomática en un juzgado perteneciente al Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires. A partir de las bases de información generadas por este sistema a futuro se pretende aplicar otras técnicas asociadas a la Inteligencia Artificial en búsqueda de la optimización de los procesos.

**Palabras clave:** Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, Informática Jurídica, Justicia Digital, Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, Sistemas Expertos Legales.

## CONTEXTO

La línea de investigación aquí presentada está enmarcada en el proyecto de investigación “*Diseño e Implementación*

*de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial*”, dentro del Programa de Incentivos para Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias (PROINCE) 2020-2021. Este proyecto es financiado por la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), se lleva a cabo por investigadores de dos departamentos, el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas y el Departamento de Derecho y Ciencias Sociales. A su vez el mismo se realiza con la estrecha colaboración del Departamento de Desarrollo Informático dependiente de la Subsecretaría de Tecnología Informática del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires y del Juzgado de Ejecución N°2 del Departamento Judicial Morón.

El mismo se desarrolla en el Polo Tecnológico dependiente del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM.

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, son indiscutibles los beneficios que la sociedad del conocimiento ha recibido de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esto queda demostrado en las diferentes ramas científicas de la sociedad, donde ahora sería impensable una aplicación y desarrollo apropiado de las mismas sin la ayuda de los avances informáticos. Tal es el caso del uso de



estas tecnologías en el Poder Judicial, lo que se conoce como informática jurídica, un instrumento del derecho, que puede dividirse en tres áreas de la siguiente manera [1, 2]:

1. *Informática Documentaria*, trata de crear un corpus jurídico documentario, relativo a diversas fuentes del derecho a los efectos de análisis y recuperación de información en función a criterios propios acordes a esa información y su relevancia jurídica.
2. *Informática de Control y Gestión*, se utiliza para seguimiento de los trámites y procesos con la finalidad de mantener la información actualizada y a su vez tener un mayor control de las actividades.
3. *Informática Decisoria*, se conforma por bases de conocimiento jurídico. Sus ámbitos de aplicación se relacionan con cinco subáreas: soporte para la decisión, para la redacción, ayuda en la previsión, en la investigación y en la educación.

Uno de los sectores más dinámicos y en constante evolución de la informática jurídica decisional es el que se refiere a la aplicación al derecho de la Inteligencia Artificial, ya que la finalidad, en este caso, consiste en la creación de *Sistemas Expertos* [3] capaces de simular el razonamiento jurídico (decisional). En este contexto, un sector con importantes innovaciones es el de los sistemas expertos legales. Para tal fin es imprescindible una intensa colaboración entre juristas e informáticos, dado que el objetivo que se persigue es reproducir de manera automática las actividades del jurista, pretendiendo brindar una o más alternativas de solución a los problemas y no simplemente aportar documentación referida a dichos problemas.

En este contexto surge el presente trabajo, que se encuadra como un Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social, dado

que tiene por objeto cubrir una necesidad social y tecnológica real de los tribunales de la provincia de Buenos Aires, en particular, consiste en asistir a la tarea de despacho de trámites del Juzgado de Ejecución N° 2 del Departamento Judicial Morón.

En [3] encontramos la siguiente definición “...*el del despacho judicial, en el que se sitúan las verdaderas unidades de producción del sistema de justicia, donde los aspectos de gestión cobran mayor importancia y donde ha sido más difícil introducir mejoras significativas al sistema tradicional de organización y funcionamiento...*”.

A partir de la constatación de esta centralidad, existen varios proyectos que se ocupan de la tecnología jurídica, en [4] encontramos la siguiente definición: “...*El término se refiere a la adopción de tecnologías y programas informáticos innovadores para racionalizar y mejorar los servicios jurídicos...*”.

Es decir, el desempeño de la función judicial por parte del juez exige la realización de numerosos actos materiales y una actividad ordenatorio-judicial que es desarrollada por un personal que se halla bajo las órdenes directas del mismo o de una persona que responde directamente al juez en relación con esa actividad. Esa entidad, denominada *despacho judicial*, se refiere al conjunto de personas que participan subordinadamente en la administración de justicia mediante el desempeño de funciones materializadas en la instrumentación del proceso.

Con lo anterior presente, la investigación aborda el análisis, diseño y construcción de una herramienta informática que de soporte a las decisiones y ayude a la sistematización y optimización de varios de los procesos judiciales que actualmente se realizan en forma manual o

semiautomática en dicho juzgado. De esta manera se busca estandarizar el proceso de despacho de trámites, y a la vez agilizar y reducir los tiempos de carga, minimizando posibles errores, tanto durante la toma de decisiones, como en el ingreso de datos.

Se espera que el sistema desarrollado a partir de este proyecto sea implementado para su utilización tanto por del Juzgado de Ejecución N°2 del Departamento Judicial Morón como también por la Secretaría de Planificación de la Suprema Corte de Buenos Aires.

En una etapa posterior el sistema Experticia se integrará con el Sistema Informático preexistente denominado AUGUSTA<sup>1</sup>. Se trata de un sistema para la asistencia integral en la Gestión de las Causas de los organismos jurisdiccionales de las diferentes instancias y fueros. Es un Sistema de Gestión Integral en el cual se registran datos de los Casos a partir de la Demanda y luego se registran todos los pasos procesales, las partes o personas intervinientes, documentación anexa y toda aquella información que contribuya a la gestión del mismo. Asiste en el despacho del organismo con una biblioteca de modelos propios al organismo o genéricos.

Por lo tanto, con este proyecto se pretende establecer un punto de partida para que, en un futuro, a partir de las bases de información generadas durante la utilización de este sistema, sea posible incursionar en otras áreas de la *Inteligencia Artificial* ampliando la optimización del proceso sin perder la calidad esperada.

## **2. LÍNEAS de INVESTIGACIÓN y DESARROLLO**

El presente trabajo tiene como eje central el análisis de distintas aplicaciones de la

Inteligencia Artificial al ámbito del poder judicial.

Entre las líneas de investigación a considerar en este proyecto se pueden mencionar:

- a) Diferentes técnicas aplicadas a Sistemas Expertos.
- b) Algoritmos utilizados en la Minería de Datos y en Machine Learning para el descubrimiento de patrones.
- c) Aplicación de la Indexación Semántica Latente para la recuperación de información.

Este proyecto tiene como objetivo general establecer los criterios para coordinar el proceso de ingeniería de software para el desarrollo de una aplicación para el Juzgado de Ejecución Nro. 2 del Departamento Judicial Morón que facilite la toma de decisiones, incremente la calidad de los servicios jurisdiccionales, agilicen las comunicaciones, mejore la relación interjurisdiccional y reduzca el tiempo de tramitación de las causas. De este se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- a) Analizar, diseñar e implementar una infraestructura tecnológica y humana que garantice la viabilidad, continuidad y sustentabilidad del modelo propuesto.
- b) Desarrollar procesos para brindar entrenamiento y capacitación a jueces, funcionarios, empleados judiciales y usuarios.
- c) Actualizar la infraestructura de comunicaciones, la de datos, la de seguridad informática y la de equipamiento necesaria para el funcionamiento de la aplicación y su integración con el Sistema Augusta.
- d) Estudiar diferentes tendencias respecto al desarrollo de sistemas expertos y de algoritmos de minería de datos.

---

<sup>1</sup> Disponible en:

<http://www.scba.gov.ar/subinformacion/augusta.asp>.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Este grupo de investigación viene trabajando, en proyectos previos asociados a las líneas de investigación mencionadas en el apartado anterior, lo que dio lugar a las siguientes publicaciones:

1. “*Predicción del riesgo de abandono universitario utilizando métodos supervisados*” En colaboración con Edwards, Diego y Pérez, Silvia (UNLaM). Trabajo presentado en el Workshop de la V Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico – Tecnológicas. Facultad Regional Bahía Blanca. Universidad Tecnológica Nacional. Bahía Blanca. Mayo de 2016. IPECyT 2016.
2. “*Modelos de minería de datos para el diagnóstico de enfermedad de Parkinson mediante el análisis de voz*”. En colaboración con el Ing. Osvaldo Sposito, Ing. Gabriel Blanco, Mg. Mónica Giuliano y el Ing. Luis Fernández (UNLaM). Trabajo presentado en el Workshop del V Congreso Nacional de Ingeniería en Informática/Sistemas de Información. Publicación en línea - ISSN. CONAISI 2017. Santa Fe. Argentina.
3. “*Comparación de Algoritmos de Aprendizaje Supervisado para la obtención de perfiles de alumnos desertores*”. En colaboración con el Ing. Osvaldo Sposito (UNLaM). Trabajo presentado en el Workshop del IV Congreso Nacional de Ingeniería en Informática/Sistemas de Información. Publicación en línea - ISSN 2347-0372. CONAISI 2016. Salta. Argentina.
4. “*Aceleración en la Recuperación de Información utilizando Algoritmos de Minería de Datos de R*”. En colaboración con el Ing. Osvaldo Sposito, Lic. Julio Bossero, J., Ing. Hugo Ryckeboer.

(UNLaM). Trabajo presentado en el Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2018. Universidad Nacional del Centro, Tandil.

Este proyecto, en particular, como se mencionó anteriormente es un paso inicial que servirá para posteriormente aplicar distintas técnicas de Inteligencia Artificial a los sistemas del poder judicial. El sistema a implementar un sistema, se denominará “Experticia” y pretende ser desarrollado mediante una estructura de Árbol Binario.

A futuro se buscará integrar dicho sistema con el sistema ya existente AUGUSTA, incorporando la funcionalidad de árbol de decisión, considerando la posibilidad de aplicar mecanismos basados en algoritmos de machine learning para:

- Aplicación de ajustes automáticos en los árboles de decisión basados en las acciones de los usuarios.
- Clasificación de documentos electrónicos y su correspondiente asociación automática a los circuitos de despacho establecido.
- Sugerencias asistidas para la selección de un trámite de despacho en función del estado de la causa.

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La presente línea de investigación la lleva adelante un equipo de 12 integrantes provenientes de dos departamentos de la UNLaM, el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas y el Departamento de Derecho y Ciencia Política.

- 8 docentes (2 de posgrado y 6 de grado).
- 2 (dos) alumnos de grado.
- 2 (dos) asesores especialistas externos. (1 perteneciente al Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires y un Secretario de Juzgado).

En esta línea de trabajo actualmente un

integrante está desarrollando su tesis de doctoral, otros dos han finalizado recientemente sus Maestrías en Informática en la UNLaM.

Se prevé la capacitación y formación de recursos humanos, a través de cursos de actualización y posgrado en el área de estudio. Se espera la consolidación de los integrantes del equipo, en especial de los alumnos, como investigadores.

La transferencia de conocimiento y resultados serán compartidos en distintas cátedras, Análisis de Sistemas, Diseño de Sistemas y Base de Datos, entre otras. Se analizará la posibilidad de brindar charlas informativas del desarrollo e implementación del proyecto a distintos sectores interesados y cátedras afines a la investigación.

Por otra parte, dado que este desarrollo será implementado para el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires se planifica brindar entrenamiento y capacitación a jueces, funcionarios, empleados judiciales y otros usuarios.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Tellez J. (1996) Derecho Informático, 2ª. Ed. McGraw Hill. México.
- [2]. Anzalone, A. (2019) ¿Robotización Judicial? Breves Reflexiones Críticas. Journal of Ethics and Legal Technologies – Volume 1(1). Universita degli Studi di Padova. Italia.
- [3]. Guibourg, R., Alende, J. & Campanella, E. (1996) Manual de Informática Jurídica. Informática Jurídica Decisoria. Tomo ASTREA pág. 151. Disponible en: [http://www.sajj.gob.ar/doctrina/daca960114-guibourg-manual\\_informatica\\_juridica\\_informatica.htm](http://www.sajj.gob.ar/doctrina/daca960114-guibourg-manual_informatica_juridica_informatica.htm) Consultado el 15/10/2019.
- [4]. Vianco, J. (2005) Herramientas para el Diseño de Despachos Judiciales. III Seminario de Gestión Judicial. Centro de Estudio de Justicia de las Américas (CEJA). Disponible en: <http://biblioteca.cejamericas.org/handle/2015/1124?show=full>. Consultado el 25/02/2020.

- [5]. Moisés Barrio, A. (2020). La tecnología jurídica no acabará con los abogados, solo facilitará su trabajo. Disponible en: <https://theconversation.com/la- tecnologia-juridica-no-acabara-con-los-abogados-solo-facilitara-su-trabajo-129269>.

Consultado el 25/02/2020.

## **Sistema Experto para Apoyo del Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial**

**Resumen.** Si bien existe un creciente interés en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial, por parte de los organismos gubernamentales en todo el mundo, es todavía muy poco lo realmente desarrollado. Este trabajo llevado adelante en forma interdisciplinaria entre especialistas del área Jurídica provincial, técnicos de la Corte Suprema de la Provincia de Bs.As. e Investigadores de la Universidad Nacional de La Matanza, aborda el análisis, diseño y construcción de una herramienta informática que ayude a la sistematización y optimización de varios de los procesos judiciales que actualmente se realizan en forma manual o semiautomática en dicho juzgado. Este desarrollo, que se denomina “Experticia”, pretende dar soporte a los operadores de la justicia en su decisión para la resolución de una causa. De esta manera se busca estandarizar el proceso de despacho de trámites, y a la vez agilizar y reducir los tiempos de carga, minimizando posibles errores como en el ingreso de datos. A partir de las bases de información generadas con Experticia sentarán las bases para a futuro aplicar otras técnicas asociadas a la Inteligencia Artificial en búsqueda de la optimización de los procesos.

*Keywords: Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, Sistemas Expertos Legales, Informática Jurídica, Justicia Digital*

### **1. Introducción**

El desempeño de la función judicial por parte del juez exige la realización de numerosos actos materiales denominados resoluciones. Cada una de ellas, expresa la decisión del magistrado ante una situación determinada que se presentó en alguno de los procesos a su cargo.

Esta decisión del juez es un *dictamen*, es decir, la opinión o el juicio que emite sobre una cosa un hecho. Si bien es el magistrado quien toma la decisión, en el quehacer diario de los tribunales las resoluciones que expresan esa opinión son elaboradas por los colaboradores del juez de acuerdo con las instrucciones dadas por éste. Así, en la práctica, se realiza un proyecto de la decisión y luego de que éste es revisado –ya sea por otros colaboradores y luego por el juez, o incluso directamente por este último- es finalmente firmado. Además, en la mayoría de los casos las resoluciones deben ser comunicadas a otros actores del proceso judicial, ya sea para notificarlos de lo decidido, solicitarles o remitirles información. Es por ello, que los colaboradores proyectan también los documentos que exteriorizan las decisiones. Es importante aclarar en este punto, que todos estos procesos administrativos que se llevan a cabo en cada juz-

gado deben ser volcados al Sistema Augusta [1], siendo este el repositorio unificado de todas las causas en el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires.

La suma de todas estas resoluciones y comunicaciones constituye un gran caudal de trabajo diario para los tribunales de la provincia de Buenos Aires, que deben enfrentarlo con limitados recursos humanos, temporales y tecnológicos. Esto obliga a las instituciones a definir y adoptar estrategias para optimizar el uso de los recursos.

A partir de esta situación surge este proyecto, a fin de conocer los detalles de la problemática señalada, se ha seleccionado un juzgado de uno de los fueros que más caudal diario de trabajo recibe, esto es el de ejecución penal. El organismo elegido fue puntualmente el Juzgado de Ejecución Penal N°2 del Departamento Judicial de Morón. Mediante su titular, la Dra. Laura Conti, se conocieron las dificultades que debe enfrentar diariamente para cumplir su tarea y brindar un trabajo de calidad a la comunidad. La magistrada, explicó que una estrategia que han aplicado todos los órganos es la utilización de modelos que reflejan las decisiones y comunicaciones que se dictan más frecuentemente. Esto significa que las judicaturas construyen una base de proyectos estandarizados para poder acortar los tiempos necesarios para elaborar las diferentes decisiones y comunicaciones, y a su vez para agilizar su control y firma.

Así, entendiendo que se está atravesando la cuarta revolución industrial, donde las herramientas digitales y los algoritmos inteligentes comienzan a ocupar un rol central en las organizaciones y en la sociedad, surge la idea de Experticia. Este proyecto aborda el análisis, diseño y construcción de una herramienta informática que de soporte a las decisiones y ayude a la sistematización y optimización de varios de los procesos judiciales que actualmente se realizan en forma manual o semiautomática en dicho juzgado. Este trabajo se realiza bajo el supuesto que estandarizar el modo de despacho, mediante la implementación de un sistema de soporte a las decisiones, reduce el tiempo sobre el proceso dado que, minimiza las revisiones innecesarias en la causa debido a errores de los operadores, sea por la elección incorrecta del modo de resolución o por el pasaje de información a los documentos.

## 2. Estado Actual del Conocimiento

El uso de la tecnología en el ámbito judicial ha tenido un enorme desarrollo en la actualidad. Las actividades informatizadas son numerosas y variadas: desde la planificación de la agenda de jueces y magistrados, hasta la redacción automatizada de textos jurídicos, pasando por la gestión de las causas, incluso su utilización como apoyo en la toma de decisiones relacionadas a las sentencias. Sería muy extenso enumerar todas las aplicaciones presentes [2, 3]. A continuación, se presentan algunos ejemplos de experiencias internacionales, las cuales solo a fin de organización, son clasificadas según los siguientes criterios:

- a) Sistemas para optimizar la gestión y tramitación de causas.
- b) Sistemas para mejorar la calidad de la información producida en las audiencias. Se considera el tratamiento automatizado de las fuentes de conocimientos del derecho y los sistemas que dan soporte para la redacción de documentos.

- c) Para los procesos de la toma de decisión judicial. Se trata de sistemas expertos capaces de simular el razonamiento jurídico [4, 5].
- d) Para mejorar el acceso a la justicia: generalmente basadas en tecnologías web para dar mayor acceso a la información tanto a colectivos específicos de operadores de la justicia (jueces, funcionarios de la Administración de la Justicia, entre otros) o para mejorar la relación de los órganos del sistema de justicia y los ciudadanos en general.

En Argentina se han desarrollado varios proyectos de investigación en los cuales se propone la formalización del razonamiento jurídico, entre estos:

- **Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo.** Este sistema ayuda a encontrar dentro de la legislación argentina, material relativo a los accidentes de trabajo. Se consume mucho tiempo dentro de las leyes para encontrar el material correcto y es este sistema el encargado de ayudar a ahorrar tiempo en esta búsqueda [6].
- **Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena.** Legal Advisor (LEAD), es un sistema informático jurídico que tiene por objeto asistir a los operadores de la justicia –jueces, fiscales y defensores- del fuero penal en el proceso de individualización de la pena [7].
- **Prometea.** Es un sistema ideado para dinamizar procesos judiciales y burocráticos. Se ha desarrollado en el marco del trabajo conjunto del Laboratorio de Innovación e Inteligencia Artificial de la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires y el Ministerio Público Fiscal de la Ciudad. Es un sistema experto que permite automatizar la creación de documentos, realizar búsquedas inteligentes y asistir en el control de datos. En cuanto a la predicción, a través de diversas técnicas de IA se pueden prever soluciones con un porcentaje de acierto, en función del entrenamiento y los patrones de información históricos con los que el sistema fue entrenado [8].

Pensar en la justicia realizándose en un entorno digital es uno de los grandes desafíos de la actualidad en Argentina. La gestión judicial tiene como principal objetivo la modernización total del Poder Judicial. Para esto, la Corte Suprema de Justicia de la Nación creó, en diciembre de 2007, la Comisión Nacional de Gestión Judicial. Dicha dependencia es encargada de delinear políticas estratégicas y planes operativos que, mediante la incorporación de nuevas tecnologías y criterios de gestión, impulsan el rediseño de la organización del Poder Judicial. El paradigma que propone la Comisión se distingue por reconocer a la gestión judicial como una herramienta de apoyo a la labor de los jueces, así como también la búsqueda de una mejora continua en el trabajo que a diario cumplen magistrados, funcionarios, empleados, auxiliares y abogados.

Los objetivos de la gestión judicial se centran en los siguientes ejes<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Disponible en: <https://www.cij.gov.ar/gestion-judicial.html>. Acceso el 1/3/2020

- Gestión administrativa organizacional - Rediseño de procesos
- Coeficiente de gestión judicial
- Firma digital
- Notificación electrónica
- Expediente digital
- Documento electrónico

En particular, el Máximo Tribunal Provincial de la Provincia de Buenos Aires, en el cual se circunscribe este proyecto, tiene como política ir introduciendo paulatinamente el uso de las nuevas tecnologías en el proceso, en el entendimiento de que las mismas son imprescindibles para brindar un mejor y más eficiente servicio de justicia, reduciendo los tiempos del proceso y facilitando el acceso a la información, en cumplimiento del art. 17 de la Constitución Provincial, a saber:

*“La Provincia asegura la tutela judicial continua y efectiva, el acceso irrestricto a la justicia, la gratuidad de los trámites y la asistencia letrada a quienes carezcan de recursos suficientes y la inviolabilidad de la defensa de la persona y de los derechos en todo procedimiento administrativo o judicial. Las causas deberán decidirse en tiempo razonable. El retardo en dictar sentencia y las dilaciones indebidas cuando sean reiteradas, constituyen falta grave”.*

A continuación, se exponen los principales avances en el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires encaminadas a la implementación de las tecnologías y comunicaciones en la gestión y práctica de la administración de la justicia:

#### **Sistema Informático del Ministerio Público (SIMP)**

El SIMP es un sistema que apoya la labor de investigación defensa y desarrollo de proceso penal, mediante funciones contenidas en distintos módulos [9]. Entre sus objetivos está facilitar la estandarización y seguimiento del trabajo de las distintas áreas y operadores involucrados. Además, mediante este sistema se pretende la evaluación de la carga de trabajo de la institución, el flujo y destino de los casos para una optimización tanto de la productividad, como de la calidad institucional. Como meta principal se busca acompañar los adelantos tecnológicos, desarrollando las bases para la definición e implementación del expediente digital.

#### **Sistema Informático AUGUSTA**

Se trata de un sistema para la asistencia integral en la Gestión de las Causas de los organismos jurisdiccionales de las diferentes instancias y fueros [1, 10, 11]. Es un Sistema de Gestión Integral en el cual se registran datos de los Casos a partir de la demanda y luego se registran todos los pasos procesales, las partes o personas intervinientes, documentación anexa y toda aquella información que contribuya a la gestión del mismo. Asiste en el despacho del organismo con una biblioteca de Modelos propias al organismo o genéricas. El sistema cuenta con la posibilidad de agendar vencimientos o hitos destacables, así como también cuenta con la opción de calcular plazos judiciales

Son partes fundamentales del sistema, la Mesa de Entradas Virtual (MEV) y las Terminales de Autoconsultas On Line. La MEV permite la consulta remota de los expedientes que se gestionan en los Juzgados, Tribunales, Cámaras y Secretarías de la Suprema Corte de Justicia de Buenos Aires. La integración de la MEV con los datos



del "AUGUSTA" no solo permite la consulta de causas y despachos, sino que también permite la consulta de trámites, se logra una actualización de datos con una mayor periodicidad, los textos publicados, se muestran con un mejor formato.

En cuanto a las Terminales de Autoconsultas "On Line", dispuestas en los halls de acceso a Tribunales, Juzgados y dependencias de Colegios de Abogados, permiten realizar consultas en modo seguro, posibilitando efectuar el seguimiento de los expedientes buscando descongestionar las Mesas de Entradas de los Juzgados, aliviando las tareas de atención al público por consultas de expedientes. La principal diferencia con la MEV es que, si bien no están publicadas en la WEB, y para proceder a su consulta se debe estar físicamente en los pasillos de Tribunales; la consulta del estado y los trámites de una causa se encuentran actualizados "en línea" con los datos del Juzgado, Tribunal o Cámara; mientras que la MEV muestra los datos que son públicos actualizados a las 11:00Hs, 15:00Hs y 22:00 Hs.

#### **Portal de Notificaciones y Presentaciones Electrónicas de la Suprema Corte**

Este sistema es una parte esencial de modelo de expediente electrónico. Brinda a los letrados, auxiliares de la Justicia y organismos que participan del proceso, las herramientas para interactuar con el expediente electrónico desde Internet [12]. Contempla la emisión y recepción de cédulas electrónicas de notificación a domicilio constituido, generadas de oficio o por impulso de las partes. Entre las características del sistema se pueden destacar:

- Espacio de almacenamiento de documentos digitales accesible solo por el certificado de firma digital.
- Confeccionar escritos, oficios o cédulas y firmarlos digitalmente.
- Presentar escritos u oficios en el organismo.
- Diligenciar digitalmente las cédulas a las partes.
- Realizar un seguimiento del estado y tratamiento en el organismo.
- Adjuntar documental firmada digitalmente en formato PDF.
- Acceso de solo lectura sin certificado digital.
- Firma electrónica o digital de presentaciones conjuntas.

Para utilizar este sistema es necesario disponer de un certificado de firma electrónica emitido por la Suprema Corte de Justicia en el marco de los convenios vigentes y actualmente disponibles para el Colegio de Abogados de la Provincia de Buenos Aires, o Certificado de Firma Digital emitido por las Autoridades Nacionales competentes.

### **3. Materiales y Métodos**

Uno de los campos en el que se vuelve imprescindible la necesidad de utilizar conceptos y metodologías es en el desarrollo de sistemas de informática. Esto se debe a que dichos sistemas se orientan a satisfacer ciertas necesidades específicas, están compuestos de elementos interconectados entre sí de tal forma que se hace necesario pensar en términos de sistemas, tanto para el desarrollo de nueva tecnología como

para el análisis de la ya existente. Seguidamente se describe la metodología utilizada para el primer prototipo de Experticia.

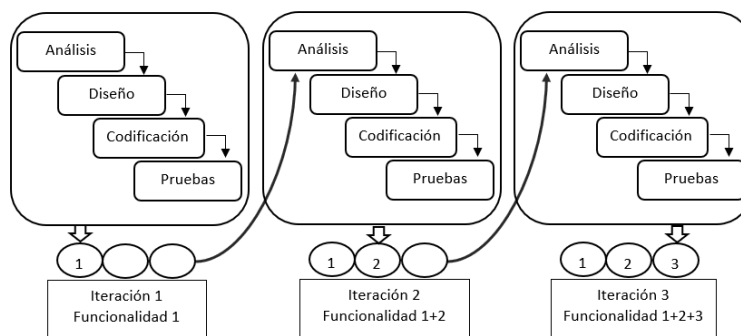
### 3.1. Metodología

Durante el proceso de elicitación se aplicaron las técnicas de entrevistas y de observación. Se realizaron entrevistas con distintos interesados (en inglés stakeholders) asociados al dominio, entre estos abogados y jueces. Inicialmente se llevaron a cabo entrevistas abiertas para la definición del alcance, y luego entrevistas cerradas para ahondar sobre cada una de las funcionalidades que debería cubrir el sistema. En el caso de la observación tal técnica para obtener información in situ, en el juzgado, sobre la forma en que se llevan a cabo los procesos relacionados a los despachos de las causas.

Se realizó una revisión de material bibliográfico para identificar definiciones, modelos y ejemplos de casos similares, reuniones interdisciplinarias para construir el marco conceptual y consultas con expertos en el dominio del problema. La revisión incluyó búsquedas iterativas en bases de datos de publicaciones, revistas y literatura sobre el tema. Así también se puso atención en metodologías de estructuras de datos del tipo árboles binarios, en base a esto, y a la experiencia adquirida en desarrollos anteriores, con el fin de identificar las metodologías más convenientes para resolver el proceso de despacho.

Para la documentación de los requisitos del sistema se ha aplicado la metodología de Casos de Uso.

Para el desarrollo del sistema se sigue el modelo de ciclo de vida iterativo e incremental [13]. Es decir, como se puede visualizar en la Figura 1, el proyecto se divide en ciclos y en cada uno de ellos se va obteniendo una porción o incremento del producto software. Lo anterior implica que en cada incremento se desarrollan completamente la o las funcionalidades planificadas para el alcance de dicho incremento. El sistema se considerará completo luego de la iteración final.



**Figura: 1. Ciclo de vida iterativo e incremental de un sistema**

### 3.2. Plataforma de Desarrollo

Este proyecto se desarrolla utilizando Microsoft .NET, que es un framework de desarrollo de software, propuesta por Microsoft, con énfasis en transparencia de redes, que permite un rápido desarrollo de aplicaciones. En esta se engloba distintas aplicaciones, servicios y conceptos, que en conjunto permiten el desarrollo y la ejecución de aplicaciones. Como parte de esta plataforma, también se cuenta con un conjunto de lenguajes de programación de alto nivel, junto con sus compiladores y linkers, que permiten el desarrollo de aplicaciones para la plataforma .NET.

La plataforma se conforma por una serie de herramientas y librerías con las que se pueden crear todo tipo de aplicaciones, desde las tradicionales de escritorio, desarrollo Web, desarrollo para el Windows Store y Windows Phone así como aplicaciones de servidor con WCF.

El .NET Framework proporciona 3 elementos principales, el Common Language Runtime o motor en tiempo de ejecución común para todos los lenguajes .NET, el .Net Framework Class Library o biblioteca de clases base del .NET Framework y una Colección de Frameworks de desarrollo. Además, soporta las características de la programación orientada a objetos, lo cual incluye la Herencia, Polimorfismo, Clases, propiedades, métodos, eventos, constructores y otras estructuras de la programación orientada a objetos. Para este trabajo se eligió C# (Sharp) [14, 15].

### 3.3. Gestión de la Base de Datos

Para modelar los datos involucrados en el producto de software, diseñar la estructura y especificar proceduralmente los componentes se ha utilizado Microsoft SQL Server, un sistema de gestión de base de datos relacional (desarrollado por Microsoft) [16]. El lenguaje de desarrollo utilizado, por línea de comandos o mediante la interfaz gráfica de SQL Management Studio, es Transact-SQL (TSQL), una implementación del estándar ANSI del lenguaje SQL, utilizado para manipular y recuperar datos (DML), crear tablas y definir relaciones entre ellas (DDL).

### 3.4. Estructura de Datos: Árboles Binarios

El soporte para la decisión que brinda el sistema “Experticia” con relación a la resolución de las causas, se basa en una estructura de Árbol Binario. En computación, un árbol es una estructura de datos su forma se asemeja a la de un árbol, consiste en un conjunto de nodos conectados entre sí. Un nodo es el componente utilizado para construir un árbol, este puede tener cero o más nodos hijos conectados a él. En general, los árboles se dibujan desde el nodo raíz hacia abajo [17].

Un árbol binario puede definirse como un árbol que en cada nodo puede tener como mucho grado 2, es decir, a lo más 2 hijos. Los hijos suelen denominarse hijo a la izquierda e hijo a la derecha, estableciéndose de esta forma un orden en el posicionamiento de los mismos. En los árboles binarios hay que tener en cuenta el orden izquierda-derecha de los hijos.

## 4. Experticia: Sistema Experto basado en Árboles Binarios

Se presenta el prototipo del sistema experto de apoyo a la toma de decisiones judiciales, en su primera aplicación, solo para el fuero penal. Ha sido desarrollado por el grupo de Investigación del DIIT y la importante colaboración del Juzgado de Ejecución Penal N°2 de Morón. El conocimiento experto adquirido de los funcionarios judiciales adscritos a este órgano jurisdiccional, en conjunción con las bases lógicas y metodológicas diseñadas ex profeso para este proyecto, constituye uno de los aspectos esenciales del sistema.

### 4.1. Pruebas del software desarrollado

Se realizaron pruebas de caja negra evaluando el resultado obtenido a partir de los datos ingresados a fin de verificar el correcto funcionamiento de cada requerimiento. Cabe indicar que esta etapa de pruebas corresponde a la fase de desarrollo, luego de la cual se procede a implementar el componente de software en un servidor de producción.

### 4.2. Pruebas del funcionamiento del sistema

En este apartado se exponen los procedimientos, pruebas y correcciones realizadas durante un caso en particular.

Luego del ingreso al sistema (mediante usuario y contraseña), se ingresa el número de causa, y el sistema solicita el ingreso de los datos esenciales, estos contienen la información necesaria para poder almacenar y realizar operaciones de forma automática al momento de ejecutar las decisiones (Figura 2).

The screenshot shows a window titled "Datos Esenciales" with the following fields and options:

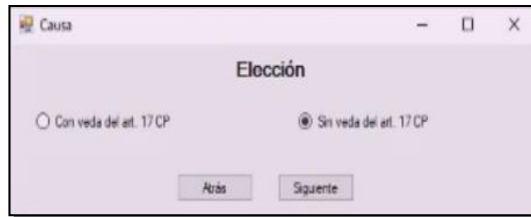
- Fecha del despacho a realizar: miércoles, 7 de agosto de 2019
- Fecha del hecho (o del Iro): miércoles, 7 de agosto de 2019
- Fecha de la detención (o de la Iraj): miércoles, 7 de agosto de 2019
- Vencimiento de la pena: miércoles, 7 de agosto de 2019
- Género del condenado:  Masculino  Femenino
- Condena: Años: 0, Meses: 0, Días: 0
- ¿Está comprendido en alguno de los siguientes supuestos?
  - Art. 100 Ley 12.256
  - Art. 14 Código Penal
  - Art. 17 Código Penal
  - Art. 56 bis Ley 24.660
  - Declaración de renuncia
- Buttons: Aceptar, Cancelar

Figura 2. Pantalla carga datos esenciales

Los datos para completar son:

- Fecha de despacho: fecha en la cual se realiza la carga de datos y operación del caso.
- Fecha del hecho: fecha en la cual se realizó un acto llevado a cabo por el acusado.
- Fecha de la detención: fecha en la cual se realizó la detención del acusado.
- Vencimiento de la pena: fecha en la cual expira la condena sobre el acusado.
- Género: genero del acusado.
- Condena: cantidad de años, meses y días que fueron asignados como condena al acusado.
- Art 100 ley 12.256: si el acusado cumple las condiciones de dicho artículo.
- Art 14 Código penal: si el acusado cumple las condiciones de dicho artículo.
- Art 17 Código penal: si el acusado cumple las condiciones de dicho artículo.
- Art 56 bis ley 24.660: si el acusado cumple las condiciones de dicho artículo.
- Declaración de reincidencia: si el acusado es o no reincidente.

Luego, en la pantalla de decisión (Figura 3), es donde el operador debe elegir una de las opciones que muestra en la imagen. Dado que el proceso se basa en árbol binario, solo podrá seleccionar una entre dos posibles opciones. A medida que el operador vaya avanzando los datos se irán guardando en el sistema. El proceso siempre finalizará con un tipo de documento según corresponda a la información ingresada.



**Figura: 3. Pantalla de decisión**

En la siguiente pantalla (Figura 4) es donde se visualizan los campos a utilizar para completar la plantilla que posee el sistema. Dicha pantalla se formará de forma automática dependiendo de la plantilla que deba ser rellenada. El sistema completará aquellos del cual disponga la información para hacerlo, en caso de no tenerlo deberá ser ingresado por el operador.

Vista al MPF N°16 .docx	
número de causa	2708
Fecha del Sistema (Día de Mes de Año)	07/08/2019
número de página	1
nombre y apellido del condenado	John Doe
condenado/a	condenado
tiempo de condena	04 años, 00 meses y 00 días
considerado/a	considerado
autor/autora/coautor/coautora	autor
del delito/de los delitos	del delito
delitos por los que fue condenado	sentencia legal de estupefacientes
el hecho/por los hechos ocurrido/s el día/los días	el hecho ocurrido el día
fecha de los hechos	19/08/2016
nombrado/a nombrada	nombrado
detenido/a	detenido
fecha de detención	19/09/2018
tiempo que lleva detenido	00 años, 10 meses y 18 días
fecha de vencimiento	18/08/2020
Funcionario que firma	Sergio Gabril

Figura: 4. Pantalla de datos para la plantilla

Con los datos de la plantilla anterior, se confecciona automáticamente el archivo de texto como se muestra en la siguiente imagen (Figura 4). Esta es la salida final del proceso.

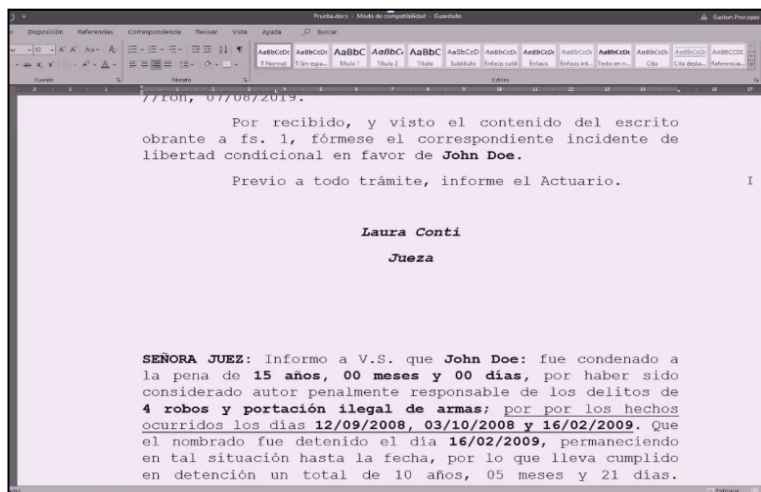


Figura: 5. Pantalla del documento finalizado con los datos cargados

Por último, en la Figura 6 se muestra el editor para las estructuras de los Árboles Binarios, en el que se programa la secuencia de preguntas, conexiones entre árboles y documentos de salida.

Los nodos color gris, son de transición o raíz, que denotan una pregunta unida a dos ítems que pueden ser transiciones, documento o una conexión a otro árbol. Los nodos de color naranja son conexiones a otros árboles, en ellos se encuentra la información necesaria para ubicar el nodo raíz del próximo árbol. Los nodos de color cian son documentos e indican la finalización del proceso, en ellos se encuentra la información necesaria para ubicar qué documento debe ser cargado en el sistema para generar los campos necesarios en la pantalla de datos (Figura 3 y 4) y posteriormente ser completado con la información necesaria. Finalmente, en la Figura 7 se muestra como podría quedar un algoritmo de decisión.

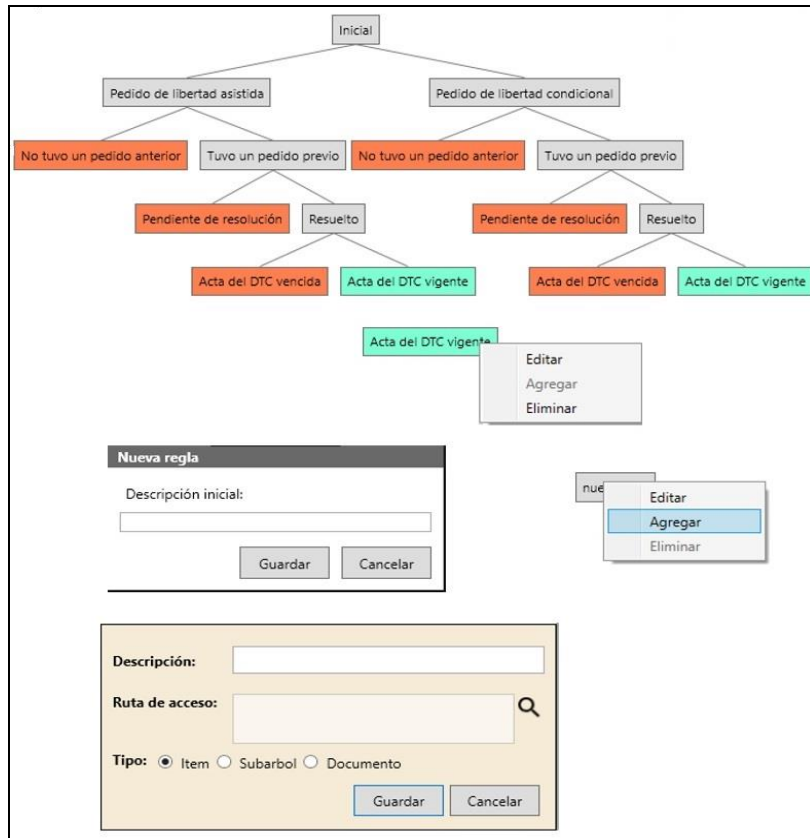


Figura 6. Editor de algoritmo de decisión

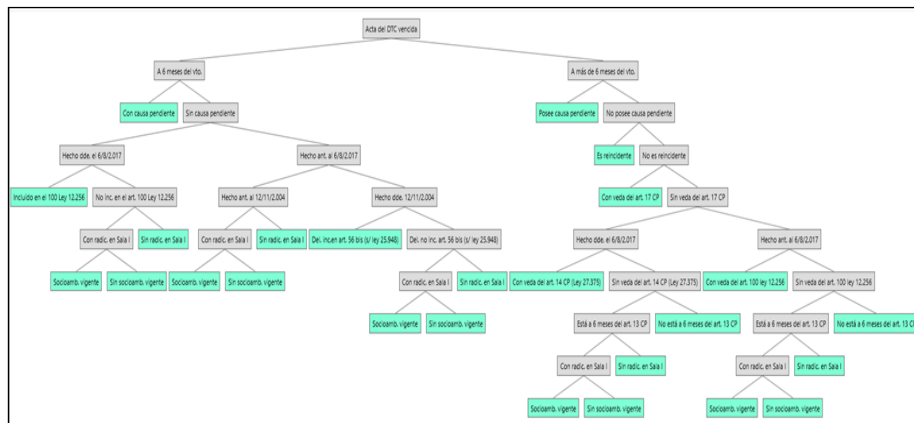


Figura 7. Posible algoritmo de decisión

## 5. Conclusiones

La aplicación de la tecnología en el ámbito judicial no sólo debe limitarse a la informática jurídica documental y a la informática jurídica de gestión, las posibilidades de aplicar la informática meta-documentaria podría asistir a los jueces a estructurar los razonamientos para resolver. Los ingenieros del conocimiento, así como los investigadores jurídicos, han demostrado que el conocimiento jurídico puede ser modelado para crear programas informáticos que puedan simular procesos cognitivos.

En este artículo se ha presentado un prototipo de Experticia, un sistema experto basado en árboles de decisión que asiste a los operadores de la justicia en el despacho de trámites asociados a las causas judiciales. Cabe aclarar, que el trámite de despacho de causas sin Experticia suele hacerse en forma manual, luego de completar la carga del formulario de salida (el documento), los datos cargados allí, deben ser cargados nuevamente, también de forma manual en el sistema Augusta, esto origina una duplicidad de esfuerzo y tiempo.

Así es que, los principales beneficios esperados con la implementación de este sistema son: la reducción de tiempo en la toma de decisión, la minimización de errores y, por otra parte, la unificación de criterios y protocolización.

Sin embargo, aún es temprano para arribar a conclusiones con relación a la medida en que este sistema reduce el tiempo del proceso y minimiza los errores, por ello es necesario realizar un estudio que permita comparar los resultados cuando se utiliza Experticia contra realizar las mismas tareas en forma manual.

## 6. Discusión

Se concluyó con la elaboración del algoritmo para presentar los recorridos que tiene un árbol binario almacenando los elementos para resolver un despacho judicial de una forma semiautomática, generando la salida correspondiente. El siguiente paso es poder incorporar la funcionalidad de Experticia, al sistema Augusta. Lo que permitiría acelerar los tiempos de respuestas de los despachos y minimizar los posibles errores que hoy se producen, por ejemplo, el cálculo de fechas, datos de carga, etc.

## 7. Referencias

1. Augusta: Sistema de Gestión Integral Multi-Fuero y Multi-Instancia. Suprema Corte de Justicia, Enlace: <http://www.scba.gov.ar/subinformacion /augusta.asp> (accedido el 22/03/2020).
2. Tellez J. (1996) Derecho Informático, 2ª. Ed. McGraw Hill. México.
3. Anzalone, A. (2019) ¿Robotización Judicial? Breves Reflexiones Críticas. Journal of Ethics and Legal Technologies – Volume 1(1). Universita degli Studi di Padova. Italia.



4. Hunt, D. (1986) *Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems*. In: Artificial Intelligence & Expert Systems Sourcebook. Springer, Boston, MA.
5. Martino, A. (1987) *Sistemas Expertos Legales*. Revista de Informática y Derecho, Vol. 1, Buenos Aires, Depalma.
6. Britos, P. (2001) Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo. Tesis de Master en Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid.
7. Gómez, S. (2003). Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA. Buenos Aires, Argentina.
8. Corvalán, J. (2019) PROMETEA. Inteligencia Artificial para Transformar Organizaciones Públicas (Parte I). DPI Cuántico – Derecho para Innovar. Diario Administrativo Nro. 239 - 28.05.2019 ISSN 2362-3217. Disponible en: <https://dpicuantico.com/sitio/wp-content/uploads/2019/05/Administrativo.pdf>. (accedido el 22/03/2020).
9. Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires, enlace: <https://www.cij.gov.ar/gestion-judicial.html> (accedido el 22/03/20)
10. Subsecretaría de Tecnología Informática, enlace: <http://www.scba.gov.ar/subinformacion/augusta.asp> (accedido el 22/03/2020).
11. Carlos Jonathan Ordoñez. (2018). El sistema de gestión judicial bonaerense “Augusta”, su evolución e incidencia en la concepción clásica del expediente. Nuevos desafíos e interrogantes procesales. Enlace: <https://www.pensamientocivil.com.ar/doctrina/3370-sistema-gestion-judicial-bonaerense-augusta-su-evolucion-incidencia>. (accedido el 22/03/2020).
12. Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires, enlace: <http://www.scba.gov.ar/servicios/notiypresen.asp> (accedido el 22/03/20).
13. R. Pressman (2013) Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico. McGraw-Hill Education.
14. Ceballos, F. (2012) Microsoft visual c# - interfaces gráficas y aplicaciones para internet con wpf, wcf y Silverlight. Coedición: Alfaomega, Ra-Ma
15. Brice-Arnaud Guérin - Jérôme Hugon. (2016). Aprender el lenguaje C# y El desarrollo ASP.NET. 2da. Edición. Ediciones ENI.
16. Elmasri R. y Navathe S. (2007). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. 5ta edición. Editorial: Pearson. ISBN: 9788478290857.
17. Acuña Cháirez, E. (2012). Principios de Diseño aplicados a Binarios de Búsqueda. Disponible en: <https://cimat.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1008/420/1/ZACTE24.pdf>. (accedido el 22/03/2020).

# Metodológica para evaluar un modelo de Justicia Predictiva

*Oswaldo Sposito<sup>1</sup>, Luis Busnelli<sup>2</sup>, Viviana Ledesma<sup>1</sup>, Laura Conti<sup>2</sup>, Sergio García<sup>3</sup>,  
Gastón Procopio<sup>1</sup>, Gustavo Pérez Villar<sup>4</sup> y Julio Bossero<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de ingeniería e Investigación Tecnológicas. Florencio Varela 1903. San Justo. La Matanza.*

*{sposito, vledesma, gprocopio, jbossero}@unlam.edu.ar*

<sup>2</sup> *Universidad Nacional de La Matanza. Departamento Derecho y Ciencia Política.*

*{lbusnell, lconti}@unlam.edu.ar*

<sup>3</sup> *Palacio de Tribunales. Departamento Judicial de Morón. Alte. Brown. Piso 4. Morón. sergiogabriel.garcia@pjba.gov.ar*

<sup>4</sup> *Subsecretaría de Tecnología Informática del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires. Palacio de Justicia, avenida 13 entre 47 y 48, primer piso (La Plata). Argentina. gperez@sca.gov.ar*

## Resumen

En los últimos años, las investigaciones relacionadas a las ciencias de datos y, en especial, las referidas a Inteligencia Artificial aplicada a la justicia predictiva han ganado interés y está siendo objeto de valoración en distintos sistemas judiciales nacional e internacional. En este artículo, se analiza, investiga y describe distintos desarrollos empleando algoritmos para realizar predicciones que sirvan para la toma de decisión. Por último, se presenta una metodología para determinar, el posible valor predictivo, de datos generados por un proceso judicial, a través de un clasificador.

## Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) no es para nada un concepto nuevo; por poner un ejemplo, en el siglo XVII el filósofo Descartes ya teorizó sobre la posibilidad de autómatas inteligentes. Eso sí, no fue hasta mediados del siglo XX cuando el tema empezó a tomar relevancia. La IA se la puede definir, como una rama de la investigación en informática que busca, a través de algoritmos y procesos estadísticos, construir mecanismos y/o dispositivos que simulen la capacidad del ser humano para aprender, pensar y resolver problemas, es decir, ser inteligente. [1].

El continuo desarrollo tecnológico que marca nuestros tiempos nos brinda multitud de posibilidades en los distintos ámbitos de nuestra vida. Las tendencias que marcan la actualidad son muy variadas, pero destacan especialmente dos: la IA y el Big Data (BD). Por el lado de este último, asistimos a una generación constante de datos que necesitan ser canalizados y analizados. Gracias a la IA estos datos son transformados en información útil para el desarrollo de diversos sectores y actividades.

Una de las herencias más importantes que el siglo XX le dejó al siglo XXI fue el acceso a la información. Hoy hemos pasado a ver de cerca estos conceptos y a hablar con naturalidad de Terabytes, Petabytes, Exabytes, y Zettabytes. Se calcula que la información que está disponible hoy a través de la web es de unos 10 Zettabytes (más de 1 billón de gigabytes) [2]. Este es el primer fundamento del cambio que estamos viviendo. Esta estimación se multiplica por 500 si tenemos en cuenta la Internet profunda (en inglés “Deep Web”), es decir la información no accesible directamente por buscadores. Textos, sonidos y vídeos de los grandes medios de comunicación, bases de datos abiertas, enormes recursos como Google o la Wikipedia, las páginas web de las empresas, páginas web personales y las grandes Redes Sociales son parte de ese enorme conglomerado de información [2].

Por otro lado, la IA dota de un especial protagonismo a las máquinas. La implementación de robots y máquinas inteligentes ya es una realidad y está presente en campos de lo más variados, como la ingeniería, la medicina y la economía, entre muchos otros. La IA ya es una realidad en la vida cotidiana. Cientos de miles de consultas inteligentes se realizan en buscadores, donde los datos buscados se relacionan con el contexto en foco, compras focalizadas y análisis de perfiles con recomendaciones basadas en interacciones de clientes, reconocimiento facial, procesamiento de voz humana y servicio online por software especializado, chatbots, con el aprendizaje automático ya son una realidad [3]. Desde 1997 a la fecha, la IA ha evolucionado a ritmo exponencial principalmente debido a tres factores: un poder de cómputo cada vez mayor, un acceso creciente a infinidad de datos y computadoras que aprenden de forma automática.

Con respecto al tema central de este trabajo, la IA en el ámbito jurídico trae dudas a los abogados, jueces, etc. Aparecen interrogantes como, ¿puede esa tecnología reemplazar a las personas? ¿el uso de inteligencia artificial en el análisis predictivo de decisiones en los procesos

*penales violan o aseguran garantías constitucionales? Y otras varias similares.* Por estas y otras dudas, es que se cuestiona mucho sobre los impactos positivos y negativos de la aplicación de esta en materia legal [12][13]. El presente trabajo no intenta responder a estos interrogantes, sino presentar una metodología que permita valorar, si con los datos históricos de algún proceso judicial, es posible construir un modelo predecible, utilizando algún algoritmo de Minería Datos (MD) (en inglés, Data Mining).

Cabe recordar que, en la actualidad, un proceso judicial adolece, en algunos casos, de lentitud en la ejecución de los juicios y otras actividades. Esta problemática, produce una congestión en el servicio de justicia, esto es, que el volumen de la demanda del servicio supere la capacidad razonable de prestarlo. Es así, que más allá de intentar resolver el problema mediante la incorporación de personal, ampliación de la infraestructura, etc., pueden adoptarse medidas e incorporar herramientas para aprovechar de manera eficiente los recursos actuales. En ese sentido, es lógico estudiar en qué procesos y de qué forma pueden aplicarse herramientas tecnológicas para obtener una reducción de los recursos necesarios (personal, tiempo, etc.), de manera que esos recursos que no se aplicaron puedan agilizar otros procesos de mayor complejidad.

De esa forma, a través de la tecnología puede reducirse la cantidad de tiempo y personal involucrado en seleccionar la información necesaria para el proceso (por ej. resumiendo el contenido de la presentación que motiva el proceso, aportando los antecedentes más relevantes del expediente, filtrando la jurisprudencia aplicable al caso), en elaborar y sugerir respuestas luego de analizar la información disponible, en revisar de forma masiva los proyectos realizados, en efectuar controles y gestiones programables y/o automáticas, etc.

## Marco teórico

### Contexto histórico e hitos de la IA

La máquina de Turing fue descrita por Alan Turing en 1936 como respuesta al ensayo del matemático alemán David Hilbert *“On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem”* donde demostró que algunas de estas máquinas de Turing serían capaces de realizar cualquier cálculo matemático concebible si fuera representable con un algoritmo. Años después, en 1950, Turing abordó el problema de la Inteligencia Artificial (IA) y propuso el experimento que hoy se conoce como el **Test o Prueba de Turing**, cuya intención era tratar de definir un estándar por el cual se pudiera conocer si una máquina podía ser llamada *“inteligente”* [1]. La idea consistía en que se puede llegar a decir que una computadora *“piensa”* si un interrogador humano no pudiera distinguir a través de una conversación, si estuviera conversando con un ser humano o con una máquina. Curiosamente, este test sigue siendo un gran reto a día de hoy. Años después, el reconocido informático John McCarthy acuñó el término *“Inteligencia Artificial”* en la famosa Conferencia de Dartmouth de

1956. McCarthy estaba convencido de que podía conseguir que las máquinas pensarán. *“...La velocidad y capacidad de memoria de los computadores actuales puede ser insuficiente para estimular muchas de las funciones más complejas del cerebro humano, pero el principal obstáculo no es la falta de capacidad de las máquinas, sino nuestra incapacidad de escribir programas que aprovechen por completo lo que tenemos...”*, llegó a enunciar en esos años. Sin embargo, lo que parecía el auge de una rama de investigación tecnológica acabó en especulación y proyectos aislados durante décadas, entre otros motivos porque resultó ser un campo en el que nadie se atrevió a invertir dinero seriamente. Por esos años, en 1957, Herbert Simon predijo que, *“...dentro de 10 años los computadores le ganarían al campeón mundial de ajedrez humano...”*. Cuarenta años más tarde, el programa Deep Blue derrotó a Garry Kasparov en un partido de exhibición a seis juegos. Simon se equivocó, pero sólo por un factor de 4. El corazón de la máquina es una búsqueda alfa-beta estándar de profundidad iterativa con una tabla de transposiciones, pero la llave de su éxito parece haber estado en su capacidad de generar extensiones más allá del límite de profundidad para líneas suficientemente interesantes [1].

Según Russell Norvig, en su libro *“Inteligencia Artificial. Un enfoque práctico”*, la IA, está compuesta por un conjunto de técnicas que se describen brevemente a continuación:

- Aprendizaje Automático (AA): Es la ciencia que se encarga de hacer que las computadoras realicen acciones sin necesidad de hacer una programación explícita.
- Aprendizaje profundo: Es una técnica de Aprendizaje automático que utiliza redes neuronales (el concepto de que las neuronas se pueden simular mediante unidades computacionales) para realizar tareas de clasificación.
- Descubrimiento de datos inteligentes: Consiste en permitir la automatización total del ciclo de la IA: la incorporación y preparación de datos, el análisis predictivo y los patrones y la identificación de hipótesis.
- Análisis predictivo: El concepto principal de análisis predictivo (o modelado) significa que se puede utilizar un número de variables de entrada, combinadas con resultados conocidos, clase o etiqueta, para predecir.

Este trabajo se centrará en este último concepto.

### El análisis predictivo

Es un área de la MD que consiste en la extracción de información existente en los datos y su utilización para predecir tendencias y patrones de comportamiento, pudiendo aplicarse sobre cualquier evento desconocido, ya sea en el pasado, presente o futuro. El análisis predictivo se fundamenta en la identificación de relaciones entre variables en eventos pasados, para luego explotar dichas relaciones y predecir posibles resultados en futuras situaciones. Ahora bien, hay que tener en cuenta que la precisión de los resultados obtenidos depende mucho de

cómo se ha realizado el análisis de los datos, así como de la calidad de las suposiciones.

## Técnicas de MD y modelos predictivos

El análisis predictivo implica la utilización de diversas técnicas estadísticas de modelización, AA y MD para reunir toda la información tecnológica para elaborar predicciones de cara al futuro. Existen dos grandes grupos de técnicas de MD: Supervisadas y No Supervisadas [4]. El objetivo del aprendizaje supervisado es la predicción o clasificación. La forma más fácil de conceptualizar este proceso es buscar una variable de salida sencilla, que ese la denomina como variable “*etiqueta*” o “*clase*”. Un proceso se considera aprendizaje supervisado si el objetivo del modelo es predecir el valor de una observación. Mientras que las tareas no supervisadas se centran en entender y describir los datos para revelar patrones subyacentes que puedan contener. Los sistemas de recomendación emplean el aprendizaje no supervisado para hacer un seguimiento de los patrones de los usuarios y proporcionarles recomendaciones personalizadas a fin de mejorar sus experiencias como clientes, por ejemplo.

La MD, para algunos autores, [4] [5] es parte de un proceso mayor que se conoce con el nombre de “*Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos*” (en inglés, *Knowledge Discovery in Databases*, KDD) considerado como “...*el proceso no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y, en última instancia, comprensibles a partir de los datos...*”. Este proceso comprende diversas etapas, reflejadas en la Figura 1, que van desde la obtención de los datos hasta la aplicación del conocimiento adquirido en la toma de decisiones. Entre esas etapas, se encuentra la MD, que puede considerarse como el núcleo del proceso. Esta técnica en conjunción con las estadísticas, permiten construir modelos de inteligencia predictiva, descubriendo tendencias y relaciones, tanto en el conjunto de datos estructurados como no estructurados. [6]

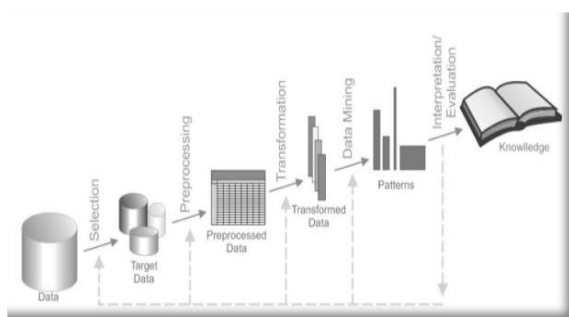


Figura 1. Esquema KDD. [7]

Las etapas que conforman el proceso KDD, serán explicadas más adelante.

### Algoritmo predictivo: Árboles de Decisión.

Como ya se mencionó, de las técnicas disponibles de MD [4], tenemos las de descubrimiento del conocimiento o supervisadas, donde se encuentran el Árboles de Decisión (AD). Este algoritmo, es una de las herramientas predictiva, más utilizada, según la bibliografía consultada. Ayuda a determinar los atributos de mayor incidencia en una

decisión positiva o negativa, entregándolos en un árbol y mostrando las reglas que guían al destinatario sobre cómo obtener esta decisión. Es un algoritmo del tipo TDIDT (Top-Down-Induction-Trees) cuya heurística principal es buscar el mejor atributo para ubicarlo en la raíz del árbol y para esto utiliza un estadístico llamado mayor ganancia de información el cual esta expresado como la diferencia de las siguientes entropías según el teorema de SHANON [1].

Una de las distintas versiones del algoritmos, más popular dentro de los AD, es el C4.5 [4]. Este algoritmo fue propuesto por Quinlan en 1993 y genera un árbol de decisión a partir de los datos mediante particiones realizadas recursivamente. El árbol se construye mediante la estrategia de profundidad-primero (depth-first). El algoritmo considera todas las pruebas posibles que pueden dividir el conjunto de datos y selecciona la prueba que resulta en la mayor ganancia de información. Para cada atributo discreto, se considera una prueba con  $n$  resultados, siendo  $n$  el número de valores posibles que puede tomar el atributo. Para cada atributo continuo, se realiza una prueba binaria sobre cada uno de los valores que toma el atributo en los datos [8]. En cada nodo, el sistema debe decidir cuál prueba escoge para dividir los datos. Los tres tipos de pruebas posibles propuestas por el C4.5 son:

1. La prueba “estándar” para los atributos discretos, con un resultado y una rama para cada valor posible del atributo.
2. Una prueba más compleja, basada en un atributo discreto, en donde los valores posibles son asignados a un número variable de grupos con un resultado posible para cada grupo, en lugar de para cada valor.
3. Si un atributo A tiene valores numéricos continuos, se realiza una prueba binaria con resultados  $A \leq Z$  y  $A > Z$ , para lo cual debe determinarse el valor límite Z.

Todas estas pruebas se evalúan de la misma manera, mirando el resultado de la proporción de ganancia, o alternativamente, el de la ganancia, resultante de la división que producen.

## Sistema de Justicia

El sistema de justicia de la República Argentina está compuesto por el Poder Judicial de la Nación y el Poder Judicial de cada una de las provincias. Integran también el sistema de justicia argentino el Ministerio Público Fiscal, el Ministerio Público de la Defensa y el Consejo de la Magistratura. La organización judicial responde al carácter federal del Estado Argentino. De este modo, existe por un lado una Justicia Federal con competencia en todo el país que atiende en materia de estupefacientes, contrabando, evasión fiscal, lavado de dinero, y otros delitos que afectan a la renta y a la seguridad de la Nación. Por otro lado, cada una de las provincias argentinas cuenta con una Justicia Provincial que entiende en el tratamiento de los delitos comunes (también denominada justicia ordinaria), con sus propios órganos judiciales y legislación procesa.

La Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires es el organismo que ejerce el Poder Judicial en dicha provincia, una de las 24 entidades subnacionales de

la RA. Este poder es desempeñado además por la Cámara de Casación Penal, y los jueces y demás tribunales de los 21 departamentos judiciales establecidos por ley, cada uno con sus respectivos Fueros Penal, Civil, Contencioso-Administrativo, Laboral, de Familia y de Menores. Explicado brevemente esta estructura, está el desempeño de la función judicial por parte del juez que exige la realización de numerosos actos materiales y una actividad ordenadorio-judicial que es desarrollada por un personal que se halla bajo las órdenes directas del mismo o de una persona que responde directamente al juez en relación con esa actividad. Esa entidad se denomina el **despacho judicial** y es el conjunto de personas que participan subordinadamente en la administración de justicia mediante el desempeño de funciones materializadas en la instrumentación del proceso.

Casi todas las actividades que se llevan a cabo en los juzgados, son registradas, en la provincia de Buenos Aires, mediante el software Augusta.

### Sistema Informático AUGUSTA<sup>1</sup>

El Sistema Informático de Gestión Asistida Multifuero (GAM), más conocido como Augusta, fue creado con la finalidad de dotar al poder judicial de la provincia de Buenos Aires, de una plataforma informática única e integral, que permita homogeneizar la gestión administrativa diaria de las causas, ello con miras a brindar un mejor y más eficiente servicio de justicia. Se trata de un sistema para la asistencia integral en la Gestión de las Causas de los organismos jurisdiccionales de las diferentes instancias y fueros. Es un Sistema de Gestión Integral en el cual se registran datos de los Casos a partir de la Demanda y luego se registran todos los pasos procesales, las partes o personas intervinientes, documentación anexa y toda aquella información que contribuya a la gestión del mismo.

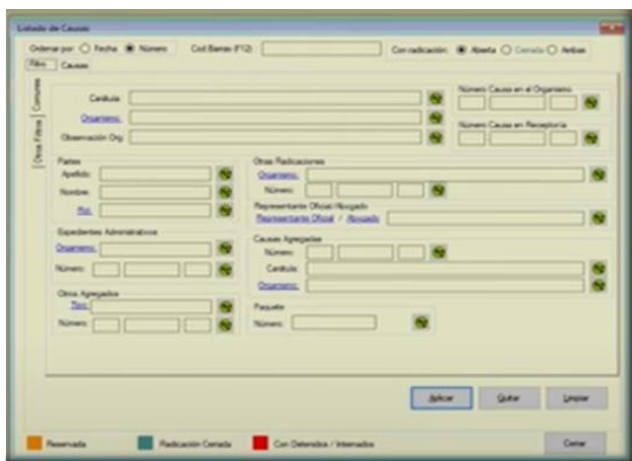


Figura 2. Pantalla principal Augusta.

Asiste en el despacho del organismo con una biblioteca de Modelos propias al organismo o genéricas [9]. El sistema cuenta con la posibilidad de agendar vencimientos o hitos destacables, así como también cuenta con la opción

de calcular plazos judiciales. Son partes fundamentales del sistema, la Mesa de Entradas Virtual (MEV) y las Terminales de Autoconsultas On Line. La MEV permite la consulta remota de los expedientes que se gestionan en los Juzgados, Tribunales, Cámaras y Secretarías de la Suprema Corte de Justicia de Buenos Aires.

Los autores de este trabajo, vienen trabajando en una línea de investigación que está enmarcada dentro del Programa de Incentivos para Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias (PROINCE) 2020-2021. El mismo lleva el título: *Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial*. Este proyecto es financiado por la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), y es propuesto en colaboración con el Departamento de Desarrollo Informático dependiente de la Subsecretaría de Tecnología Informática del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires (BA) y el Juzgado de Ejecución N°2 del Departamento Judicial Morón. [10]

El desarrollo de la aplicación se denominará “Experticia” y tiene como objeto ser un complemento del sistema Augusta para la automatización de diferentes procesos dentro del expediente judicial. El sistema deberá generar un intercambio de datos con el sistema, siendo requerimiento que dicho intercambio sea bi-direccional, permitiendo a Experticia obtener datos del sistema Augusta y también modificar o agregar datos al mismo, siempre basado en las estructuras y relaciones del sistema, siendo estos relativos a causa, tramite puntual, estados, etapas o referencias. El sistema está implementado mediante una lógica de programación utilizando Árboles Binarios, construidos en lenguaje C Sharp (C#) [11]. La idea principal del proyecto es que permita dar soporte a los operadores de la justicia en su decisión para la resolución de una causa. Esta aplicación deberá integrarse con el Sistema Informático Augusta que actualmente se emplea en todas las dependencias del Poder Judicial. En la Figura 3 se muestra la pantalla principal que da comienzo a la carga de datos que se debe completar para realizar la causa.

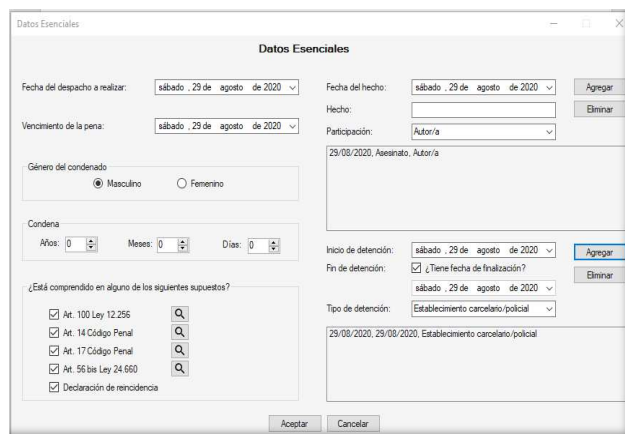


Figura 3. Pantalla principal de Experticia.

<sup>1</sup> Disponible en: <http://www.scba.gov.ar/subinformacion/augusta.asp>.

A medida que se completan los datos llamados “*Datos Esenciales*”, para avanzar en el sistema, hay que completar distintas pantallas, que contiene información necesaria para llegar a la resolución del dictamen. El sistema despliega pantallas que hacen una pregunta para avanzar a la siguiente, dependiendo de la respuesta de esta. Figura 4.

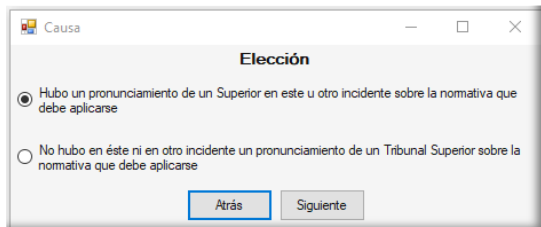


Figura 4. Pantalla que permite una selección.

Cabe mencionar, que estas pantallas de Elección (preguntas) son configurables por el usuario, dependiendo del árbol de decisión que debe completar el trámite. Cada uno de los procesos se pueden representar gráficamente, como un AD como se muestra en la Figura 5. Para este trabajo se tomó el proceso denominado de “*Pedido de libertad*”.

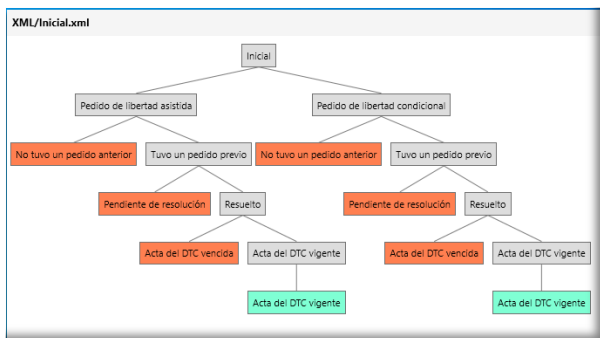


Figura 5. Árbol de decisión Pedido de Libertad.

El prototipo de Experticia, se basa en un sistema que se caracteriza por organizar los datos en grafos de nodos y donde el acceso se realiza por medio de enlaces entre los nodos. De esta manera, el usuario obtiene la información «navegando» entre los nodos. Se utilizó el lenguaje XML, que es el acrónimo de “*Extensible Markup Language*”, en la figura, se puede observar un ejemplo.

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE tree>
<tree>
  <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="1" desc="Inicial">
    <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="2" desc="Pedido de libertad asistida">
      <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="3" desc="No tuvo un pedido anterior">
        <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="54" desc="Pendiente de resolución">
          <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="58" desc="Acta del DTC vencida">
            <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="108" desc="Acta del DTC vigente">
              </item>
            </item>
          <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="57" desc="Resuelto">
            <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="142" desc="Resuelto">
              <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="143" desc="Acta del DTC vencida">
                <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="173" desc="Acta del DTC vigente">
                  <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="173" desc="Acta del DTC vigente">
                    </item>
                  </item>
                </item>
              </item>
            </item>
          </item>
        </item>
      </item>
    </item>
  </item>
  <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="109" desc="Pedido de libertad condicional">
    <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="110" desc="No tuvo un pedido anterior">
      <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="140" desc="Tuvo un pedido previo">
        <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="141" desc="Pendiente de resolución">
          <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="142" desc="Resuelto">
            <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="143" desc="Acta del DTC vencida">
              <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="173" desc="Acta del DTC vigente">
                <item comparator="" fechaComparacion="" path="" id="173" desc="Acta del DTC vigente">
                  </item>
                </item>
              </item>
            </item>
          </item>
        </item>
      </item>
    </item>
  </item>
</tree>
```

Figura 6. XML del Árbol de decisión Pedido de Libertad

XML es un lenguaje de marca que define un conjunto de reglas para la codificación de documentos. El lenguaje

de marcado es un conjunto de códigos que se pueden aplicar en el análisis de datos o la lectura de textos creados por computadoras o personas. El lenguaje XML proporciona una plataforma para definir elementos para crear un formato y generar un lenguaje personalizado. [12]. En la Figura 6, se muestra el archivo XML del proceso mencionado anteriormente.

## Antecedentes y Trabajos Relacionados

La justicia predictiva es una de las aplicaciones de la IA más debatidas. Tiene como finalidad poder utilizarse como una herramienta para predecir decisiones judiciales gracias a un algoritmo que extrae datos legales y jurisprudenciales.

De entre los mayores avances tecnológicos, en el sector público, se destacan la aplicación de IA en Justicia. En este sentido, en el mundo existen algunos casos notorios, como los jueces robots de Estonia, y sus pares chinos. China presentó recientemente el llamado Tribunal de Internet de Pekín, un centro de litigios en línea en el que un juez de apariencia femenina, con cuerpo, expresiones faciales, voz y gestos, todo ello modelado sobre la base de un ser humano que, incluso “respira”, basado en la IA, resolverá litigios simples, aunque en esta primera fase funcionará de apoyo a los jueces de verdad. Por otra parte, en Estonia, se ha puesto a la cabeza de la investigación en lo que allí han denominado “*jueces robots*” de los que se espera, en esencia, lo mismo que en China. A grandes rasgos, el sistema funciona de la misma forma que el anterior. Las partes presentan sus demandas y sus pruebas en formato digital. El juez de inteligencia artificial que están desarrollando analizará la documentación y emitirá una sentencia. La inteligencia artificial permitiría acelerar casos atrasados que los jueces y secretarios judiciales no pueden hacer frente actualmente. [13]

Por su parte Estados Unidos presentó COMPAS. Se trata de un sistema que calcula la probabilidad de que una persona vaya a cometer otro crimen en base al historial de la misma y a una encuesta que realizan a los condenados, entre otros parámetros. Con estos datos, puntúa de 1 a 10 al acusado en diversas categorías, como riesgo de reincidir o riesgo de reincidir con violencia. A mayor puntuación, mayor riesgo [13].

Mientras tanto, en la Ciudad de Buenos Aires, hace unos años que se implementa un programa llamado Prometea. Este desarrollo, es considerado el primer sistema de IA predictivo en Argentina. Trabaja con un asistente de voz y permite realizar un dictamen jurídico de manera íntegra. La herramienta le ha permitido a la fiscalía incrementar la eficiencia de sus procesos de manera significativa, reduciendo tiempo en la resolución de un pliego de contrataciones, en los procesos de requerimiento a juicio, y en amparos habitacionales con citación de terceros, entre otros. [14]. Según Nuria Belloso, en su artículo “*Algoritmos predictivos al servicio de la justicia: ¿una nueva forma de minimizar el riesgo y la incertidumbre?*” [15], afirma que la evolución de la Inteligencia Artificial se produce de forma exponencial, hecho que incluso asusta a profesionales,

empresas e instituciones. Pero en lugar de dejarnos llevar por fantasmas ficticios, algunas iniciativas en curso nos dan una idea de cuál será el futuro de la justicia. Y a todos los niveles: ciudadanos, abogados, departamentos jurídicos, organismos públicos, Poder Judicial. Romina Cabrera en [16], hace un análisis exhaustivo entre la relación de la IA y la protección de datos. Según, la Comisión Europea para la Eficacia de la Justicia (CEPEJ), algunos otros ejemplos de IA en la Justicia son [17]:

- Inteligencia artificial para la investigación de fraudes
- Análisis de documentos y contratos
- Análisis predictivo y toma de decisiones
- Inteligencia artificial para prevenir delitos
- Análisis de riesgos

## Desarrollo del Caso de Estudio

En esta sección se propone un caso de estudio para analizar y evaluar los fines prácticos de una metodología aplicada a una aplicación de desarrollo propio, Experticia, para la confección de despachos judiciales. De ella es de donde fueron extraídos datos reales.

Siguiendo las etapas que propone KDD, se construye el modelo para ser usado en este trabajo. Como ya se mencionó, KDD es un proceso metodológico para encontrar un “modelo” válido, útil y entendible que describa patrones de acuerdo a cierta información histórica. Como modelo entendemos que es la representación que intenta explicar ese patrón en los datos [18].

A continuación, se explica brevemente, las tareas desarrolladas en las distintas etapas del proceso:

- Etapa de Selección: El objetivo de esta etapa es obtener las fuentes de datos internas y externas que sirven de base para el proceso de MD. Como se comentó, se utilizó los datos del proceso de Pedido de Libertad.
- Etapa de Preprocesamiento de Datos: El objetivo de esta etapa es obtener datos limpios. Mediante un proceso que se conoce con el nombre ETL (*Extraction, Transformation and Load*) [4] [19], se realizó esta tarea. ETL se utiliza para referirse al movimiento y transformación de datos. Permite mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos en caso de ser necesarios. En este punto es donde se convierte los datos de formato XML a un formato plano, para luego convertirlo en otro que es propio de la herramienta informática que usamos para validar el modelo. El objetivo de esta fase es obtener una vista minable para la fase siguiente.
- Etapa de Transformación de Datos: En la etapa de transformación, se buscan características útiles para representar los datos dependiendo de la meta del proceso de MD. De la vista minable obtenida en el punto anterior, se transforma en un tipo de formato que usa el software es WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*, en español «entorno para análisis del conocimiento de la Universidad de Waikato»). Este es un de los programas más recomendado [4], para

el aprendizaje automático. Escrito en lenguaje Java, desarrollado en la Universidad de Waikato. Weka es un software libre distribuido bajo la licencia GNU-GPL. Si bien, utiliza varios formatos de archivo, en este trabajo, se empleó un tipo de archivo plano, cuya extensión es ARFF (Attribute Relation File Format), este archivo lo genera la propia herramienta, una vez que recibe datos en formato .txt, .csv, u otros. La estructura del formato ARFF (Figura 7) es la siguiente:

- ✓ Cabecera: se define el nombre de la relación y su formato es el siguiente: @relation
- ✓ Declaraciones de los atributos. En esta sección se declaran los atributos que compondrán el archivo arff con su tipo. La sintaxis es la siguiente: @attribute
- ✓ @data. Se declaran los datos que componen la relación separando entre comas los atributos y con salto de líneas las relaciones.

```

Prueba.csv: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
@relation Pedidolibertad

@attribute Inicio {Asistida,Condicionada}
@attribute PedidoPrevio {S,N}
@attribute Resultado {Pendiente,Resuelto}
@attribute ActaDTC {Vigente,Vencida}
@attribute Salida {S,N}

@data
Asistida,S,Resuelto,Vigente,S
Asistida,N,Resuelto,Vencida,N
Asistida,S,Pendiente,?,N
Asistida,N,?,?,N
Condicionada,S,Resuelto,Vigente,S
Condicionada,N,Resuelto,Vencida,N
Condicionada,S,Pendiente,?,N
Condicionada,N,?,?,N
Asistida,S,Resuelto,Vigente,S
Asistida,N,Resuelto,Vencida,N
Asistida,S,Pendiente,?,N
Asistida,N,?,?,N
Condicionada,S,Resuelto,Vigente,S
Condicionada,N,Resuelto,Vencida,N
Condicionada,S,Pendiente,?,N
Condicionada,N,?,?,N
    
```

Figura 7. Archivo .ARFF. Elaboración propia.

- Etapa de Minería de Datos: El objetivo de esta etapa es la búsqueda y descubrimiento de patrones insospechados y de interés utilizando tareas de descubrimiento tales como clasificación. Para generar las reglas de clasificación su utilizó el algoritmo J4 que provee WEKA, que es una versión del algoritmo C4.5. En la imagen siguiente, se puede observar la pantalla de pre-procesamiento del software, donde se puede distinguir de diferencia entre las dos clases (S y N). Estas clases determinan que salida (documentación final) se obtiene del proceso de libertad condicional.

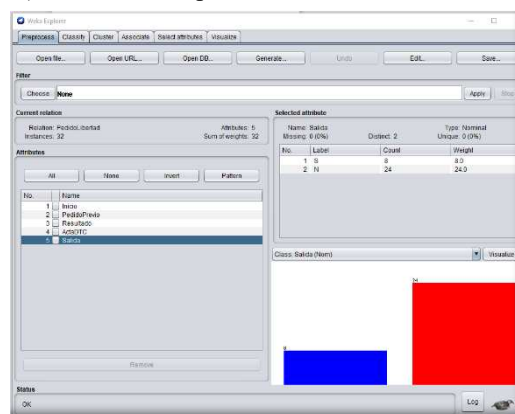


Figura 8. Pantalla pre-procesamiento de WEKA.

- Etapa de Interpretación y Evaluación de Resultados: Una vez cargado el archivo y seleccionado el Clasificador, WEKA posee un módulo para testear al algoritmo. Cabe aclarar que, para este primer trabajo, solo se evaluó un clasificador y se optó por la configuración por defecto que trae el mismo. En la Figura 9, se puede distinguir los distintos parámetros para configurar, en este caso, al Árbol de Decisión: J48



Figura 9. Pantalla para entrenar un modelo en WEKA.

Weka proporciona 4 modos de prueba, Figura 10, a continuación, se da una breve explicación de cada uno:

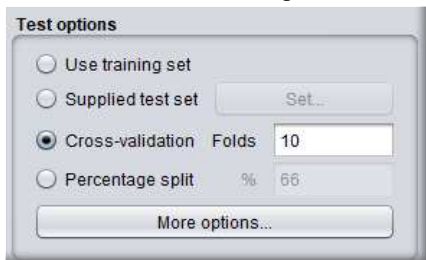


Figura 10. Pantalla para entrenar un modelo en WEKA.

- ✓ Use training set: Con esta opción Weka entrenará el método con todos los datos disponibles y luego lo aplicará otra vez sobre los mismos.
- ✓ Supplied test set: Marcando esta opción tendremos la oportunidad de seleccionar, un archivo (otro modelo) de datos con el que se probará el clasificador obtenido con el método de clasificación usado y los datos iniciales.
- ✓ Cross-validation: Pulsando el botón Cross-validation Weka realizará una validación cruzada estratificada del número de particiones dado (Folds). La validación cruzada consiste en: dado un número n se divide los datos en n partes y, por cada parte, se construye el clasificador con las n-1 partes restantes y se prueba con esa. Así por cada una de las n particiones. Una validación-cruzada es estratificada cuando cada una de las partes conserva las propiedades de la muestra original (porcentaje de elementos de cada clase). Esta es la opción usada en la prueba.

- ✓ Percentage Split: Se define un porcentaje con el que se construirá el clasificador y con la parte restante se probará.

Por último, pulsando el botón "Start", WEKA realiza el aprendizaje del modelo predictivo, en este caso un árbol de decisión. Si no ha habido problemas, el sistema nos muestra en la caja "Classifier Output" en la Figura 11 se puede ver los resultados:

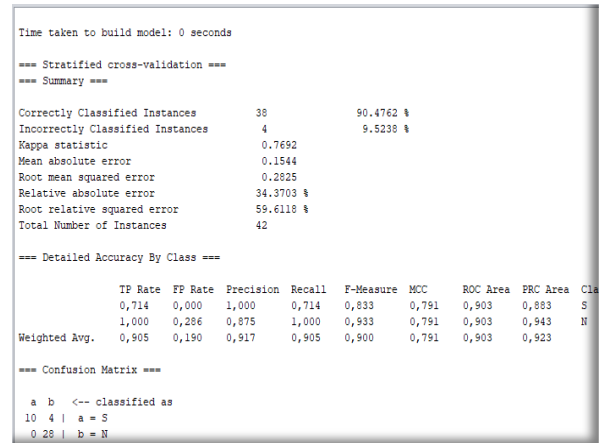


Figura 11. Pantalla de salida, luego de la corrida.

En esta parte de la devolución, se muestra del total de casos procesados, cual es la cantidad de casos (instancias) correctamente clasificadas y las incorrectas, junto con el porcentaje correspondiente a cada caso. En esta prueba, con este pequeño grupo de instancias, el clasificador fue un 90.47% correcto. Figura 12.

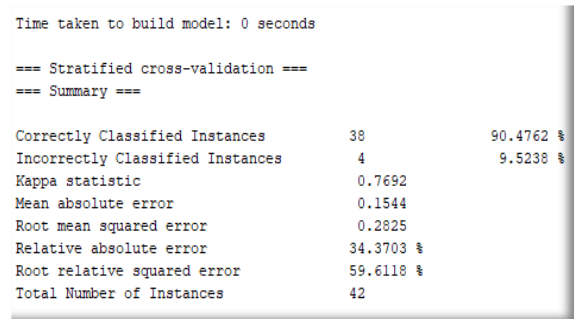


Figura 12. Pantalla de salida.

Una alternativa de valoración clasificador es la Matriz de Confusión (MC) [4]. Una matriz de confusión nos permite visualizar mediante una tabla de contingencia la distribución de errores cometidos por un clasificador. Esta matriz de confusión para el caso de dos clases tiene la siguiente apariencia, como se puede apreciar en la Tabla. [20]

Clase real	Clase Predicha	
	Play	No Play
Play	Verdaderos positivos (VP)	Falsos negativos(FN)
No Play	Falsos positivos (FP)	Verdaderos negativos (VN)

Figura 13. Descripción de Matriz de Confusión.

Donde el significado de cada valor es:

- ✓ VP (Verdaderos positivos): instancias correctamente reconocidas por el sistema.



- ✓ FN (Falsos negativos): instancias que son positivas y que el sistema dice que no lo son.
- ✓ FP (Falsos positivos): instancias que son negativas pero el sistema dice que no lo es.
- ✓ VN (Verdaderos negativos): instancias que son negativas y correctamente reconocidas como tales.

Suponiendo que N es el número del conjunto de datos de entrenamiento,  $N=VP+FN+FP+VN$ . (1)

El número de instancias clasificadas correctamente es la suma de la diagonal de la matriz y el resto están clasificadas de forma incorrecta. Otra de las maneras de validar más frecuente es basarnos en la tasa de error y la tasa de acierto de un clasificador. Estas tasas se calculan de la siguiente manera:

- ✓ Tasa de error =  $FP+FN/N$  (2)
- ✓ Tasa de acierto:  $VP+VN/N$ . (3)

La MC, resultado de esta prueba, se puede ver en la Figura 14.

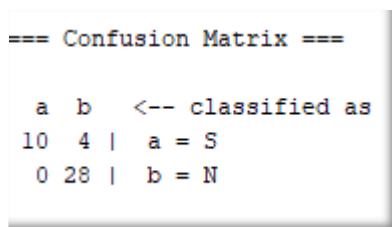


Figura 14. Descripción de Matriz de Confusión.

- ✓ Cobertura (Recall): la cobertura mide la proporción de términos correctamente reconocidos respecto al total de términos reales, dicho de otro modo, mide en qué grado están todos los que son.

$$\text{cobertura} = VP/VP+VN \quad (4)$$

- ✓ Precisión: La precisión, mide el número de términos correctamente reconocidos respecto al total de términos predichos, sean estos verdaderos o falsos términos. En este caso, la precisión está midiendo la pureza o el grado en que son todos los que están.

$$\text{precisión} = VP/VP+FP \quad (5)$$

Aplicado a Experticia, el caso estudiado, la precisión está midiendo el acierto en cuanto al tipo de libertad que obtendrá la persona. La cobertura y la precisión mantienen una relación inversa, es decir cuando aumenta la cobertura del modelo generado disminuye la precisión y viceversa cuando disminuye la cobertura aumenta la precisión. De manera tal que se obtiene una cobertura total, a costo de una precisión nula. También existe otra medida F-measure para caracterizar con único valor la bondad de un clasificador o algoritmo. La fórmula de esta medida está establecida como:

$$F=2*Precisión*Cobertura/(Precisión + Cobertura) \quad (6)$$

En la siguiente figura, se puede ver los resultados devuelto por WEKA.

Precision	Recall	F-Measure
1,000	0,714	0,833
0,875	1,000	0,933

Figura 15. Valores devueltos por WEKA.

Podemos utilizar una herramienta que el programa entrega, donde se puede ver gráficamente el árbol construido. Figura 16.

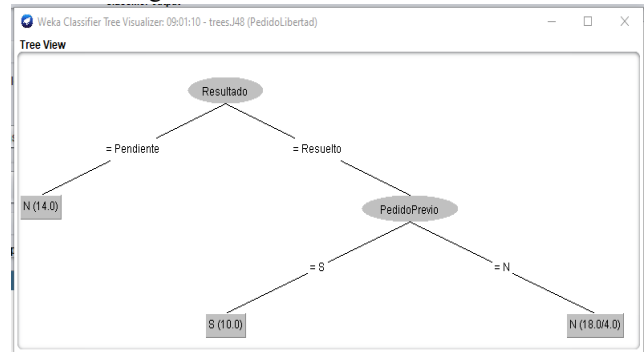


Figura 16. Representación del AD por WEKA.

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos decir que, con los datos históricos se puede construir un modelo de clasificación [4]. Este modelo se obtuvo de diversas ejecuciones del hechas por el sistema Experticia, para llevar a cada un despacho judicial. En esta primera aproximación al tema, fue respecto a un caso de pedido de libertad. Entonces, con un algoritmo de MD, se puede predecir correctamente, la probabilidad de la salida (documentación requerida) del mismo, en un 90%.

## Conclusiones y recomendaciones

Coincidiendo con [16], “...la digitalización de los procesos judiciales constituye una evolución jurídico-científica, capaz de unir de la manera más impensada la concepción clásica de los procesos judiciales, con las maravillas técnicas de la innovación moderna...”.

## Conclusiones

Se revisaron distintos proyectos de IA aplicados a procesos judiciales.

Se estudió la metodología del proceso KDD para realizar un proyecto de Minería de Dato, utilizando un algoritmo del tipo supervisado.

Se realizó una guía metodología en la que se especifica en cada una de sus fases, detallando que acciones, procesos y métodos se utilizó para este tipo particular de caso. Se construyó un modelo los datos de un despacho judicial, cuyo proceso, tiene como resultado, distintos documentos de salida. Luego se testeó el modelo, utilizando WEKA, utilizando el clasificador Árbol de decisión. Se comprobó, mediante distintas métricas que, con dicho modelado, es posible determinar (predecir) una salida, ya que el porcentaje de instancias bien clasificadas supera el 90% de aciertos.

## Recomendaciones

Desde una perspectiva tecnológica, con miras de mejorar su adopción en contextos específicos, se continúa trabajando en la inclusión de las siguientes funcionalidades:

- ✓ Búsqueda de otros procesos de despacho judicial.
- ✓ Construcción de modelos con mayor número de ejemplos.
- ✓ Determinación del grado de importancia de las distintas variables que componen una vista minable.
- ✓ Ensayo con otros algoritmos, tipo Red Neuronal Artificial, Máquina de Vector Soporte, etc. Como así también comprobar con algoritmos del tipo No Supervisados.
- ✓ Probar otros programas para el aprendizaje automático.

## Referencias

- [1] Peter Norvig, Stuart J. Russell, *Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno*, Prentice Hall, 2004.
- [2] A. M. Raya, *BIG INTELLIGENCE: nuevas Capacidades BIG DATA PARA LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA ESTRATÉGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA*, Madrid, 2015.
- [3] J. M. R. Tudela, *La inteligencia artificial aplicada a la defensa*, 2019.
- [4] José Hernández Orallo, César Ferri Ramírez, María José Ramírez Quintana, *Introducción a la minería de datos*, Madrid (España): Pearson Educación, 2004, pp. 218-297.
- [5] Fayyad, U. M.; Piatetsky-Shapiro, G.; Smyth, P., *From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview*, AAAI/MIT. Press, 1996.
- [6] Velásquez, Leonardo & Hitpass, Bernhard, 2014. [En línea]. [Último acceso: 01 09 2020].
- [7] Oded Maimon and Lior Rokach, *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Springer-Verlag, Ed., New York, 2005.
- [8] M. SERVENTE, «ALGORITMOS TDIDT APLICADOS A LA MINERÍA DE DATOS INTELIGENTE,» 2002. [En línea]. Available: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lisi/servente-tesisingenieriainformatica.pdf>. [Último acceso: 01/09/2020].
- [9] «Suprema Corte - Subsecretaría de Tecnología Informática,» 01 09 2020. [En línea]. Available: <http://www.scba.gov.ar/subinformacion/augusta.asp?>.
- [10] «Augusta se magnifica,» *DiarioJudicial*.
- [11] B. ORBEGOZO ARANA, *Desarrollo de aplicaciones C# con Visual Studio .NET - Curso práctico*, Alfaomega, Altaria Editorial, 2019, p. 284.
- [12] L. Quin, «WC3 Information and Knowledge Domain,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/XML/>. [Último acceso: 01 09 2020].
- [13] «China y Estonia desarrollan “jueces virtuales” basados en Inteligencia Artificial para resolver demandas de cantidad,» 2019. [En línea]. [Último acceso: 01 09 2019].
- [14] J. G. Corvalán, «La primera inteligencia artificial predictiva,» *La Ley*, n° AÑO lxxXI N° 186, 29 9 2017.
- [15] N. B. Matin, «Algoritmos predictivos al servicio de la justicia: ¿una nueva forma de minimizar el riesgo y la incertidumbre?,» *Revista da Faculdade Mineira de Direito*, vol. V.22 , n° N.43 , 2019.
- [16] C. Romina, «E-justicia, una oportunidad para la inteligencia artificial y protección de datos,» 11 11 2019. [En línea]. Available: <https://aldiaargentina.microjuris.com/2019/12/04/e-justicia-una-oportunidad-para-la-inteligencia-artificial-y-proteccion-de-datos/>. [Último acceso: 01 09 2020].
- [17] E. Steiner, «www.secretaria.es,» 25 01 2019. [En línea]. Available: <https://www.secretaria.es/blog/2019/01/el-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-el-sistema-judicial/>. [Último acceso: 01 09 2020].
- [18] R. T. Pereira, «Detección de Patrones de Bajo Rendimiento Académico y Deserción Estudiantil con Técnicas de Minería de Datos,» Departamento de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Nariño, 206. [En línea]. Available: [https://www.academia.edu/1596190/Deteccion\\_de\\_Patrones\\_de\\_Bajo\\_Rendimiento\\_Academico\\_y\\_Desercion\\_Estudiantil\\_con\\_Tecnicas\\_de\\_Mineria\\_de\\_Datos](https://www.academia.edu/1596190/Deteccion_de_Patrones_de_Bajo_Rendimiento_Academico_y_Desercion_Estudiantil_con_Tecnicas_de_Mineria_de_Datos). [Último acceso: 01 09 2020].
- [19] Alexander Bustamante Martínez, Ernesto Amaru Galvis Lista , Luis Carlos Gómez Flórez, «Técnicas de modelado de procesos de ETL: una revisión de alternativas y su aplicación en un proyecto de desarrollo de una solución de BI,» de *Scientia et Technica Año XVIII, Vol. 18, No 1, Abril de 2013. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701*, 2013.
- [20] C. L. Ing. Corso, «Aplicación de algoritmos de clasificación supervisada usando WEKA,» 2009. [En línea]. Available: [https://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/labsis/Publicaciones/congresos\\_labsis/cynthia/CNIT\\_2009\\_Aplicacion\\_Algoritmos\\_Weka.pdf](https://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/labsis/Publicaciones/congresos_labsis/cynthia/CNIT_2009_Aplicacion_Algoritmos_Weka.pdf). [Último acceso: 01 09 2020].
- [21] C. CONFERENCE, «Justice of the future : predictive justice and artificial intelligence,» 2018 09 27.
- [22] D. G. Morate, «MANUAL DE WEKA,» 2000. [En línea]. Available: <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/MANUAL%20WEKA.pdf>. [Último acceso: 01 09 2020].

## Experticia. Un modelo de Sistema Experto aplicado al Poder Judicial

Oswaldo Sposito<sup>1</sup>, Luis Busnell<sup>2</sup>, Viviana Ledesma<sup>1</sup>, Laura Conti<sup>2</sup>, Sergio García<sup>3</sup>, Gastón Procopio<sup>1</sup>, Gustavo Pérez Villar<sup>4</sup>, Frega, Gerardo<sup>1</sup>, Julio Bossero<sup>1</sup>, Saizar, Victoria<sup>1</sup>, Quintana, Fabio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de ingeniería e Investigación Tecnológicas. Florencio Varela 1903. San Justo. La Matanza.

{sposito, vledesma, gprocopio, gfrega, jbossero, fquintana, vsaizar}@unlam.edu.ar

<sup>2</sup> Universidad Nacional de La Matanza. Departamento Derecho y Ciencia Política. {lbusnell, lconti}@unlam.edu.ar

<sup>3</sup> Palacio de Tribunales. Departamento Judicial de Morón. Alte. Brown. Piso 4. Morón. sergiogabriel.garcia@pjba.gov.ar

<sup>4</sup> Subsecretaría de Tecnología Informática del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires. Palacio de Justicia, avenida 13 entre 47 y 48, primer piso (La Plata). Argentina. gperez@scba.gov.ar

### RESUMEN

Se presenta una línea de investigación y desarrollo, que tiene por objeto estudiar temas relacionados con Inteligencia Artificial (IA), Árboles binarios e informática jurídica, orientada al desarrollo de un modelo de Sistema Experto (SE) para la resolución de dictámenes jurídicos, con el fin de brindar a los profesionales del derecho una herramienta que les permita acelerar los tiempos de procesamiento de expedientes, minimizando posible errores en la carga de datos.

**Palabras clave:** Informática Jurídica, Justicia Digital, Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, Sistemas Expertos Legales.

### CONTEXTO

El trabajo aquí presentado está enmarcado en el proyecto de investigación “*Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial*”, dentro del Programa de Incentivos para Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias (PROINCE) 2020-2021. Este proyecto es financiado

por la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), y se lleva a cabo por investigadores de dos departamentos, el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) y el Departamento de Derecho y Ciencias Políticas. A su vez el mismo se realiza con la estrecha colaboración del Juzgado de Ejecución N° 2 del Departamento Judicial Morón. El mismo se desarrolla en el Centro de Desarrollo e Investigaciones tecnológicas (CeDIT) del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas expertos forman parte de la ciencia de la computación y constituyen una de las ramas de la inteligencia artificial. Estos sistemas son aplicaciones que usan el conocimiento y los procedimientos de inferencia para resolver problemas que son lo suficientemente difíciles como para requerir significativa experiencia humana para su solución [1] y son desarrollados para dominar un conocimiento en particular.

Las áreas específicas de interés para las cuales podemos aplicar Inteligencia Artificial son llamadas dominios. Sería imposible crear un programa que cubriera todos los dominios imaginables, el conocimiento requerido sería infinito. El camino que se sigue es el de confinarse a las áreas de las que se tiene suficiente información y que pueden ajustarse a un programa de computadora. Se puede decir que un sistema de Inteligencia Artificial creado para resolver problemas en un dominio particular es llamado Sistema Experto basado en conocimiento [2].

### Características de los SE

Los SE están compuestos por dos partes principales: el ambiente de desarrollo y el ambiente de consulta. El ambiente de desarrollo es utilizado por el constructor para crear los componentes e introducir conocimiento en la base de conocimiento. El ambiente de consulta es utilizado por los no-expertos para obtener conocimiento experto y consejos [3].

Los componentes básicos de un SE son [2]:

✓ **Subsistema de adquisición de conocimiento:** Es la acumulación, transferencia y transformación de la experiencia para resolver problemas de una fuente de conocimiento a un programa de computadora para construir o expandir la base de conocimiento.

✓ **Base de conocimiento:** Contiene el conocimiento necesario para comprender, formular y resolver problemas.

✓ **Base de hechos:** Es una memoria de trabajo que contiene los hechos sobre un problema determinado.

✓ **Motor de inferencia:** Es el cerebro del SE, es el interpretador de reglas. Este componente es un programa que provee metodologías para el razonamiento de información en la base de

conocimiento. Este componente controla los pasos para resolver el problema cuando se realiza una consulta.

✓ **Subsistema de justificación:** Se encarga de explicar el comportamiento del SE al encontrar una solución. Permite al usuario hacer preguntas al sistema para poder entender las líneas de razonamiento que este siguió. Resulta especialmente beneficioso para usuarios no expertos que buscan aprender a realizar algún tipo de tarea.

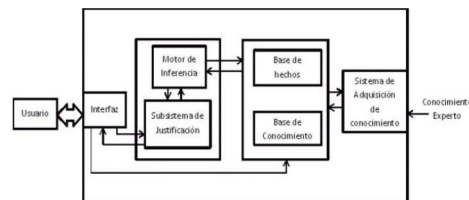


Figura 1: Estructura de un SE [2].

## 1. LÍNEAS de INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

La línea de trabajo principal de este proyecto de investigación es el estudio de los Sistemas Expertos, sus características principales, su vinculación con la inteligencia artificial, las diferentes tecnologías asociadas y su posible aplicación en el poder judicial.

Además, entre las líneas de investigación a considerar en este proyecto se pueden mencionar:

- Diferentes técnicas aplicadas a Sistemas Expertos.
- Algoritmos utilizados en la Minería de Datos y en Machine Learning para el descubrimiento de patrones.
- Confeccionar los Árboles de decisión binarios.

Dado que el presente proyecto tiene como uno de sus objetivos el desarrollo de un prototipo informático se decidió utilizar la metodología de gestión de proyectos Scrum.

Este proyecto se aboca a la construcción de un prototipo de un Sistema Experto referido al dominio jurídico, el mismo ha sido denominado "Experticia". Para

contextualizar los procesos en cualquier fuero, ha de tenerse en cuenta que la función de los jueces implica la toma de decisiones ante situaciones determinadas relacionadas a los procesos a su cargo, estas se expresan a través de sentencias o resoluciones, para ello cuenta con la colaboración de distintos colaboradores a su cargo. Los procesos para realizar son muy estructurados y representa un gran caudal de trabajo diario.

Experticia está basado en la confección, por parte del usuario, de árboles binarios de decisión, los cuales recibirán como parámetros de entrada referencias almacenadas en la base de conocimiento del sistema. Luego, mediante la asistencia del Sistema Experto se completará información relacionada con la causa. Entregando como resultado uno o más trámites con los documentos, permitiendo automatizar el proceso de decisión en función del estado y datos del expediente electrónico.

Por lo tanto, como ya se mencionó, el propósito del presente proyecto se orienta al estudio de los elementos requeridos para el diseño y desarrollo de un prototipo de SE que ayude con la resolución de expedientes judiciales en el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires.

## 2. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

En el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires se utiliza el Sistema Informático de Gestión Asistida Multi-fuero y Multi-Instancia (GAM), más conocido como Augusta<sup>1</sup>. Este sistema es utilizado en toda la provincia, como única herramienta informática, para la asistencia integral en la gestión de causas de los organismos jurisdiccionales de diferentes

<sup>1</sup>

<http://www.scba.gov.ar/subinformacion/augusta.asp>

instancias y fueros. Experticia pretende dar soporte a las decisiones que permitan la resolución de una causa.

Por tal motivo, el proyecto fue presentado el año pasado a los responsables de la Subsecretaría de Tecnología Informática de la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires. Sector responsable del desarrollo de Augusta. Como resultado de esta presentación la Suprema Corte de Justicia de la Pcia. de Buenos Aires (SCJPBA) y la Universidad Nacional de La Matanza firmaron un convenio de Colaboración Recíproca con la idea de que Experticia funcionará como complemento de Augusta, y facilitará la automatización de diferentes procesos dentro de un expediente judicial.

De acuerdo al convenio firmado, ambas instituciones “intercambiarán entre sí todo tipo de datos, observaciones, memorias, publicaciones y toda otra documentación que pudiera estar relacionada con el desarrollo del SE. El resultado del trabajo será propiedad intelectual de la Suprema Corte mientras que la universidad tendrá el derecho de difundir y publicar los resultados [4], [5].

En la actualidad un primer prototipo de la aplicación Experticia, está siendo utilizado en el Juzgado de Ejecución Nro. 2 del Departamento Judicial Morón. La misma contempla:

1. La definición y gestión de los modelos de proceso a aplicar en cada tipo de trámite. La resolución por adoptar dependerá de características propias de cada causa. Inicialmente, como se mencionó antes, el algoritmo de decisión es definido a partir de árboles binarios. Se programa la secuencia de preguntas, conexiones entre árboles y los documentos de salida (Ver figura 3).



El grupo de investigación, presentó, en el año 2020, las siguientes publicaciones:

1. “*Predicción del riesgo de abandono universitario utilizando métodos supervisados*”. XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WIIC 2020). Se realizó en forma de “Exposición Virtual”.
2. “*Sistema Experto para Apoyo del Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial*”. Jornadas Argentinas de Informática (JAIIO 2020). Se realizó en forma de “Exposición Virtual”.
3. “*Metodológica para evaluar un modelo de Justicia Predictiva*”. Trabajo presentado en el Workshop del VIII Congreso Nacional de Ingeniería en Informática/Sistemas de Información. CONAISI 2020. Se realizó en forma de “Exposición Virtual”.

Así también el proyecto ha sido difundido en otros eventos:

- La Dra. Laura Conti ha participado de la Mesa de Análisis titulada *Digitalización Judicial en América Latina* organizada por la Academia Mexicana de Derecho en julio de 2020. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=K3s5EWZLSaE>
- El equipo de investigación fue invitado a exponer el proyecto en el *IV Encuentro del Programa MEP - Mejora de las Estrategias Pedagógicas*, organizado por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM realizado en diciembre de 2020. Los expositores en el encuentro fueron Sposito, Ledesma, Conti y García.

### 3. FORMACIÓN DE RECURSOS

### HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por tres docentes de la carrera de Ingeniería en Informática, tres docentes de la carrera de Derecho y tres alumnos de la carrera de ingeniería, dos personas están como Asesores-Especialistas Externo. -

Finalmente, es constante la búsqueda hacia la consolidación como investigadores de los miembros más recientes del grupo.

Por otra parte, los docentes investigadores que integran el proyecto realizaron diversos cursos relacionados con la temática del proyecto, entre estos, cabe mencionar los cursos de “Inteligencia Artificial y Derecho”, “Data Analytics and Visualization”, así como otros referidos a temas específicos de programación. El objetivo buscado es sumar saberes que luego serán convertidos en cursos para la comunidad educativa.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Fuentes Covarrubias, R.; Fuentes Covarrubias, A. (2013). Desarrollo de un sistema experto para el diagnóstico de fallas automotrices. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad de Colima, Colima, México. En línea en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32398/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32398/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Último acceso 14/02/2021.
- [2] Badaró, S; Ibañez, L y Agüero, J. (2013). *Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones*. Universidad de Palermo Ciencia y Tecnología, Facultad de Ingeniería. En línea en: [https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/13/CyT\\_13\\_24.pdf](https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/13/CyT_13_24.pdf). Último acceso 14/02/2021.
- [3] Turban, E. (1995). *Decision Support and Expert Systems* (4ta edición). EE.UU. Prentice-Hall.
- [4] Acta de Implementación Específica N° 1. En línea en: <http://www.scba.gov.ar/includes/descarga.asp?id=46049&id=46049&n=Acta.pdf>. Último acceso 14/02/2021.
- [5] Convenio Marco de Colaboración Recíproca. En línea en: <http://www.scba.gov.ar/includes/descarga.asp?id=46049&n=>

Convenio%20marco.pdf. Último acceso  
14/02/2021



**ANEXO I**  
**COPIA DE CERTIFICADOS**



Por medio del presente se certifica que:

## **SPOSITTO, Osvaldo Mario**

ha participado en calidad de Autor del artículo Nro. 13545 “**Experticia. Un modelo de Sistema Experto aplicado al Poder Judicial**” aceptado en el XXIII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2021, organizado en modalidad virtual por la Universidad Nacional de Chilecito los días 15 y 16 de abril de 2021.

*Chilecito, La Rioja, Argentina.*



**Lic. Patricia Pesado**  
*Coordinadora*  
Red UNCI



**Ing. Norberto Raúl Caminoa**  
*Rector*  
UNIVERSIDAD NACIONAL de CHILECITO



Se certifica que **JULIO C. BOSSERO (UNLAM)** ha participado en calidad de autor del artículo **INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL PODER JUDICIAL (12708 - ASI)** aceptado en el **XXII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2020**, organizado por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Junio 2020.



Lic. Patricia Pesado  
Coordinadora  
RedUNCI



Ing. Hugo Santos ROJAS  
Rector  
UNPA



Se certifica que **VIVIANA LEDESMA (UNLAM)** ha participado en calidad de autor del artículo **INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL PODER JUDICIAL (12708 - ASI)** aceptado en el **XXII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2020**, organizado por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Junio 2020.

Lic. Patricia Pesado  
Coordinadora  
RedUNCI

Ing. Hugo Santos ROJAS  
Rector  
UNPA



Se certifica que **GASTÓN PROCOPIO (UNLAM)** ha participado en calidad de autor del artículo **INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL PODER JUDICIAL (12708 - ASI)** aceptado en el **XXII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2020**, organizado por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Junio 2020.

Lic. Patricia Pesado  
Coordinadora  
RedUNCI

Ing. Hugo Santos ROJAS  
Rector  
UNPA



Se certifica que **OSVALDO MARIO SPOSITTO (UNLAM)** ha participado en calidad de autor del artículo **INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL PODER JUDICIAL (12708 - ASI)** aceptado en el **XXII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2020**, organizado por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Junio 2020.



Lic. Patricia Pesado  
Coordinadora  
RedUNCI



Ing. Hugo Santos ROJAS  
Rector  
UNPA



SAN FRANCISCO - CÓRDOBA - ARGENTINA

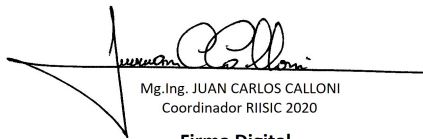
VIRTUAL 2020  
CONAIIISI

8<sup>VO</sup> CONGRESO NACIONAL  
INGENIERÍA INFORMÁTICA / SISTEMAS DE INFORMACIÓN

05 | NOV.  
06

# CERTIFICADO DE ASISTENCIA

*Por cuanto, **Ledesma Viviana Alejandra D.N.I. 22.285.634** ha participado del 8º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI 2020) organizado por la Red de Carreras de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (RIISIC) perteneciente al CONFEDI, realizado de forma Virtual por la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco, los días 05 y 06 de Noviembre de 2020, se otorga el presente certificado.*



Mg.Ing. JUAN CARLOS CALLONI  
Coordinador RIISIC 2020

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Juan Carlos Calloni  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FR SAN FRANCISCO



Ing. Gabriel Cerutti  
Coordinador General  
CONAIIISI 2020



Ing. Alberto R. TOLOZA  
Decano

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Alberto Toloza  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FR SAN FRANCISCO





# Mejora de las Estrategias Pedagógicas

San Justo, 15 de diciembre de 2020


Se certifica que

**Viviana Ledesma**

DNI: 22.285.634

asistió al “*IV Encuentro del Programa MEP -Mejora de las Estrategias Pedagógicas-*”  
(Resolución de Rectorado N° 294), dictado por la Dra. Bettina Donadello, el 4 de  
diciembre del corriente, en esta Casa de Altos Estudios.

  
Dra. Bettina Donadello  
Secretaria de Investigaciones

  
Mg. Ing. Jorge Eterovic  
Decano





Por medio del presente se certifica que:

**LEDESMA, Viviana**

ha participado en calidad de Autor del artículo Nro. 13545 “**Experticia. Un modelo de Sistema Experto aplicado al Poder Judicial**” aceptado en el XXIII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2021, organizado en modalidad virtual por la Universidad Nacional de Chilecito los días 15 y 16 de abril de 2021.

*Chilecito, La Rioja, Argentina.*



**Lic. Patricia Pesado**  
*Coordinadora*  
Red UNCI



**Ing. Norberto Raúl Caminoa**  
*Rector*  
UNIVERSIDAD NACIONAL de CHILECITO

Editorial Albrematica S.A., otorga el presente certificado a

**VIVIANA ALEJANDRA LEDESMA**

en reconocimiento por su participación en el seminario:

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y DERECHO**

Disertado por:

Dr. Juan Corvalán - Dra. Patricia Reyes - Dr. Horacio R. Granero

Dr. Santiago Eraso Lomaquiz - Dra. Cecilia C. Danesi - Dr. Lorenzo Cotino Hueso

Dra. Susana Eloísa Mender Bini - Dr. Carlos Muñiz - Dr. Claudio Grosso

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 21 de diciembre de 2020



Dra. Romina Lozano  
Directora Editorial



Certificamos que **Viviana Alejandra Ledesma, DNI 22285634**, ha participado en calidad de **Asistente** en las Jornadas sobre Procesamiento del Lenguaje Natural tituladas *"Algoritmos que 'entienden' el lenguaje: Aspectos computacionales y aplicaciones sociales"*, desarrolladas el 17 de agosto de 2021, las cuales fueron aprobadas por Disposición DISPPCD-CBLUJ: 089-21 del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Nacional de Luján.

Lic. Carla Martínez  
Secretaria Académica  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

# CACIC 2021



## XXVII CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Por medio del presente se CERTIFICA que:

**Julio Bossero**

Ha participado en calidad de AUTOR del trabajo “Construcción de un Corpus Jurídico utilizando Expresiones Regulares” en el XXVII CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN llevado a cabo de manera virtual por la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSa del 04 al 08 de octubre de 2021.

Salta, Argentina

  
Lic. Patricia Pesado  
Coordinadora  
Red UNCI

  
Ing. Daniel Hoyos  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas  
UNSa

# CERTIFICADO

*Julio Cesar Bossero, Osvaldo Mario Sposito, Viviana Ledesma, Hugo Ryckeboer, Laura Conti, Sergio Garcia, Edgardo Moreno, Lorena Matteo, Victoria Saizar, Patricio Macias, Fabio Quintana, Gustavo Perez Villar, Cecilia Gargano, Gaston Procopio,*

han presentado el trabajo

en el **9º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI 2021)** organizado por la Red de Carreras de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (RIISIC) perteneciente al CONFEDI, realizado de forma Virtual por la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza, los días **04 y 05 de noviembre de 2021**; se otorga el presente certificado en calidad de autor.



Ing. Nelson Roberto Sotomayor  
Coordinador RIISIC 2021



Mg. Ing. Marcela Fernandez  
Coordinadora CoNaIISI 2021



Esp. Ing. José Balacco  
Decano UTN - FRM



Departamento de Ingeniería  
en Sistemas de Información



**9º CoNaIISI  
2021**

Congreso Nacional de  
Ingeniería Informática y  
Sistemas de Información



Consejo Federal de Decanos de Ingeniería  
República Argentina

# ANEXO II

**Evaluación de alumnos integrantes**



Unidad Académica: **Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas**

Código: **C236/PII**

Título del Proyecto: **Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial**

Director del Proyecto: Sposito, Osvaldo

Fecha de inicio: **1/1/2020**

Fecha de finalización: **31/12/2021**

---

1. Datos del alumno

Apellido y Nombre: **Gastón Procopio**

DNI: **35945222**

Unidad Académica: **Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas**

Carrera que cursa: **Ingeniería en Informática**

Período evaluado: **1/1/2021 a 31/12/2021**

**2. Dictamen de evaluación de desempeño del alumno:**

*Colocar una cruz donde corresponda*

2.1 Satisfactorio: X

2.1 No satisfactorio:

Fundamentos del dictamen:

El alumno se desarrolló debidamente al cumplir de modo satisfactorio cada actividad asignada en la segunda etapa del proyecto. Rindió su última materia el 21/12/2019 para recibirse de Ingeniero en Informática..

San Justo 31/12/2021

.....  
Lugar y fecha

.....  
Firma del Director

Sposito Osvaldo Mario

.....  
Aclaración de firma



Unidad Académica: **Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas**

Código: **C236/PII**

Título del Proyecto: **Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial**

Director del Proyecto: Sposito, Osvaldo

Fecha de inicio: **1/1/2020**

Fecha de finalización: **31/12/2021**

---

1. Datos del alumno

Apellido y Nombre: **Fabio Quintana**

DNI: **33.676.620**

Unidad Académica: **Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas**

Carrera que cursa: **Ingeniería en Informática**

Período evaluado: **1/1/2021 a 31/12/2021**

**2. Dictamen de evaluación de desempeño del alumno:**

*Colocar una cruz donde corresponda*

2.1 Satisfactorio: X

2.1 No satisfactorio:

Fundamentos del dictamen:

El alumno se desarrolló debidamente al cumplir de modo satisfactorio cada actividad asignada en la segunda etapa del proyecto.

San Justo 31/12/2021

.....  
Lugar y fecha

.....  
Firma del Director

Sposito Osvaldo Mario

.....  
Aclaración de firma



## Firmantes