

# POSTERS



XXII Workshop de Investigadores en  
Ciencias de la Computación

### INDICE POSTERS WICC 2020

ID	ACTIVIDAD	PAG.
<b>AGENTES Y SISTEMAS INTELIGENTES</b>		
12938	Agente conversacional inteligente como herramienta de ayuda al proceso de atención al aspirante de las carreras (FTyCA)(UNCa)	16
12773	Agentes Inteligentes para Recuperación de Información y Analítica Visual en Big Data	19
12748	Análisis de Sentimientos en Twitter: Desarrollo de Recursos en el Españolrioplatense de Argentina	6
12883	Analíticas para Sistemas de Atención con Grandes Volúmenes de Eventos	18
12806	Aplicaciones Inteligentes sobre Internet de las Cosas y Grandes Volúmenes de Datos: Un Enfoque Riguroso	5
12877	Aprendizaje Automático Profundo y Visión por Computadora. Aplicaciones en el Reconocimiento de Lengua de Señas e Imágenes Astronómicas	12
12729	Cambio de Creencias Múltiple No-Priorizada	3
12895	Ciudades Inteligentes, Eficientes y Sostenibles	13
12941	Evolución Diferencial para Problemas Restringidos Dinámicos	20
12845	Inteligencia Artificial aplicada a IoT	17
12708	Inteligencia Artificial aplicada al Poder Judicial	9
12741	Inteligencia Artificial y Computación Cuántica en Finanzas	8
12897	Inteligencia Colectiva para una Recuperación Sostenible de Residuos Tecnológicos	14
12754	Metaheurísticas aplicadas al monitoreo en plantas químicas	10
12937	Minería de texto y Deep Learning aplicados a determinar la pertenencia de las consultas realizadas a un metabuscador a cada área temática dentro de las ciencias de la computación	15
12770	Procesamiento Digital de Imágenes Citogenéticas para su clasificación según la técnica ensayo cometa para la detección de daños	7
12796	Supervisión y Control de Procesos	11
12701	Técnicas de Aprendizaje Automatizado Aplicadas a Problemas de Visión por Computadora	2
12745	Utilización de Sistemas Inteligentes para optimizar el diseño de redes de distribución de	4

	agua en General Pico - La Pampa	
	<b>ARQUITECTURA, REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS</b>	
12778	Análisis de componente de hardware para la utilización con Frameworks de IoT	26
12764	Análisis, simulación y estudio experimental del comportamiento de métricas de QoS y QoE de streamings de video multicast IPTV	22
12794	Determinación de la eficiencia en el procesamiento sobre Arquitecturas Multiprocesador y Estrategias de Tolerancia a Fallos en HPC	30
12830	Entorno de integración continua para validación de sistemas embebidos de tiempo real	32
12737	Explorando las redes definidas por software (SDN)	23
12782	Implementación de un Servidor DNS Seguro basado en Pi-Hole utilizando un entorno virtualizado	29
12779	Implementación del protocolo AODV en el simulador de redes Shawn	28
12746	Modelo de Comunicación basado en Internet de las Cosas para la Gestión de Catástrofes	27
12916	Monitoreo a Distancia de Centros de Transformación Eléctrica	36
12716	Programa de Investigación, Desarrollo y Enseñanza en Compatibilidad Electromagnética e Integridad de señal FCEIA/UNR	24
12777	Propuesta de métricas para comparación de Frameworks IoT	25
12870	Red de IoT: Estimación de Consumo de Energía	34
12875	Sistema de Entrenamiento para Navegación a Vela Ligera de Alto Rendimiento	33
12801-12903	Tecnologías de la información y las comunicaciones mediante IoT aplicadas a soluciones en el medio productivo y medioambiental	31
12904	Wireless Wine: Estimación de rendimiento y ubicación de sensores para la predicción de heladas en los viñedos	35
	<b>BASE DE DATOS Y MINERIA DE DATOS</b>	
12930	Análisis cuantitativo de la producción en investigación científica y tecnológica	58
12774	Análisis de relaciones intra-institucionales e interdisciplinarias de una universidad a partir de la producción registrada en Microsoft Academic: el caso de la Universidad Nacional de La Plata	59
12926	Aplicación de Técnicas Descriptivas de Minería de Textos sobre Contenido Digital	52

	Realizando Análisis Inteligente	
12767	Avances en el proyecto de Análisis y elaboración de datos para el desarrollo de un sistema de indicadores de ayuda social	46
12908	Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales	41
12712	Bioingeniería Informática Aplicada a la predicción de enfermedades cardíacas y su implementación en el Hospital Delicia Concepción Masvernati de la Ciudad de Concordia, Provincia de Entre Ríos	45
12829	Búsqueda y Recopilación de Información sobre Legislación referida a Residuos Informáticos	50
12755	Búsquedas Selectivas sobre Flujos de Documentos	40
12780	Ciencia de datos aplicada al mejoramiento genético de la raza Aberdeen Angus	54
12900	Cluster para Aprendizaje y Práctica de BigData y Servicios de Learning Analytics	51
12907	Contribuciones a las Bases de Datos Métricas	55
12914	Estrategias de Desambiguación de perfiles y similitud temática para un Metabusador de las Ciencias de la Computación	56
12763	Guía de recomendaciones para el tratamiento del Big Data como evidencia digital	42
12925	Herramientas Informáticas para el Estudio de la Biodiversidad utilizando Datos Abiertos Enlazados	44
12899	Modelos para Aprendizaje Automático en Tiempo Real sobre Entornos de Big Data	49
12765	Modelos, Algoritmos y Aplicaciones en Búsquedas a Gran Escala	47
12753	Plataforma de Datos Abiertos Enlazados para la Gestión y Visualización de Datos Primarios de Ciencias del Mar	48
12703	Predicción del resultado de oseointegración en implantes dentales mediante múltiples clasificadores	38
12921	Recuperación de Información en Grandes Volúmenes de Datos	57
12836	Sistemas Inteligentes. Aplicaciones en Minería de Datos y Big Data	43
12700	Tratamiento de Secuencias de ADN y Clustering de Pacientes con Cáncer Colorrectal	39
12951	WEB-GIS Orientado al monitoreo y evaluar el control de la población de perros callejeros en Patagonia	53

<b>COMPUTACIÓN GRAFICA, IMÁGENES Y VISUALIZACIÓN</b>		
12944	Aplicaciones de la Televisión Interactiva y aplicaciones móviles para el mejoramiento de los pueblos latinoamericanos	67
12945	Aplicaciones de Realidad Extendida y Aplicaciones Móviles	68
12728	Avances en Línea de Investigación Doctoral: Integración Escalable de Realidad Aumentada Basada en Images y Rostros	61
12811	Evaluación de Visualizaciones eficientes en Ciencia de Datos	62
12826	Generación Gráfica de partículas artificiales de arena para su utilización en Redes Neuronales	63
12888	Realidad Virtual: Maximizando Presencia, Inmersión y Usabilidad	66
12844	Realidades Alternativas como Soporte para el Desarrollo Sostenible	64
12705	Verificación y Validación de representaciones visuales y sus interacciones	65
<b>INGENIERÍA DE SOFTWARE</b>		
12805	Adecuación de la forma de la construcción de glosarios al estilo del discurso	116
12812	Análisis de calidad y recuperación de información en foros de discusión	73
12706	Aplicación de Gestión de conocimiento a la fase de prueba de la Ingeniería de Software	77
12852	Aplicaciones Móviles 3D y Realidad Virtual	74
12771	Aporte de los Sistemas de Inteligencia de negocios a los Sistemas de Información Organizacionales para la toma de decisiones	108
12934	Aportes Ágiles en Etapas Iniciales del desarrollo de Software a través de implementaciones de lenguajes específicos de dominio	113
12848	Arquitectura Tecnológica para la implementación de Gestión del Conocimiento en pequeñas y medianas fábricas de software	80
12854	Aspectos de Ingeniería de Software, Bases de Datos Relacionales y Bases de Datos No Relacionales para el Desarrollo de Sistemas de Software en Escenarios Híbridos	86
12797	Automatización de la Medición de Software para Flotas Dinámicas mediante un Modelo de Calidad Mixto para la Movilidad en Smart Cities	82
12784	Construcción de grafos de glosarios guiada por el estilo del discurso	115
12843	Construcción de Interfaces Gráficas de Usuario aplicando técnicas de la Ingeniería del Software y utilizando Metodologías Centradas en el Usuario	98

12815	Creación de Herramientas de Software para la construcción de Sistemas de IOT Escalables y Seguros	87
12726	Desagregación de información en los escenarios futuros	105
12881	Desarrollo de Recursos Humanos para la Gobernanza de Ciudades Inteligentes Sostenibles. Proyecto CAP4CITY	103
12694	Desarrollo de requisitos en Aspect-Oriented Process for a Smooth Transition	75
12747	Desarrollo de Videojuegos Innovadores	102
12905	Diseño de Métodos, Procedimientos y Herramientas. Aportes al desarrollo Regional	112
12892	Diseño UX: Una Guía para Mejorar la Experiencia de los Usuarios haciendo un uso Eficiente de los Recursos Disponibles	110
12849	Enfoques y Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles.	88
12736	Equipos de trabajo 4.0: Nuevas configuraciones	85
12889	Evaluación de la reusabilidad de los conjuntos de datos abiertos de un portal de Infraestructura de Datos Espaciales. Caso de Estudio: IDERA	95
12798	Evaluación de Seguridad de Aplicaciones Web	96
12838	Evaluación de técnicas para la validación de requerimientos en entornos de trabajo para el desarrollo de software	97
12738	Evaluación del Impacto de las emociones en la calidad de Software desde el punto de vista del usuario	114
12847	Experiencia de Usuario en APPs Móviles basado en emociones.	92
12898	Fiabilidad en la Calidad del Software: Modelos, Métodos y Estrategias	100
12802	Herramienta De Búsqueda en Repositorios Académicos basada en Web Semántica y Sistemas NoSQL	94
12894	Heurística de Evaluación de la Experiencia de Usuario en Sistemas e-Learning	111
12695	Implantación de Sistemas de Software: Nuevas Tendencias	76
12890	Ingeniería de Software al Servicio de la Informática Forense y la Evidencia Digital	118
12936	Ingeniería de software para sistemas embebidos, sistemas críticos e Internet de las Cosas	90
12880	Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube	91

12752	Internet del futuro: aplicaciones de IoT en la Patagonia Austral	72
12902	La Experiencia de usuario en el contexto de los Multi-Dispositivos	84
12940	Mejora de procesos, Calidad de Software y Gobernanza Digital	101
12803	Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones con RA en Educación (Meduc_AR)	93
12935	Métodos Emergentes en calidad del Software: Pruebas continuas y modelado de procesos de negocios	89
12783	Modelo Ontológico como garantía de completitud funcional en la elicitación de requerimiento de software	78
12915	Optimización global de unidades de negocio interrelacionadas de PyMEs de la región aplicando modelos de redes colaborativas	104
12787	Plataforma para la definición y ejecución de actividades orientadas a la recolección y análisis de datos, con intervención humana	79
12727	Reducción de la subjetividad en los procesos de requisitos	106
12851	Reuso, Composición y Refactorización de Servicios Heterogéneos	
13003	Reuso orientado a dominios: hacia un proceso de desarrollo basado en reusabilidad a nivel de subdominios	81
12707	Revisión Sistemática para el diseño de una metodología de requerimientos referenciales en dominios complejos	71
12906	Técnicas de Gestión del Conocimiento en la Industria del Software Argentina aplicada a la Mejora de Requisitos	99
12819	Técnicas, Estrategias y Herramientas de Comprensión de Programas para facilitar el entendimiento de Sistemas Multiparadigmas	117
12859	Toma de decisiones multicriterio en problemas de la Ingeniería de Software utilizando Computación Blanda	83
12732	Tratamiento de Entrevistas en la Ingeniería de Requisitos	107
12697	Validación de la Técnica de Análisis del dominio (JODA) al proceso UML Components (DSBC)	70
12814	Validación y Verificación con Alloy de Ontologías en OWL que unifican modelos de datos heterogéneos	109
<b>INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN INFORMÁTICA</b>		

12776	Enseñanza y Aprendizaje del Pensamiento Computacional y la Programación en los distintos Niveles Educativos	126
12924	Estrategias de enseñanza basadas en Aprendizaje Activo para favorecer la accesibilidad académica en la enseñanza de la programación	125
12775	Formación de docentes y alumnos de grado como Investigadores Científicos Iniciales en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación	120
12873	Plataforma para la Programacion Tangible	123
12922	Recursos Educativos Desenchufados para la Enseñanza de las Ciencias de la Computación en la Escuela Secundaria	122
12720	SCRUM como metodología de enseñanza y aprendizaje de la Programación	121
12929	Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento aplicado a la enseñanza de infraestructuras IT	127
12956	Tecnologías Emergentes para la Educación	124
<b>INNOVACIÓN EN SISTEMAS DE SOFTWARE</b>		
12713	Aplicaciones Web Progresivas Enfocadas en el Uso y Optimización de Cache	135
12846	Avances en Métodos y Técnicas para la construcción de Aplicaciones basadas en Computación Ubicuas	137
12809	Computación Afectiva aplicada a la valoración emocional en contextos gastronómicos.	130
12789	Desarrollo, Evaluación y Puesta en Marcha de Herramientas para la Toma de Decisiones del Sistema Productivo Ganadero de la Pcia. de Santa Cruz	131
12871	Detección de productos Software para la Industria 4.0	142
12714	DISEÑO Y DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES BASADAS EN GEOFENCING	133
12731	Enfoque para el diseño de aplicaciones móviles usando técnicas de Design Thinking dirigido a usuarios con dificultades/desafíos en habilidades sociales (Fase I).	134
12865	Herramienta Web para Interoperabilidad Conceptual entre UML, EER y ORM 2	138
12696	Impacto de las TICs en la sustentabilidad del uso del agua potable en la República Argentina	129
12823	Integración de una BCI para rehabilitación de problemas cognitivos en pacientes neurológicos infantiles implementando VRPN como protocolo de comunicaciones	136
12928	Inteligencia y tecnologías aplicadas al deporte de alto rendimiento	143

12756	Interfaces no convencionales aplicadas a la captura de datos en procesos productivos industriales aplicados a las PyMEs	139
12704	Tecnologías Vestibles aplicadas al cuidado de la salud construcción de un prototipo de monitoreo	132
12824	Un marco de trabajo para el desarrollo de software de dominio específico en el contexto de Gobierno Digital	140
12860	Uso de la tecnología Blockchain Federal (BFA) para dejar pistas de auditoría y trazabilidad a sentencias y acordadas de la Suprema Corte de la provincia de Mendoza	141
	<b>PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO Y PARALELO</b>	
12825	Computación Serverless para tratamiento de datos provenientes de dispositivos de IoT	155
12855	Fundamentos, Algoritmos y Evaluación de rendimiento en diferentes plataformas de HPC	152
12744	Hacia la Optimización de un Sistema de Recuperación de Información	145
12856	Hardware, Software, Modelos, Métricas y Tendencias en Arquitecturas Multiprocesador	153
12750	Métodos y Algoritmos para Procesamiento Distribuido de Grafos Masivos y Evolutivos	146
12932	Modelo lattice-Boltzmann para flujo multifásico con transferencia de calor en GPU	156
12901	Procesamiento de datos masivos en tiempo real y consumo energético de sistemas paralelos	154
12874	Rendimiento de Cloud Computing para HPC en IaaS privados y públicos	149
12790	Sintonización de Aplicaciones científico/ingenieriles: un proceso de medición-mejora para incrementar la eficiencia	151
12832	Software y aplicaciones en Computación de Altas Prestaciones para el contexto de la UNDeC	147
12858	Solución de Grandes Problemas aplicando HPC Multi-tecnología	148
12868	Técnicas de modelado y simulación en entornos HPC	150
	<b>PROCESAMIENTO DE SEÑALES Y SISTEMAS DE TIEMPO REAL</b>	
12943	Detección de patologías en señales biomédicas mediante técnicas de machine learning	164
12833	Identificación y compensación del sesgo en sensores inerciales MEMS de muy bajo costo mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático	162
12733	Modelo mejorado para la estimación de puntos de borde en imágenes Sar Polarimétricas	160

12800	Modelos Matemáticos y Métodos Computacionales en Ingeniería	161
12769	Monitoreo de Catástrofes Naturales a partir de la Obtención y Procesamiento de Imágenes Satelitales	158
12840	Redes de Sensores, Vehículos móviles y Simulación en Sistemas de Tiempo Real	159
12872	Síntesis de sonido en dispositivos móviles	163
<b>SEGURIDAD INFORMÁTICA</b>		
12781	Análisis de la seguridad del protocolo de comunicaciones CAN	166
12896	Análisis de Frameworks de Nube: Microsoft Azure y Amazon Web Services, mediante versiones privadas de prueba en entornos educativos	175
12698	Aplicación de redes neuronales profundas para la detección automática de Nombres de Dominio generados de manera algorítmica.	172
12835	Avances en Aspectos de Seguridad Aplicados a Sistemas de Voto Electrónico	170
12807	Avances en Reconocimiento de Patrones de Tecleo para la Identificación de Personas en Ambientes Web	173
12768	Blockchain para aseguramiento de Evidencia Digital en entornos Forensic Readiness	167
12867	Criptología Simétrica Encriptado-Autenticado	168
12766	Detección de vulnerabilidades en especificaciones de contratos inteligentes de la plataforma Ethereum	177
12821	Implementación de un nodo minero institucional en la red Ethereum Blockchain Federal Argentina	169
12939	Métodos y Herramientas para el análisis forense de dispositivos móviles	176
12863	Participación y despliegue de CTFs como herramienta para fortalecer la formación en ciberseguridad	174
12788	Seguridad en Internet de las Cosas usando soluciones Blockchain	171
<b>TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN</b>		
12795	Análisis desde la perspectiva interacción Hombre-Máquina de los procesos de inclusión en el contexto universitario	181
12882	Análisis y detección de patrones en un grafo conceptual construido a partir de respuestas escritas en forma textual a preguntas sobre un tema específico - Fase 2	199
12793	Analítica de aprendizaje aplicada al contexto de la enseñanza superior mediante la	189

	definición de variables y métricas para la valoración de rendimiento académico	
12772	Aplicación de rúbrica C.O.d.A para evaluación de calidad objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada	209
12876	Avances y Uso de las Tecnologías Informáticas en la Educación	192
12869	Computación Ubicua aplicada al aprendizaje: Implementación ene l curso de ingreso universitario	185
12810	Construcción de una Herramienta de Capacitación a Distancia y Recursos Educativos Abiertos bajo un Enfoque de Diseño Universal orientados a Personas con Discapacidad Visual	182
12785	Desarrollo de Herramientas IoT para la Enseñanza de Sistemas de Control	180
12820	Diseño de un sistema de medición de desempeño para Moodle en Educación Superior	195
12804	Dispositivos móviles para la educación en colegios de nivel secundario	194
12721	El proceso de desarrollo de serious games Modelos, herramientas y analíticas de aprendizaje	186
12831	Enseñanza de TICs, mediante el desarrollo de videojuegos utilizando metodologías STEAM	196
12886	Entornos y herramientas digitales para el aprendizaje y la colaboración	188
12853	ESDEU: Sistema de Gestión tutorial caso de prueba en comisiones de ingresantes 2020 de UTN La Plata	184
12816	Evaluación Cuantitativa y Sistemática de software educativo libre	207
12841	Evento de Transferencia DeCoDev, Desarrollo Colaborativo de un Videojuego	197
12693	Incorporación de la Tecnología Móvil en el Proceso Educativo	179
12919	Juegos Serios Mpoviles. Diseño, Desarrollo e Integración en escenarios educativos	200
12933	Materiales educativos digitales: Macro narrativas y Micro narrativas para la construcción de conocimientos en la Universidad	210
12709	Metodología de implementación de un Chatbot como tutor virtual en el ámbito educativo	205
12885	Minería de Datos educacional para determianr perfiles de alumnos recursantes de carreras de Ingeniería	204
12813	Modelo de Sistema de Gestión de calidad para la Cátedra de Programación Numérica	183
12893	Plataforma Web de entrenamiento en el uso de pulsadores virtuales para personas con	206

	alteraciones en el desarrollo del lenguaje	
12864	PPor un Diseño inclusivo. Caso de uso en un MOOC de Accesibilidad Web	191
12957	Proyectos de Innovación y Transferencia de Tecnologías de la región del Noroeste de Buenos Aires (PRITT NOBA)	208
12702	Puesta en valor de un simulador de entrenamiento mediante la incorporación de experiencia inmersiva y analíticas de aprendizaje	203
12931	Realidad Aumentada y Realidad Virtual: experiencias en diferentes ámbitos de aplicación	201
12946	REFORTICCA: Recursos para el Empoderamiento de FORMadores en TIC, Ciencias y Ambiente	202
12792	Simulación y equipo real Mikrotik en la enseñanza de redes de computadoras en el nivel universitario (resultados parciales)	193
12891	Tecnologías emergentes y modelos de interacción avanzados para contextos educativos	187
12786	Uso de las TICs para la Construcción de Espacios Institucionales - Generación Automática de Sitios Web Mediante Frameworks	190
12857	Visualización de datos en un Tablero de Comando aplicado a plataformas de educación a distancia en el nivel Superior	198
	<b>TESIS DOCTORALES</b>	
12884	Bocetado de interacciones enactivas	214
12822	Empoderamiento de la Conciencia Situacional en operaciones militares usando Realidad Aumentada	212
12862	Generación automática inteligente de resúmenes de textos con técnicas de Soft Computing	218
12927	Medidas de Invarianza y Equivarianza a Transformaciones en Redes Neuronales Convolucionales	215
12837	Modelos de Madurez para la Mejora de Calidad de los Datos de los Indicadores de Desarrollo Sostenible	217
12759	Robustez de las métricas de clasificación de cadencia de tecleo frente a variaciones emocionales	213
12948	SEDAR: Detección y Recuperación Automática de Fallos Transitorios en Sistemas de Cómputo de Altas Prestaciones	216

# POSTERS

## XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)

Red de Universidades con Carreras de Informática (RedUNCI)

Universidad Nacional de La Plata

XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación : WICC 2020 / compilado por Patricia Pesado. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Informática, 2020.

Libro digital, PDF

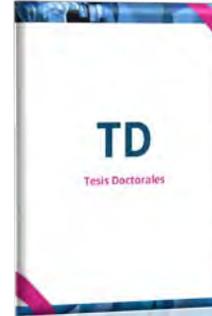
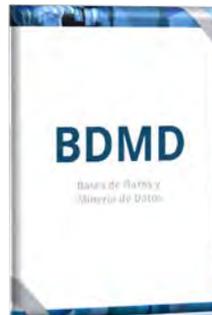
Archivo Digital: descarga y online

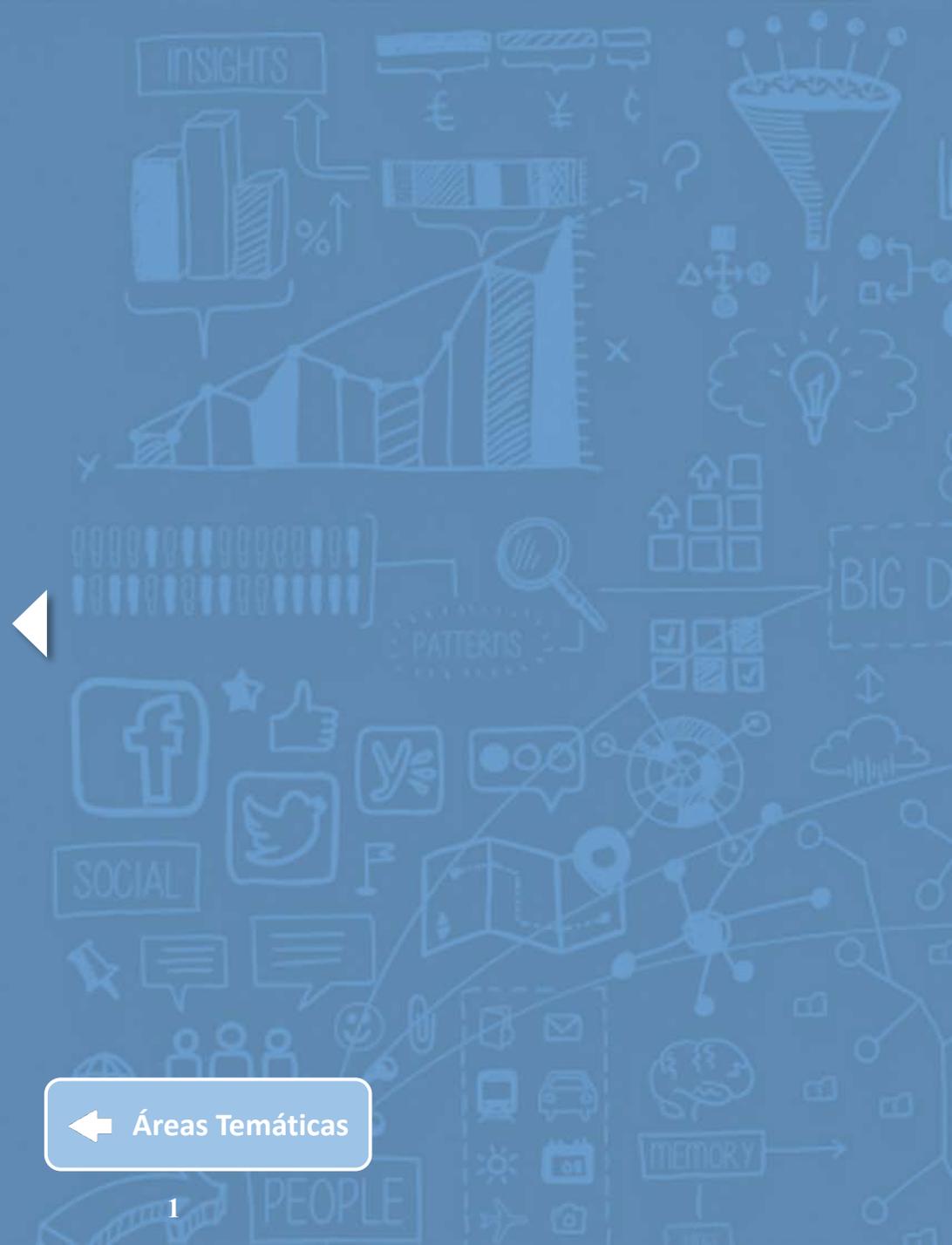
ISBN 978-950-34-1906-9



1. Computación. 2. Actas de Congresos. I. Pesado, Patricia, comp. II. Título.

CDD 004.071





# ASI

Agentes y Sistemas Inteligentes

← Áreas Temáticas

# Técnicas de Inteligencia Artificial Aplicadas a Problemas de Visión por Computadora

Javier Izetta Riera, Nilda Pérez Otero, Abigail Verazay, Fabiola Paz, Virginia Battezzati, Ronaldo Chuca, Facundo Llampa, Facundo Contreras, Osvaldo Cuellar, Cristian Ponce, Abel Díaz, Fabián Arjona  
GIDIA / Facultad de Ingeniería / Universidad Nacional de Jujuy

## Resumen:

El Aprendizaje Automatizado (AA) es uno de los campos científicos y técnicos de más rápido crecimiento en la actualidad. Está situado en el núcleo de la inteligencia artificial y ciencia de datos. Sus técnicas han surgido como las más elegidas para dar solución a problemas en distintas disciplinas. Una de ellas es la visión por computadora cuya finalidad es crear modelos del mundo real a partir de imágenes. Entre las tareas más importantes de esta disciplina están la detección de puntos claves faciales, el reconocimiento de emociones humanas y la detección de plagas en cultivos. El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de nuevos algoritmos basados en AA que permitan realizar estas tareas en forma automática.

## Contexto:

Las líneas de investigación aquí presentadas se encuentran insertas en el proyecto Técnicas de Inteligencia Artificial Aplicadas a Visión por Computadora, ejecutado a partir de 2019 por el Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada (GIDIA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy. El proyecto se encuentra acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy, enmarcado en la convocatoria "Desafíos de Investigación".

## Líneas de Investigación y Resultados Obtenidos

La primera línea de investigación se enfocó en el desarrollo de dos variantes de del enfoque de Wang y Yang Song que abordan la detección de 15 puntos clave faciales por medio de un algoritmo de búsqueda de parche medio con índices de correlación e información mutua. Nuestras variantes incorporan los métodos Random Forest y Support Vector Machine. Para el desarrollo de los algoritmos se utilizó un conjunto de imágenes digitales de la competencia Facial Keypoint Detection de Kaggle que contiene 7049 ejemplos de imágenes.



El enfoque de Wang y Song alcanza una tasa de error de 3 píxeles alrededor de las posiciones de los puntos clave evaluados. Las experimentaciones realizadas permitieron demostrar que se logró mejorar significativamente la precisión de las posiciones de todos los puntos clave, disminuyendo la tasa de error a 2 píxeles.

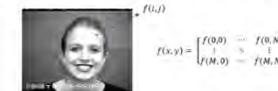


Puntos clave detectados (cuadrados rojos) versus originales (triángulos verdes). La imagen de la izquierda presenta la predicción del enfoque de Wang y Song con espacio de búsqueda igual a 2 píxeles. La imagen de la derecha presenta la predicción de la propuesta con RF, 1000 árboles y espacio de búsqueda igual a 4 píxeles.

La segunda línea se centró en el desarrollo de dos nuevas arquitecturas basadas en Redes Neuronales Convolucionales para la clasificación automática de emociones en imágenes digitales de rostros humanos. El desarrollo se realizó en 3 pasos:



Para el entrenamiento de las arquitecturas se utilizó el conjunto de imágenes desarrollado por Jeffrey Cohn y Takeo Kanade, éste se caracteriza por contener imágenes de rostros humanos asociadas a una emoción pancultural propuestas por Ekman: Enojo, Disgusto, Miedo, Felicidad, Tristeza, Sorpresa y la emoción Neutral.

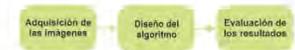


Las experimentaciones realizadas permitieron alcanzar una exactitud alrededor del 99%.



Este año se prevé profundizar en las experimentaciones y realizar un estudio comparativo de nuestros resultados con los obtenidos por otros trabajos anteriores.

La tercera línea se centró en el desarrollo de un algoritmo para la detección de enfermedades o plagas en fotos de hojas de plantas de cultivos de papas andinas. Para ello se realizaron las siguientes actividades:



Este proceso inicia con la captura de la imagen y luego mediante un análisis del color de la imagen capturada se determina la existencia o no de alguna enfermedad o plaga. En el caso que exista alguna anomalía en la hoja, se cuantifica y muestra el límite del área dañada. Los experimentos de este trabajo, se realizaron con varias muestras de hojas de plantas de cultivos dañadas y sanas extraídas de la web.



El algoritmo propuesto logró detectar las plantas de cultivo de papas que presentan alguna enfermedad o plaga y determinar una aproximación aceptable del porcentaje del área dañada. Este año se prevé profundizar en las experimentaciones.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está integrado por docentes-investigadores, egresados y alumnos de la Universidad Nacional de Jujuy, cuenta con cinco docentes investigadores (un doctor en informática y cuatro ingenieros en informática), dos egresados (ingenieros en informática) y cinco alumnos de la carrera de ingeniería en informática. En el marco de este proyecto se finalizaron tres tesinas de grado. Se prevé realización de dos tesinas de grado y una tesis de maestría.



# Cambio de Creencias Múltiple No-Priorizada

Autores: Néstor Jorge Valdez<sup>1</sup>, Diego E. Peralta<sup>2</sup> et al.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Departamento: Informática y Ciencias de la Computación  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Catamarca  
E-mail: [njvaldez@ciexactas.unca.edu.ar](mailto:njvaldez@ciexactas.unca.edu.ar)



Área: (AGI) Agentes y Sistemas Inteligentes

## Contexto

Esta línea de investigación se realiza dentro del ámbito del Laboratorio de Investigación del Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Catamarca. Está asociado con el proyecto de investigación anual: "Cambio de Creencias No-Priorizada en Sistemas Argumentativos Aplicado para Programación Lógica Rebatible". Financiado por el programa de desarrollo científico y tecnológico de la Secretaría de Ciencia y Tecnología: Consejo de investigación, de la Universidad Nacional de Catamarca. Periodo: 01/01/2019 al 31/12/2020.

## Resumen

Esta investigación se desarrolla en el campo de *Cambio de Creencias* de la *Dinámica de Conocimiento*. El modelo AGM (Alchourrón, Gärdenfors and Makinson) es considerado como el marco de trabajo estándar en Cambio de Creencias. No obstante, en los últimos años este modelo a sido criticado, en el sentido de su falta de realismo, y aplicabilidad en la realidad. Por ello, el modelo AGM fue objeto de diversas modificaciones y extensiones a fin de que su uso resulte computacionalmente factible. Entre esas modificaciones y extensiones al modelo AGM se puede mencionar las siguientes: generalizar sus operaciones a cambios múltiples de sentencias a entradas; cambios de creencias no-priorizada (el agente acepta o rechaza la nueva información) y cambio de creencias parcial (el agente a veces acepta parte de la nueva información). Nuestra investigación tiene como objetivo principal el estudio y desarrollo de nuevos tipos de operadores de revisión múltiple no-priorizada. Así también, establecer sus diferencias con otros métodos alternativos que caracterizan funciones de revisión de creencias múltiple no-priorizada, como por ejemplo: Mult Semi-Revision (Fuhmann 1997), Merge Partial Meet y Kernel (Falappa et al. 2012) y Making Up One's Mind (Zhang and Hansson 2015).

Tipo de Cambios de Creencias AGM	Modelo AGM		
	Examen	Contracción	Revisión
Método de Construcciones AGM AGM no detalla los cambios de creencias aceptados (Definido para conjuntos de creencias) y sus generalizaciones con las definiciones de Levi y Harper	Partial Meet Full Meet Maximise Safe		Partial Meet Full Meet Maximise
Otros Métodos de Construcciones basados en AGM - Priorizados (Definido para conjuntos de creencias o para bases de creencias)	Kernel Epistemic Entrenchment (Priorities) Entailment Based Contractions Pointwise Contractions Severe Withdrawals or MM Contractions		Kernel Base Revision Epistemic Entrenchment Revisions
Operadores al Modelo AGM - Cambio de creencias no-priorizada (Definido para conjuntos de creencias o para bases de creencias) (Se construye también, a estos operadores extendidos por las construcciones básicas: Pointwise Meet, ...)	Shuffled Contractions		Shuffled Revision Shuffled Revisions Selective Revision Credibility Limited Revisions Credibility Limited Base Revision Credibility Limited Revision (pointwise meet)
Método de Construcciones de Cambio de Creencias Múltiple	Package Contractions Elementary Contractions Generalized Kernel Contractions Shuffled Kernel Contractions		Package Revision Partial Meet and Kernel Full Revision Total and Nearly-Ordered Partition Base (pointwise meet) Merge Merge (pointwise meet) Merge (pointwise meet) Merge (pointwise meet)

Figura 1. Modelo AGM - modificaciones y extensiones.

## Línea de Investigación y Desarrollo

Esta línea de investigación toma como punto de partida nuestros aportes en la temática de *operadores de contracción y revisión múltiple priorizada de la teoría de cambio de creencias bajo cláusulas Horn* que ha sido ampliamente investigado por el autor principal de este artículo y cuyos resultados fueron partes de su tesis de Magister en Ciencias de la Computación en la UNS - Argentina. El objetivo principal del proyecto es el estudio de operadores de cambio de creencias múltiple no-priorizada. Proponer nuevas construcciones (con sus caracterizaciones axiomáticas) de funciones de revisión múltiple de tipo no-priorizada. En este contexto, consideramos dos tipos de cambios: el primero, los operadores de *cambio no-priorizada* en donde todas las nuevas creencias no siempre deben ser aceptadas (operadores con *credibilidad limitada*), y el segundo, a los operadores de *mezcla* (merging) que permite que creencias antiguas y nuevas jueguen roles simétricos dentro de un proceso de cambio. Establecer sus diferencias con otros métodos alternativos que caracterizan funciones de cambio de creencias múltiple no-priorizada.

## Formación de Recursos Humanos

Es intención que los integrantes de este proyecto que no están categorizados por el programa de incentivos de investigación, adquieran los antecedentes científicos suficientes lo que les posibilitaría poder ingresar al sistema del programa de incentivos. Así también, realicen cursos de posgrados relacionados con esta temática de investigación, con el objetivo de consolidar su formación en investigación y el cursado de sus carreras de posgrado. Por último, dentro de esta línea de investigación, se espera que los resultados científicos a obtener del proyecto contribuyan al proceso de elaboración de la tesis de doctorado de Néstor Jorge Valdez (uno de los autores de este artículo).

## Resultados y Objetivos

Diversas contribuciones relacionado a la temática de esta investigación fueron presentados, provocando un impacto directo en el desarrollo de áreas tecnológicas de vanguardia en ciencias de la computación, tales como la aplicaciones de minería de datos, aprendizaje automático, framework machine learning, mecanismos de toma de decisión automática, etc. Se espera obtener los siguientes resultados:

- Desarrollo de modelos formales (con sus caracterizaciones axiomáticas) para las operaciones de revisión múltiple no-priorizada.
- Determinar sus diferencias con otros métodos alternativos que caracterizan funciones de revisión de creencias múltiple no-priorizada.
- Establecer nuevas líneas de investigación dentro de la temática de este proyecto de investigación a los docentes-investigadores que cursan carreras de posgrado.

## Utilización de Sistemas Inteligentes para optimizar el diseño de redes de distribución de agua en General Pico - La Pampa

POIRe-03-2019 - Proyectos Orientados en Investigación Regional 2019

Directora: Carolina Salto

Investigadores: Hugo Alfonso, Carlos Bermúdez, Gabriela Minetti, Franco Morero

### Resumen

Esta línea de investigación aborda la resolución del problema de diseño óptimo de redes de distribución de agua multi-periodo, usando un algoritmo híbrido basado en la metaheurística *Simulated Annealing*. La propuesta algorítmica inicialmente fue testeada satisfactoriamente con *benchmarks* presentes en el estado del arte. En consecuencia y dado que en la provincia de La Pampa el problema del acceso al agua es de tratamiento prioritario, los resultados obtenidos en esta línea de investigación son transferidos y aplicados a una variante de este problema para optimizar el diseño de redes de distribución de agua en un nuevo barrio de 505 hectáreas de la ciudad de General Pico.

### Preliminares

#### Optimización del diseño de redes de agua multi-periodo (WDND)

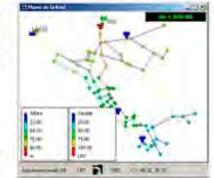
El objetivo del Problema WDND es minimizar el costo total de inversión (*Total Investment Cost - TIC*) de una red de distribución de agua. La red puede ser modelada con un grafo conexo el cual está conformado por un conjunto de nodos  $N = \{n_1, n_2, \dots, n_n\}$ , un conjunto de tuberías (o pipes)  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_p\}$ , un conjunto de subredes o *loops* internos  $L = \{L_1, L_2, \dots, L_l\}$ , y un conjunto de tipos de tuberías disponibles en el mercado  $T = \{t_1, t_2, \dots, t_t\}$ .

La función a optimizar TIC es: 
$$\min_{p \in P} TIC = \sum_{p \in P} \sum_{t \in T} L_p \cdot IC_t \cdot x_{p,t}$$

donde  $IC_t$  es el costo de un tubo  $p$  del tipo  $t$ ,  $L_p$  es la longitud del tubo, y  $x_{p,t}$  es una variable binaria que indica si el tubo  $p$  es del tipo  $t$  o no.

La función objetivo está limitada por: leyes físicas de conservación de masa y energía, demanda de presión mínima en cada nodo, y la máxima velocidad en la cañería, en cada instante de tiempo.

Este problema, aún para sus versiones más simples, es muy difícil de resolver y ha sido clasificado como NP-duro



### Aplicación

#### CORPICO<sup>1</sup> – Diseño de Red Distribución de Agua “Barrio Quintas Sur”

La red a diseñar inicialmente cubre un espacio de 165 hectáreas previendo para los próximos 10 años la incorporación de 340 hectáreas colindantes. Se prevé sea una red independiente, con tanque y cisterna propia desde donde se realizará la distribución a los distintos usuarios.



La instancia consta de:

- 222 nodos
- 566 lotes
- Cisterna de 2000m<sup>3</sup>
- Tanque de reserva de 400m<sup>3</sup>
- 35.000 m de cañería
- Tipos de caños de 50 a 630 mm de diámetro
- Precios de caños que oscilan entre 2,85 y 273,28 dólares el metro lineal

El Objetivo es encontrar para dicha instancia el diseño óptimo de la red de agua atendiendo las necesidades de cada lote pero minimizando el costo total de la cañería que requerirá la concreción de la obra.

Se usará para ello un algoritmo HSA, desarrollado en el LISI<sup>2</sup>, que ya se ha usado para resolver el WDND multi-periodo. La eficiencia de este HSA se ha verificado empírica y estadísticamente comparándolos con otros algoritmos propuestos por investigadores del área testeando instancias de diferente grado de complejidad.

#### Formación de Recursos Humanos

Cada año se incorporan al proyecto alumnos avanzados en la carrera Ingeniería en Sistemas, con el objeto de guiarlos en el desarrollo de sus tesis de grado y también, de formar futuros investigadores científicos. Por otra parte, los docentes investigadores que integran el proyecto realizan diversos cursos de posgrado relacionados con la temática del proyecto, con el objetivo de sumar los créditos necesarios para cursar carreras de posgrado.

# Aplicaciones Inteligentes sobre Internet de las Cosas y Grandes Volúmenes de Datos: Un Enfoque Riguroso



Fernando Asteasuain – Federico D'Angiolo – Manuel Dubinsky – Fernando Pazos – Ivan Kwist – Mathias Loiseau – David Contreras – Federico Calonge  
Ingeniería en Informática – Universidad Nacional de Avellaneda  
WICC 2020



## Motivación

Día tras día se generan millones y millones de nuevos datos y la cantidad de información a procesar es un desafío creciente.

Más aún con el crecimiento exponencial del uso de Internet de las Cosas (IoT)

Requiere:

- ✓ Extracción inteligente de información
- ✓ Análisis para introducir mejoras en los sistemas
- ✓ Este problema ha sido atacado desde la Inteligencia Artificial y la Optimización Combinatoria.

## Limitaciones Actuales

- ✓ Falta de modelado y diseño y de la aplicación rigurosa de técnicas de Ingeniería de Software.
- ✓ Esto hace que el problema se ataque de una manera "ad-hoc".
- ✓ Es necesario consolidar un enfoque de mayor formalidad en todas las etapas del proceso.

## Líneas de Investigación

- ✓ Aplicación de métodos formales de Ingeniería de Software al proceso de aprendizaje automático, redes neuronales, Big Data e IoT.
- ✓ Protocolos, modelado y verificación formal en IoT.
- ✓ Exploración de Redes Neuronales para la predicción de series temporales.
- ✓ Exploración y utilización de Redes Neuronales Convolucionales
- ✓ Análisis de Algoritmos de Regresión Lineal y otras variantes



## Objetivos del Proyecto

- ✓ La presente investigación busca aplicar técnicas formales de Ingeniería de Software como Modelado y Model Checking al manejo y análisis de grandes volúmenes de datos.
- ✓ Como caso de estudio concreto se trabajará con sensores para el Mantenimiento de parámetros del ambiente (como humedad o temperatura) del Laboratorio de Redes y Sistemas de Computación mediante protocolos de IoT.



## Resultados Esperados

- ✓ Caso concreto de estudio: se aplicarán los resultados en el Laboratorio de Redes y Sistemas de Computación, buscando optimizar parámetros como humedad, temperatura, y explorando nuevos parámetros a través de imágenes de cámara web y sonidos de ambiente.
- ✓ Potenciar la transferencia desde el grupo de investigación al sector productivo e industrial al proveer servicios y experiencia en el manejo de grandes volúmenes de datos, redes neuronales y métodos formales de Ingeniería de Software.
- ✓ Dirección de tesis de grado.
- ✓ Publicación de Resultados en Congresos y Revistas



## Contexto

- Proyecto presentado en la convocatoria UNDAVCYT 2019 (actualmente en evaluación)
- 100% Financiado por la UNDAV.
- Continuación de 2 proyectos anteriores: UNDAVCYT 2014 del Dr. Fernando Asteasuain y PROAPI 2017 del Ing. Federico D'Angiolo.
- Se impulsa la creación del Laboratorio de Inteligencia Artificial de la carrera de Ingeniería en Informática de la UNDAV.

## Recursos Humanos

- Incorporación de estudiantes avanzados para inicio y formación en actividades de investigación.
- Definición de temas concretos y claros para realización de tesis final de carrera.
- Consolidación de Investigadores en Formación.

INSIGHTS

PATTERNS

BIG DATA

SOCIAL

MEMORY

PEOPLE

← Áreas Temáticas

# ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS EN TWITTER: DESARROLLO DE RECURSOS EN EL ESPAÑOL RIOPLATENSE DE ARGENTINA

Rojo, V.<sup>1,2</sup>, Pollo-Cattaneo, Ma. F.<sup>1,2</sup>, Britos, P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.  
<sup>2</sup> Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS). Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.  
<sup>3</sup> Universidad Nacional de Río Negro. Laboratorio de Informática Aplicada. Río Negro, Argentina.  
 {vmrojo, flo.pollo}@gmail.com, pbritos@unrn.edu.ar

## CONTEXTO

En el marco de las actividades conjuntas que realizan el Grupo GEMIS perteneciente a la UTN-FRBA, y el Grupo de Estudio en Ciencias de Datos (GECS) perteneciente al Laboratorio de Informática Aplicada de la Universidad Nacional de Río Negro, se comienza una nueva línea de trabajo que se articula dentro de los objetivos de ambos grupos en el campo de la Informática, vinculando la Inteligencia Artificial y la aplicación de sistemas de información. En este contexto, se prevé generar nuevo conocimiento en el área de la Ingeniería de Software con la aplicación de tecnologías no convencionales provenientes del Aprendizaje Automático.

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las redes sociales más populares para el intercambio de opiniones en torno a una gran variedad de temas es el servicio de microblogging Twitter. Recolectar y analizar datos de la plataforma, a diferencia de métodos más tradicionales, es una alternativa que permite encuestar un amplio número de participantes con un menor número de recursos [2]. Es por este motivo que áreas relacionadas a las ciencias políticas, económicas, sociales y de investigación de mercado estudian la red social activamente con un interés especial en las estadísticas agregadas que surgen de los millones de mensajes (o tweets) producidos por sus usuarios todos los días [3]. El conjunto de las opiniones extraídas durante la ejecución de las técnicas sirve para delinear perfiles, conocer sentimientos e ideas de futuros consumidores o volantes, relevar expectativas y realizar predicciones. Esta información resulta de gran valor para empresas, gobiernos y demás organizaciones por sus posibles aplicaciones, las cuales, a menudo, buscan auxiliar en la toma de decisiones estratégicas que se alineen con los objetivos de la organización.

### 1.1. Análisis de sentimientos

Entre las formas utilizadas para analizar los datos se encuentra el análisis de sentimientos. El objetivo principal del análisis de sentimientos consiste en la clasificación automática de textos subjetivos en categorías de polaridad previamente determinadas. Normalmente, el contenido puede ser etiquetado como positivo, negativo o neutral [5], aunque estas agrupaciones pueden variar.

### 1.2. Recursos para el análisis de sentimientos en Twitter

Las tareas de clasificación de tweets por medio del uso de distintos recursos. Muchas de las soluciones hacen uso de léxicos, los cuales se conforman con listas de palabras o frases clasificadas en categorías que comúnmente denotan una polaridad y que han sido calificadas en una escala para describir la intensidad de la misma. Los métodos de elaboración de este tipo de recursos pueden alcanzar distintos grados de automatización, desde lo manual (etiquetas colocadas por humanos), a lo mecánico (al aplicar motores de traducción automática a léxicos en otros idiomas).

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Luego de la revisión de trabajos presentados a la edición 2017 de la competencia organizada por la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural (SEPLN), el Taller de Análisis Semántico en la SEPLN (TASS), surge del trabajo una herramienta comparativa enfocada en los recursos utilizados para el análisis de sentimientos en Twitter en español [13]. Por medio de este análisis se respalda la necesidad de direccionar el esfuerzo hacia la creación de nuevos recursos en español, y específicamente se pone en evidencia la falta de léxicos en los que se incluya lenguaje informal, común en las redes sociales, para el idioma.

## 3. RESULTADOS Y OBJETIVOS

La presente línea de trabajo posee los siguientes objetivos.

### 3.1. Objetivo general

El objetivo general es proponer un recurso léxico compuesto por palabras informales focalizado en el español rioplatense de Argentina para su aplicación en el análisis de sentimientos en español en Twitter.

### 3.2. Objetivos específicos

- Asociados al presente objetivo general se definen los siguientes objetivos específicos:
- Relevar los desafíos y el estado del arte del análisis de sentimientos en Twitter en español y los recursos asociados.
  - Identificar y documentar características que formarán parte del recurso léxico.
  - Analizar las características identificadas para determinar su aplicabilidad.
  - Desarrollar un recurso léxico que haga uso de las características evaluadas.
  - Desarrollar un conjunto de textos subjetivos anotado para el entrenamiento y validación de un clasificador utilizado para la validación.
  - Aplicación y validación del léxico creado en un proceso de análisis de sentimientos en español.
  - Reportar los resultados y conclusiones.

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo se encuentra formado por 2 investigadores formados, 3 investigadores en formación, 5 alumnos avanzados de carreras de grado, 4 estudiantes avanzados de carreras de posgrado, 1 becario CIN. En su marco se desarrollan 2 Tesis de Maestría, 2 Trabajos Finales de Especialidad y 3 trabajos de Fin de Carrera de grado. De esta manera se espera generar un verdadero espacio integrado de investigación en carreras de grado y posgrado.

## 5. REFERENCIAS

1. Twitter investor relations. Twitter Q2 2018 Earnings Report. [Online]; 2018 [cited 2018 Octubre 03]. Disponible en: <https://twttr.com/investments/1022804623717875712>.
2. Karami A, Bennett LS, He X. Mining Public Opinion about Economic Issues: Twitter and the U.S. Presidential Election. *International Journal of Strategic Decision Sciences*. 2018 Enero; 9(1): p. 18-28.
3. Rosenthal S, Farra N, Nakov P. SemEval-2017 Task 4: Sentiment Analysis in Twitter. In: 11th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval-2017); 2017. p. 502-510.
4. Pang B, Lee L. Opinion Mining and Sentiment Analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*. 2008; 2(1-2): p. 1-135.
5. Escorial Pérez MA, Ciminiáñez Fajana M, Rosso P. El Impacto de las Emociones en el Análisis de la Polaridad en Textos con Lenguaje Figurado en Twitter. *Procesamiento del Lenguaje Natural*. 2017 Marzo;(56): p. 85-92.
6. Giachanou A, Crestani F. Like It or Not: A Survey of Twitter Sentiment Analysis Methods. *ACM Computing Surveys (CSUR)*. 2016 Noviembre; 49(2).
7. Miniwatts Marketing Group. Top Ten Internet Languages in the World -Internet Statistics. [Online]; 2019 [cited 2020 02]. Disponible en: <https://www.internetworldstats.com/stats7.htm>.
8. Alaciov P. Semantic Sentiment Analysis of Twitter Data. In: *Encyclopedia on Social Network Analysis and Mining (ESNAM)*. 2017.
9. Vilares D, Alonso MA, Gómez-Rodríguez C. Supervised Sentiment Analysis in Multilingual Environments. *Information Processing & Management*. 2017 Mayo; 53(3): p. 595-607.
10. Wenmann J, Becker W, Cagnari HEEL, Barros RC. A Character-Based Convolutional Neural Network for Language-Agnostic Twitter Sentiment Analysis. In: *Neural Networks (IJCNN)*. 2017 International Joint Conference; 2017. Anchorage, AK, USA: IEEE; p. 2384-2391.
11. Jiménez-Zalza SM, Martín-Vedua MT, Martínez-Cámara E, Ufello-López LA. Studying the Scope of Negation for Spanish Sentiment Analysis on Twitter. *IEEE Transactions on Affective Computing*. 2017.
12. Siderov G, Galloia Haro SN, Caneche Vázquez VA. Construcción de un corpus marcado con emociones para el análisis de sentimientos en Twitter en español. *Revista Escritos BUAP*. 2016; 1(1).
13. Rojo V, Britos P, Pollo-Cattaneo MF. Revisión de enfoques y comparación de recursos para el análisis de sentimientos en español en Twitter. In: *Desarrollo e Innovación en Ingeniería -Cuarta Edición*. Editorial Instituto Antioqueño de Investigación; 2019. p. 6-16.

## PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES CITOGENÉTICAS PARA SU CLASIFICACIÓN SEGÚN LA TÉCNICA ENSAYO COMETA PARA LA DETECCIÓN DE DAÑOS EN EL ADN.

Vera Láceiras María Silvia. (vhsilvia@gmail.com).

Directora de Tesis: Dra. Pisarello María Inés. (mainepisarello@exa.unne.edu.ar). Co-Directora de Tesis: Dra. Caffetti Jacqueline Diana. (jacqui\_caffetti@fceqyn.unam.edu.ar).

### CONTEXTO:

La línea de investigación en que se enmarca el proyecto corresponde a la propuesta de tesis para acceder al título de Magíster en Tecnologías de la Información citada conjuntamente por la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Los trabajos pertenecen al Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental que se emplaza en la FCEQYN UNaM. El área de Monitoreo Ambiental analiza el daño genético en organismos acuáticos y su impacto potencial sobre la salud humana, como consecuencia de la exposición a contaminantes urbanos e industriales presentes en los ríos y arroyos de la Provincia de Misiones. Se desarrolla el procesamiento digital de imágenes citogenéticas en Ensayo Cometa usando para este estudio imágenes de moléculas de ADN donde el nucleolo de ADN se presenta como una cabeza y cola de cometa. Se busca distinguir cabeza, cola y fondo de la molécula de ADN y matrices para su clasificación, a fin de facilitar el trabajo del Laboratorio. La investigación se inicia con la posibilidad de aplicar técnicas de clasificación, segmentación, algoritmos neuro fuzzy, matemáticas y computacionales a las imágenes digitales producidas por microscopio y registradas a través de una cámara de fotografía.

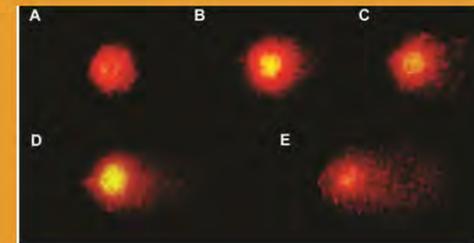


Figura 1. Clasificación de células en el ensayo cometa.  
A: Clase 0; B: clase 1; C: Clase 2; D: Clase 3; E: Clase 4.

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente, la línea de investigación está basada en la utilización de algoritmos matemáticos y computacionales, redes neuronales y algoritmos neurofuzzy, que nos permiten manejar las características del material biológico, logrando almacenar cada imagen en un archivo para su posterior procesamiento digital. Identificación y detección de imágenes a través de algoritmos de aprendizaje supervisado. Determinar las diferentes zonas: Fondo, cabeza y cola a través de filtros digitales, de segmentación de color, que se logra al transformar las imágenes por medio de funciones matemáticas y algoritmos computacionales combinados con algoritmos neuro fuzzy y redes neuronales. Para la mejora del análisis de los resultados obtenidos mediante ensayo cometa (captura, clasificación, conteo y gestión de los resultados). Se usarán técnicas digitales que combinan algoritmos matemáticos y computacionales que incluyen fuzzy logic y redes neuronales.



Medición del núcleo del cometa antes de niveles de gris.

### RESULTADOS

Actualmente se estudiaron y analizaron más de 200 imágenes obtenidas a partir de células de diferentes especies. Luego de la aplicación del Ensayo cometa, logrando realizar primeramente un dataset que nos permite tener un historico para nuevos estudios y una clasificación a través de un prototipo creado y validado con las imágenes de prueba. Con la aplicación de técnicas de clasificación de imágenes que tienen un muy bajo margen de error en cuanto a la detección de clases (a través de la detección y distinción de fondo, cabeza y cola, su medición y posterior clasificación) se logra menor intervención humana a la hora de procesarlos. En este caso el desarrollo del prototipo funcional se realiza en Matlab y se puede ejecutar en Octave. La posibilidad de ejecución de los algoritmos en Octave, software libre de distribución gratuita, es lo que permite avanzar con el prototipo y aportar una mejor performance en la clasificación y los recursos más económicamente convenientes a la hora de evaluar la implementación en el laboratorio de Citogenética (UNaM- IBS- CONICET). El desempeño final del sistema se evalúa mediante inspección visual y métodos de validación cruzada de datos. Utilizando K grupos (K-Fold) de datos en los que estén representados diferentes tipos de clases y de diferentes especies en cada grupo. En (K-Fold) donde K representa las interacciones, el error es de 7.4%

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

LA TESIS TIENE COMO ESTUDIO DE CASO UNA TÉCNICA DE ANÁLISIS UTILIZADA EN EL LABORATORIO EL ENSAYO COMETA, QUE SE ENCUENTRA BAJO LA DIRECCIÓN DE LA DRA. MARÍA INÉS PISARELLO, Y SE ARTICULA CON LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA DOCENTE INVESTIGADORA EN EL INSTITUTO DE BIOLÓGIA SUBTROPICAL (UNaM-IBS-CONICET) QUE LLEVA ADELANTE LA COORDINACIÓN DE LA MISMA. ESTA TESIS DE MAESTRÍA NO SOLO APORTA SOLUCIONES REALES AL LABORATORIO DE CITOGENÉTICA EN SU LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y A LAS CATEDRAS DONDE SE INCLUYE EL APRENDIZAJE DE LA TÉCNICA DE ENSAYO COMETA, SINO QUE ADEMÁS EN EL CAMPO PROFESIONAL APORTAN FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS EN TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

INSIGHTS

PATTERNS

BIG D

← Áreas Temáticas

# Inteligencia Artificial y Computación Cuántica en Finanzas

## AUTORES

Juan Pablo Braña [juan.brana@uai.edu.ar](mailto:juan.brana@uai.edu.ar)  
 Alejandra M.J. Litterio [alejandra.litterio@uai.edu.ar](mailto:alejandra.litterio@uai.edu.ar)  
 Alejandro Fernández [alejandro.fernandez@uai.edu.ar](mailto:alejandro.fernandez@uai.edu.ar)  
 Filiación: Universidad Abierta Interamericana



Ingeniería en  
Sistemas Informáticos

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Algoritmos y Software

## PALABRAS CLAVE

Aprendizaje Automático, Computación Cuántica, Procesamiento de Lenguaje Natural, Trading Algorítmico, Aprendizaje Profundo

## CONTEXTO

El presente proyecto está radicado en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), dependiente de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. El mismo se encuentra inscrito en la línea de investigación "Algoritmos y Software". El financiamiento es otorgado por la Universidad Abierta Interamericana.

## INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA

La conjunción de la Computación Cuántica (QC) y la Inteligencia Artificial (IA) ha abierto un nuevo campo de investigación que resulta prometedor tanto en el ámbito académico como en la industria [1], [2], [3], [11], [12]. Si bien gran parte de los trabajos al día de hoy se centran en estudiar potenciales aplicaciones de la QC y se estima que su máxima capacidad se hará visible en los próximos cinco años, ya se han realizado destacados avances en casos reales, en especial en el área de Seguridad y en el tema que nos compete: Finanzas Cuantitativas, donde se han llevado a cabo desarrollos vinculados con "Pricing de Derivados" y Optimización de Portfolios (Simulaciones de Monte Carlo) [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [13]. En relación al híbrido propuesto en el presente trabajo entre IA y QC ya se han logrado codificar circuitos cuánticos de algoritmos populares de Machine Learning, como Vecinos Más Cercanos (KNN) y Redes Neuronales Artificiales (ANN), aunque como mencionábamos este campo se encuentra actualmente en pleno desarrollo e investigación académica. Por otro lado, el vínculo entre Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) y QC es uno de los campos interdisciplinarios que más se está expandiendo, incluso, varios actores ya han denominado a esta disciplina como "Quantum NLP". Una de las aplicaciones más destacadas se presenta en "Detección y Prevención de Fraudes", como así también en el procesamiento de datos alternativos [14], [15]. Finalmente, es importante mencionar, que la empresa IBM ha lanzado lo que se denomina IBM Quantum Experience, un servicio en la nube y que brinda acceso libre a los simuladores de computadoras cuánticas, lo cual sumado al framework open source Qiskit, el cual permite programar computadoras cuánticas, brindan un entorno de trabajo eficiente e ideal para llevar proyectos de investigación [9].

## Pregunta Problema

La computación cuántica podría tener el potencial de acelerar y optimizar los algoritmos de Machine Learning en general y aquellos relacionados con gestión de carteras de inversión y análisis de riesgo, en particular.

## Objetivo General:

Estudiar las posibles aplicaciones en el campo de las Finanzas y el Trading Algorítmico de la Computación Cuántica en conjunto con la Inteligencia Artificial utilizando los simuladores de la Plataforma Cloud de IBM-Q.

## RESULTADOS ESPERADOS

En una primera instancia esperamos poder llevar a cabo tareas de comparación (benchmark) entre algoritmos codificados en los lenguajes Python y R en ordenadores tradicionales y los mismos desarrollados en computadoras cuánticas. Debido a que el entorno propuesto por IBM es un entorno de simulación y no posee la potencia de trabajar en entornos productivos, no se esperan obtener resultados realmente significativos a nivel performance de aquellos desarrollados con QC, aunque sí nos permitirá detectar posibles aplicaciones, estrategias y algoritmos donde los mismos puedan brindar resultados superiores a los actuales.

Por último, en un estado más avanzado, nos proponemos profundizar en aplicaciones específicas relacionadas con nuestro dominio específico, siempre manteniendo el criterio comparativo entre aproximaciones tradicionales y cuánticas en los siguientes dos puntos: (a) creación de carteras de inversión, tanto para mercados argentinos como del exterior; (b) el procesamiento y análisis de datos alternativos, como por ejemplo redes sociales, earnings conference calls o noticias financieras.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo del proyecto, multidisciplinario, se compone principalmente de docentes de la Diplomatura en Análisis de Datos para Negocios, Finanzas e Investigación de Mercado, y la Maestría en Tecnología Informática así como expertos del área de Lingüística y Finanzas. Por su parte, señalamos que el proyecto contará con la participación de alumnos avanzados de la Maestría en Tecnología Informática, quienes llevan a cabo su pasantía de investigación al tiempo que identifican temas en los que puedan desarrollar su tesis. Además se cuenta con la colaboración de alumnos de la mencionada Diplomatura.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alcalzár, J., Leyton-Ortega, V. and A. Perdomo-Ortiz (2020). Classical versus Quantum Models in Machine Learning: Insights from a Finance Application in arXiv:1908.10778v2 [quant-ph] 8 Jun 2020.
- [2] Dasgupta, S., Banerjee, A. (2019). Quantum Annealing Algorithm for Expected Shortfall based Dynamic Asset Allocation in arXiv:1902.1204v1 [q-fin.RM] 27 Sep 2019.
- [3] Egger, D., García Gutiérrez, R., Cabañes Mestre, J., and S. Woerner (2019). Credit Risk Analysis using Quantum Computers in arXiv:1907.0304v4 [quant-ph] 5 Jul 2019.
- [4] Hao, W., Lehto, C., Taniuchi, U. (2015). Quantum option pricing and case analysis in Quantitative Finance and Economics, QFE, 3(3): 492-507. DOI:10.36044/QFE.2016.3.490
- [5] Hodson, M., Ruck, B., Ong, H., Garvin, D., and S. Dulman (2018). Portfolio rebalancing experiments using the Quantum Alternating Operator Ansatz in arXiv:1811.05290v1 [quant-ph] 13 Nov 2018.
- [6] Kerencsis, I., Prakash, A. and D. Szilagyí. (2018). Quantum Algorithms for Portfolio Optimization in arXiv:1905.09540v1 [math.OA] 22 Aug 2019.
- [7] Mahajan, R.P. (2011). A Quantum Neural Network Approach for Portfolio Selection in International Journal of Computer Applications, Volume 25- No. 4, September 2011.
- [8] Marzari, M. (2016). "Portfolio Optimization: Applications in Quantum Computing", in Ionut Florescu, Maria C. Mariani, H. Eugene Stanley, Frederic G. Viens (eds.), Handbook of High-Frequency Trading and Modeling in Finance, John Wiley & Sons, Inc.
- [9] Martín, A., Candónas, B., Rodríguez-Rozas, Martín-Guenero, J., Chen, X., Lamata, L., Orús, R., Solano, E. and M. Sanz (2019). Towards Pricing Financial Derivatives with an IBM Quantum Computer in arXiv:1904.05609v1 [quant-ph] 11 Apr 2019.
- [10] Orrell, D. (2020). A Quantum Walk Model of Financial Options (January 1, 2020). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3512481> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3512481>
- [11] Orús, R., Mugel, S. and Lázaro, (2018). Quantum computing for finance: overview and prospects in Reviews in Physics, Volume 4, November 2019. 160209. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2019.102029>
- [12] Rosenberg, G., Hegdeveghar, P., Goodhart, P., Carr, P., Wu, K. and M. Lopez de Prado. (2016). Solving the Optimal Trading Trajectory Problem Using a Quantum Annealer in IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing (JSTSP), Volume 10, Issue 6, 2016, and Proc. of the 8th Workshop on High Performance Computational Finance (WHPCF), p. 7, ACM, 2015
- [13] Stamatopoulos, N., Egger, D.J., Sun, Y., Zouli, C., Han, R., Shen, N. and S. Woerner. (2020). Option Pricing using Quantum Computers in arXiv:1905.02696 [quant-ph], 17 Feb 2020.
- [14] Woerner, S., Egger, D.J. Quantum risk analysis. In *AIQ Quantum Int.*, 5, 15 (2019). <https://doi.org/10.1008/1544-019-0130-6>
- [15] Zeng, W. and Coecke, B. (2016) Quantum Algorithms for Computational Natural Language Processing in Katsikis, D., Lewis, M. and Rinaldi, L. (Eds) 2016 Workshop on Semantic Spaces at the Intersection of NLP, Physics and Cognitive Science (SLPCS'16) EPTCS 221, 2016, pp. 67-75. doi:10.4204/EPTCS.221.8

## NOTA

Fig 1. Adictadas de Coecke, B., De Felice, G; Mechanetzis, K; Touni, A. (2020) Quantum Natural Language Processing in Medium.com. Cambridge Quantum Computing.

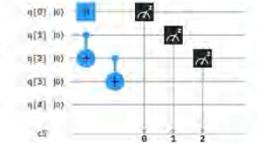
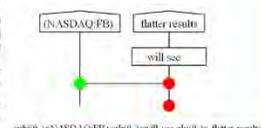


Fig 2. Circuito básico generado en el Quantum Circuit Composer de la Plataforma IBM-Q

## Contexto

Línea de investigación sobre aplicaciones de Inteligencia Artificial ámbito del Poder Judicial, en el marco del proyecto "Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial" de UNLaM.

### Objetivo General

- El objetivo principal de este trabajo apunta a construir una herramienta informática que provea soporte a las decisiones y optimice 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.

### Objetivos Específicos

- Analizar, diseñar e implementar una infraestructura tecnológica y humana que garantice la viabilidad, continuidad y sustentabilidad del modelo propuesto.
- 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.
- Desarrollar procesos para brindar entrenamiento y capacitación a jueces, funcionarios, empleados judiciales y usuarios.
- Estudiar diferentes tendencias respecto al desarrollo de sistemas expertos y de algoritmos de minería de datos.

## EXPERTICIA

Se trata de 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.

Establece 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.

### Beneficios

- Reducción de tiempo en la toma de decisión
- Minimización de errores
- Unificación de criterios y automatizaciones



Experticia incluye 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.

## Resultados Alcanzados

- El proyecto se lleva adelante con la estrecha colaboración del Juzgado de Ejecución Penal N°2 de Morón. Se realizó la adquisición de conocimiento de los expertos trabajando con los funcionarios judiciales adscritos a tal órgano jurisdiccional, en conjunción con las bases lógicas y metodológicas diseñadas ex profeso para este proyecto, lo cual constituye uno de los aspectos esenciales del sistema.
- Se construyó un prototipo del sistema experto para el apoyo de las decisiones judiciales, en principio su primera aplicación será para el fuero penal.

## Próximos Pasos

- A futuro se buscará integrar Experticia con el sistema ya existente AUGUSTA, 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.

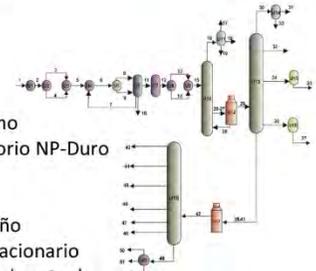
## Formación de RRHH

- Participan en este trabajo investigadores del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas y el Departamento de Derecho y Ciencias Sociales, de la UNLaM. 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.
- Se planifica brindar entrenamiento y capacitación a jueces, funcionarios, empleados judiciales y otros usuarios.



# Metaheurísticas aplicadas al monitoreo en plantas químicas

José Hernández<sup>1</sup>, Carolina Salto<sup>2</sup>, Gabriela Minetti<sup>2</sup>, Mercedes Camero<sup>1</sup> y Carlos Bermúdez<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>)Grupo de Optimización, Facultad de Ingeniería UNRC, Río Cuarto, Argentina  
(<sup>2</sup>) Facultad de Ingeniería UNLPam, Gral. Pico, Argentina



## Formulación del problema

**Propósito:** Identificar variables de proceso con el costo mínimo  
Esto implica resolver un problema de optimización combinatorio NP-Duro

**Metodología:** Metaheurísticas basadas en trayectoria  
con un operador de perturbación específico

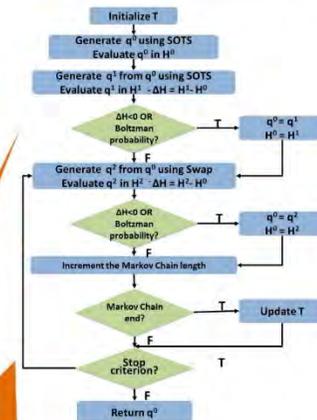
**Casos de estudio:** Procesos de diferente complejidad y tamaño  
modelos lineales y no lineales - Estado estacionario

**Problema:** Obtener un esquema de medición que minimice el costo de instrumentación, sujeto a restricciones de observabilidad y precisión

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \mathbf{c}^T \mathbf{q} \\ \text{s. t.} \quad & E_{le}(\mathbf{q}) \geq 1 \quad \forall le \in S_E \\ & \hat{\sigma}_{lp}(\mathbf{q}) \leq \sigma_{lp}^* \quad \forall lp \in S_\sigma \\ & \mathbf{q} \in \{0,1\}^l \end{aligned}$$

Ecuaciones de estado estacionario

### Optimizador HSA



### Optimizador

**HSA:** algoritmo de recocido simulado hibridado con una búsqueda tabú (TS) integrada con una oscilación estratégica (SOTS) para resolver el SNDP. La tarea desarrollada se enfoca en el ajuste de los parámetros de control algorítmico para alcanzar un equilibrio entre la calidad de la solución y el consumo de tiempo. Además se propone avanzar en un método de reconciliación de datos y verificación de cumplimiento de las restricciones impuestas al problema. En particular, al imponerse restricciones sobre la confiabilidad asociada a un conjunto de variables claves, es posible evaluarlas mediante la implementación de métodos de Monte Carlo.

### Resultados

Comparación de HSA con el estado del arte PBIL\_SOTS

Casos de estudio	Mejor solución		Mejor solución promedio	
	PBIL_SOTS	HSA	PBIL_SOTS	HSA
1	1106.50	1106.50	1106.50 ± 0.00	1106.46 0.00
2	735.00	735.00	735.00 0.00	735.00 0.00
3	2928.00	2928.00	2929.20 0.69	2928.00 0.00
4	1154.34	1154.34	1154.34 0.00	1154.34 0.00
5	50845.16	50845.16	50886.63 41.29	50845.16 0.00

**Nota:** PBIL\_SOTS combina un algoritmo de distribución de probabilidades con una búsqueda tabú mejorada usando oscilación estratégica.

Se observan dos ventajas a favor de HSA:

- i) la mejor solución promedio es igual al óptimo
- ii) el óptimo se halla en cada ejecución porque el desvío estándar es cero.

## Medición propuesta



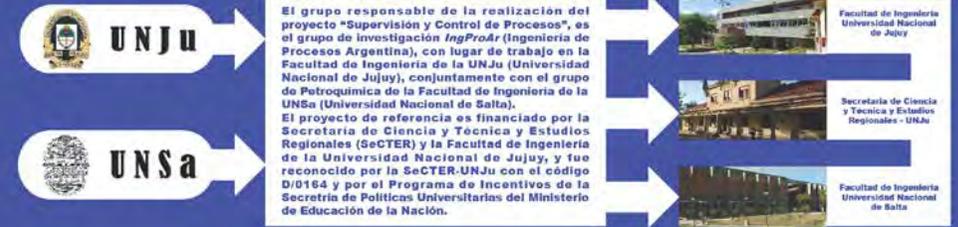
## Publicaciones

J. Hernandez, C. Salto, G. Minetti, M. Camero, and M. Sanchez, "Hybrid simulated annealing for optimal cost instrumentation in chemical plants," *Chemical Engineering Transactions*, vol. 74, pp. 705–714, 2016.  
J. Hernandez, C. Salto, G. Minetti, M. Camero, C. Bermúdez, and M. Sanchez, "Optimal instrumentation: Adjustment and hybridization of a simulated annealing based technique," in *XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC2019)*, 2019.

# SUPERVISIÓN Y CONTROL DE PROCESOS

Enrique E. Tarifa<sup>UNJu</sup> · Sergio L. Martínez<sup>UNJu</sup> · Samuel Franco Domínguez<sup>UNJu</sup> · Susana A. Chalabe<sup>UNJu</sup> · Luis E. Ibarra<sup>UNJu</sup> · Alvaro F. Gómez<sup>UNJu</sup>  
 Jorgelina F. Argañaraz<sup>UNJu</sup> · Adolfo N. Riveros Zapata<sup>UNSa</sup> · Julieta Martínez<sup>UNSa</sup> · Juan P. Gutiérrez<sup>UNSa</sup> · Lara V. Lescano Parias<sup>UNSa</sup> · Ubaldo J. M. Aramayo<sup>UNSa</sup>

## CONTEXTO

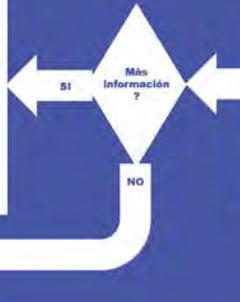


## RESUMEN

En cuanto a los sistemas de control, se desarrollarán sistemas de control avanzado empleando técnicas de Inteligencia Artificial (e.g., sistemas expertos fuzzy, redes neuronales, redes wavelets y algoritmos genéticos). Un punto importante a desarrollar serán los controladores MIMO (Multiple-Input, Multiple-output) y los controladores predictivos. Para la implementación de técnicas de Inteligencia Artificial, se empleará preferentemente MatLab con licencia académica y, eventualmente, sus alternativas libres y abiertas. Para el procesamiento de los datos, se emplearán los programas libres Scidavis y PSPR, y Rapid-Minor Studio (académico). Este último software es un potente entorno para realizar minería de datos.

## RESUMEN

Este proyecto propone el desarrollo, adaptación y aplicación de herramientas propias de la Operabilidad de Procesos Productivos. Los actuales estudios de operabilidad involucran cada vez más el uso de técnicas de Inteligencia Artificial (redes neuronales, sistemas expertos con lógica fuzzy, entre otras), siendo los sistemas de control inteligentes los mejores exponentes de esta situación. Para la supervisión del proceso, se diseñará el sistema de instrumentación y de procesamiento de datos que proporcione al operador la información necesaria para la correcta operación del proceso. El método que se empleará para diseñar el sistema de instrumentación fue desarrollado por el grupo IngProAr. Otro método que se empleará también será la reconciliación de datos.



## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Líneas prioritarias de la UNJu (Res. CS N°168/93) Desarrollo Económico - Social Regional Sustentable.**
- Líneas prioritarias de la Facultad de Ingeniería de la UNJu**
- Línea 1** - La exploración, manejo, valorización, obtención, transformación y aprovechamiento de recursos naturales renovables, no renovables y energéticos. La Gestión ambiental relacionada.
  - Línea 3** - El estudio de procesos específicos o integrados que contribuyan a la cadena de valor de los productos obtenidos.
  - Línea 5** - El desarrollo de la Informática, los sistemas y la tecnología derivados de ésta.
  - Línea 6** - El desarrollo de la calidad educativa y el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## OBJETIVO PRINCIPAL

El proyecto en cuestión, tiene como objetivo general desarrollar herramientas para la operación de procesos. Para ello se diseñarán, desarrollarán, adaptarán y aplicarán herramientas propias de la Operabilidad de Procesos.

## OBJETIVOS SECUNDARIOS

- 1) Desarrollar métodos para determinar y aumentar la flexibilidad de procesos;
- 2) Desarrollar sistemas de supervisión;
- 3) Desarrollar sistemas de control avanzados;
- 4) Desarrollar material para la enseñanza de Ingeniería Química (simuladores, optimizadores, sistemas de control, publicaciones y apuntes).

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Tesis de posgrado**
- Tarifa E. E., codirección de la tesis doctoral "Secado en lecho de chorro bidimensional para la deshidratación de proteínas del plasma y porción globina de sangre bovina", Ing. Lara Valeria Lescano Parias, Directora; Dra. Eve Liz Coronel. Res. F.A.A. N°641/2013, UNSE, Santiago del Estero.
  - Tarifa E. E., dirección de la tesis doctoral "Control Inteligente con Algoritmos Híbridos Optimizados aplicados a Medios de Procesos Productivos", Ing. Sergio L. Martínez, Codirector; Dr. Juan P. Gruet (UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Res. FACET 620/2017, desde may/2017.
  - Tarifa E. E., dirección de la tesis doctoral "Diseño óptimo de un lecho fluidizado cónico para la inactivación y deshidratación del grano entero de soja", Ing. Gustavo Salcedo, UNSE, beca doctoral de CONICET, desde abr/2020.
- Tesis de grado**
- Martínez S. L., Dirección de la tesis de grado "Desarrollo de una Herramienta con Interfaz Gráfica para Implementación de Redes Neuronales Feedforward". Tesis: David Linares, codirector Ing. Jorge J. Gutiérrez, Carrera de Ingeniería Informática, UCSE-DASS, San Salvador de Jujuy. En ejecución.



← Áreas Temáticas

## Aprendizaje Automático Profundo y Visión por Computadora. Aplicaciones en el Reconocimiento de Lengua de Señas e Imágenes Astronómicas

Laura Lanzarini, Franco Ronchetti, Facundo Quiroga, Gastón Ríos, Ulises Cornejo Fandos, Katherine Canaza, Pedro Dal Bianco, Ivan Mindlin, Federico Ravettino, Alejandro Rosete, Roberto Gamen, Domènec Puig Valls, Jordina Torrents-Barrena, Yael Aidelman, Carlos Escudero.

laural@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

El Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) tiene una larga trayectoria en el estudio, investigación y desarrollo de Sistemas Inteligentes basados en distintos métodos de Aprendizaje Automático. Esta presentación corresponde a las tareas de investigación que se llevan a cabo en el III-LIDI en el marco del proyecto F025 "Sistemas inteligentes. Aplicaciones en reconocimiento de patrones, minería de datos y big data" perteneciente al Programa de Incentivos (2018-2021).

### Líneas de Investigación y Desarrollo

#### Clasificación de formas de mano de la Lengua de Señas



Fig. 1 - Formas de mano de la base de datos RWTH.

Las lenguas de señas utilizan un conjunto finito de formas de mano que, en combinación con movimientos de las manos y el cuerpo, se utilizan para señar. Una etapa fundamental en el reconocimiento es la clasificación de estas formas de mano y por ende un área de investigación prioritaria para mejorar el reconocimiento. En este contexto, se realizó una comparación de distintos modelos de Redes Neuronales Convolucionales (CNN) diseñados para trabajar con conjuntos de datos de tamaño reducido. Los modelos estudiados demostraron una mejora significativa respecto a los modelos tradicionales. Actualmente, se está continuando este trabajo incrementando la variedad de bases de datos y modelos a evaluar. Por otro lado, se está comenzando a estudiar las Redes Generativas Adversarias (GANs) para generar imágenes y videos artificiales relacionados con la lengua de señas. Este tipo de redes permitirán aumentar las bases de datos de formas de mano, con el objetivo de complementar desde otro enfoque el estudio de modelos y algoritmos de clasificación para bases de datos con pocos datos etiquetados.

#### Métricas de Equivarianza

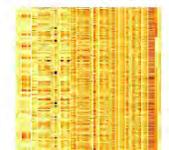


Fig. 2 - Invarianza a las rotaciones de las activaciones de una red ResNet entrenada con CIFAR10.

Una de las propiedades deseables en un modelo de clasificación de formas de mano es que sea invariante a la rotación y otras transformaciones. En los últimos años, varios modelos fueron propuestos para añadir invarianza a la rotación y otras transformaciones en CNN. No obstante, no está claro como estos modelos impactan en el aprendizaje de los pesos de la red. Por este motivo, se ha trabajado en definir diversas métricas de las propiedades Invarianza y Auto-Equivarianza. Estas métricas permiten la caracterización de la forma en que los distintos modelos codifican dichas propiedades.

#### Análisis de Imágenes Astronómicas

En los últimos años, la cantidad de información astronómica disponible se ha multiplicado de forma exponencial. En este sentido, los sistemas inteligentes ayudan a realizar tareas cuyos criterios no son objetivos, como la clasificación o identificación de objetos celestes.

Fig. 3 - Exhaustividad a un nivel de precisión en la tasa de clasificación de estrellas.

Modelo	Exhaustiv.	Rec. (100%)	Pre. (100%)
ResNet	81.5 (27.7%)	57.4 (19.0%)	81.5 (27.7%)
ResNet	82.5 (28.0%)	55 (18.6%)	82.5 (28.0%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)
ResNet	82.8 (28.3%)	55 (18.6%)	82.8 (28.3%)

En este contexto, se están desarrollando dos proyectos.

El primero consiste en determinar modelos de clasificación a partir de información fotométrica de estrellas Be (no-supergigantes cuyo espectro exhibe emisión en línea H $\alpha$ ). Se están implementando, a partir de catálogos existentes, modelos clásicos de Aprendizaje Automático que permitan una detección de estrellas Be candidatas, para luego ser evaluadas por un experto.



Fig. 4 - Digitalización de una placa espectroscópica de principios del siglo XX.

El segundo proyecto se refiere al diseño e implementación de un sistema de procesamiento automático de placas espectrográficas astronómicas antiguas. En este caso se están utilizando técnicas de procesamiento de imágenes para corregir algunos defectos propios de la tecnología de la época. Se espera recuperar información nunca antes analizada ni tampoco capturada, ya que no existían otros telescopios mirando la misma porción del cielo en esas épocas.

### Formación de Recursos Humanos

El grupo de trabajo de la línea de I/D aquí presentada está formado por: 1 profesor con dedicación exclusiva, 1 investigador CIC-PBA, 1 becario de posgrado de la UNLP con dedicación docente, 1 becario CIC, 1 becario CIN, 5 tesisistas, 3 profesores extranjeros, y 3 investigadores externos. Dentro de los temas involucrados en esta línea de investigación, en los últimos dos años se han finalizado 2 tesis de doctorado, 1 tesis de especialización, y 7 tesis de grado de Licenciatura. También participan en el desarrollo de las tareas becarios y pasantes del III-LIDI.

# CIUDADES INTELIGENTES, EFICIENTES Y SOSTENIBLES

Villagra A., Errecalde M., Pandolfi D., Mercado V., Torres M., Valdéz J., Molina D., Cuzmán J., López M.

avillagra@uaco.unpa.edu.ar, merreca@unsl.edu.ar, dpandolfi, vmercado@uaco.unpa.edu.ar, marianagalois@gmail.com, jcvalez, dmolina, jguzman, mlopez@uaco.unpa.edu.ar

## LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Actualmente se están desarrollando tres líneas de investigación:

- (a) *Movilidad Inteligente: problemas de tráfico, en particular control de ciclos semafóricos, reducción del tiempo de recorrido, del consumo de combustible y de las emisiones contaminantes.*
- (b) *Big Data y Machine Learning: análisis de autoría, principalmente en la determinación del perfil de autor.*
- (c) *Realidad aumentada: se está comenzando a trabajar en aplicaciones para mejorar la accesibilidad e información para ingresantes a la universidad.*



### RESULTADOS ESPERADOS

*Hacer prototipos reales, aprender y producir un mayor impacto en Ciencia e Industria. Generar oportunidades para nuevos proyectos y socios. Colaborar con los gobiernos locales en la implementación de políticas y acciones inteligentes y sostenibles.*

### FORMACION DE RRHH

*Equipo de trabajo formado por tres Doctores en Ciencias de la Computación, dos Magisters en Ciencias de la Computación, un Magister en Matemática Avanzada, cinco Ing. en Sistemas y tres estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la UNPA.*

## CONTEXTO

*La línea de trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEm), Instituto de Tecnología Aplicada (ITA) de la Unidad Académica Caleta Olivia Universidad Nacional de la Patagonia Austral, en el marco del Proyecto de Investigación 29/B225 "Soluciones inteligentes para el desarrollo urbano sostenible". Este proyecto se desarrolla en cooperación con el LIDIC de la UNSL, y el Grupo NEO de la UMA (España)*



## CONTEXTO

- La línea de trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEm), Instituto de Tecnología Aplicada (ITA) de la Unidad Académica Caleta Olivia Universidad Nacional de la Patagonia Austral, en el marco del Proyecto de Investigación 29/B252 “Rutas inteligentes en la recolección de residuos tecnológicos”. Este proyecto se desarrolla en cooperación con el LIDIC de la UNSL, y el Grupo NEO de la UMA (España).

## RESUMEN

Este trabajo consiste en generar rutas recolección dado una cantidad de clientes por atender, un conjunto de vehículos de recogida, permitiendo minimizar ciertos factores que ayuden a la empresa a obtener beneficios. La programación de la logística de recolección de residuos tecnológicos corresponde al problema de enrutamiento de vehículos (*Vehicle Routing Problem*, VRP). En particular, se propone identificar, resolver y realizar un prototipo de planificación eficiente para este problema aplicando principalmente técnicas de inteligencia colectiva y otras inspiradas en computación evolutiva.

## FORMACION RRHH

El equipo de trabajo se encuentra formado por cuatro investigadores con distintos niveles de posgrado, tres Doctores en Ciencias de la Computación, dos Magister en Ciencias de la Computación, tres Ingenieros en Sistemas y un estudiante de la Carrera Ingeniería en Sistemas. Esta línea de investigación proporcionará un marco propicio para la iniciación y/o finalización de estudios de posgrado de los integrantes docentes. De igual forma, será un ámbito adecuado para la realización de tesis de grado. En ese sentido, dos integrantes de este proyecto de investigación están desarrollando su Tesis de Maestría en temáticas afines y un integrante está desarrollando su Tesis de doctorado.

## LINEAS DE I/D

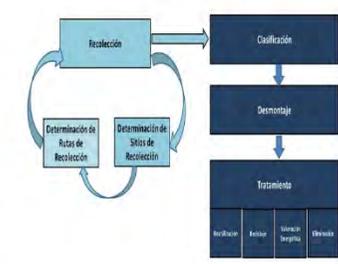
Esta línea de trabajo se enfoca en la generación de rutas recolección que permitan minimizar ciertos factores económicos y ambientales y maximizar los beneficios referidos a al reciclaje y tratamiento de Residuos Tecnológicos.

## OBJETIVOS

De los objetivos económicos podemos mencionar: minimizar el tiempo de recolección, kilómetros recorridos, maximizar el ahorro de combustible en los vehículos, minimizar la cantidad de vehículos, todo lo cual llevaría a obtener menores costos. Un objetivo económico adicional está dado por la valoración de la recuperación las materias primas tales como material ferroso, cobre, y metales preciosos, etc.

De los beneficios ambientales podemos mencionar: la disminución en la emisión de gases efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O) y los gases de contaminación ambiental (CO, SO<sub>2</sub>, PM, NOx). Tanto los objetivos económicos como ambientales promueven una mejor calidad de servicio e imagen, para las empresas y los gobiernos locales.

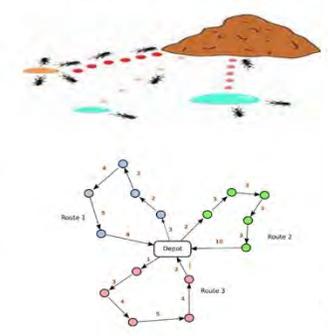
Proceso de Recuperación de e-waste



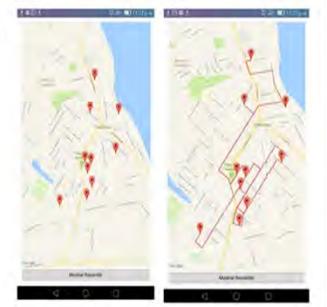
Residuos Tecnológicos (e-waste)



Planificación de Recolección de e-waste



Rutas de Recolección de e-waste





Minería de texto y Deep Learning  
aplicados a determinar la pertenencia  
de las consultas realizadas a un metabuscador  
a cada área temática dentro de las  
ciencias de la computación



Kuna H.D., Rambo A.R., Canteros A., Rey, M., Zamudio, E., Martini, E.,  
Putsch, G., Biale, C.I., Krusoski, S., Hauber, F.  
Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN),  
Universidad Nacional de Misiones (UNaM) Posadas, Misiones 3300/Argent  
hdkuna@gmail.com.ar.

CONTEXTO

Esta línea de investigación articula el Programa de Investigación en Computación (PICom) de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones (FCEQyN/UNaM) con el grupo de investigación Soft Management of Internet and Learning (SMILE) de la Universidad de Castilla-La Mancha, España, y con el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora, México.

LINEAS DE I/D

Si bien se ha trabajado y logrado avances en varias cuestiones sobre el metabuscador, la presente línea de investigación propone abordar otra de las problemáticas detectadas al momento de generar las búsquedas hacia la estructura del SRI, el desarrollo de una técnica para determinar la pertinencia de la búsqueda a determinadas áreas específicas, lo que sería otorgar un nivel de simplicidad y especificidad para el metabuscador. Sobre esta línea de trabajo se detectan a su vez que dado el conjunto de datos con los que contamos en la estructura propuesta, lo que nos sería de utilidad plantear para la presente implementación sería por un lado definir el método que permita determinar a qué área temática dentro de las ciencias de la computación, según la taxonomía de la Association for Computing Machinery - ACM (ACM 2008), (ACM, 2012), pertenece cada consulta realizada, replicar similar criterio para los autores y para los artículos, tomando como referencia previa los artículos analizados y guardados.

RESULTADOS/ESPERADOS

En el presente proyecto se prevé tomar el almacenamiento, del metabuscador desarrollado, las consultas y los perfiles de los autores en la base de datos según se observa en la fig. 1. Los datos de consultas almacenados en formato JavaScript Object Notation, (notación de objeto de JavaScript) JSON y ejecutados con el metabuscador, los datos de perfiles de autores almacenados en la base de datos, los artículos devueltos y los resultados seleccionados por los usuarios.

En general, la representación de texto incluye dos tareas: indexación y ponderación, por lo tanto, el primer abordaje es definir el criterio para la representación de las frases a ser analizadas. Los espacios vectoriales semánticos los cuales se basan en la idea de que el significado de una palabra puede ser aprendido de un entorno lingüístico, el de las áreas de las ciencias de la computación en nuestro caso, y poseen dos enfoques de los cuales se pretende analizar el mejor rendimiento para este entorno de estudio, la semántica distribucional y la semántica composicional (Torres López & Arco García, 2016).

Se ha estudiado comparativamente TF-IDF (term frequency inverse document frequency) y LSI (latent semantic indexing) como representación de varias palabras para texto. Donde se ha demostrado que, en la categorización de texto, LSI tiene un mejor rendimiento que otros métodos. Donde se observa que LSI tiene una calidad semántica y estadística favorable y es diferente con la afirmación de que LSI no puede producir poder discriminatorio para la indexación (Zhang et. al, 2011).

Una aplicación de este mismo esquema de representación se observa en (Xamena et.al., 2019) donde se utiliza bolsa de palabras básica y una representación TF-IDF para los documentos históricos y para la tarea de modelado de temas, se empleó el método LDA (Linear discriminant analysis).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.

Este proyecto es parte de las líneas de investigación del "Programa de Investigación en Computación" de la FCEQyN de la UNaM, con cuatro integrantes relacionados con las carreras de Ciencias de la Computación de la UNaM. De los cuales dos están realizando su tesis de pos-grado, dos se encuentran realizando tesis de grado.

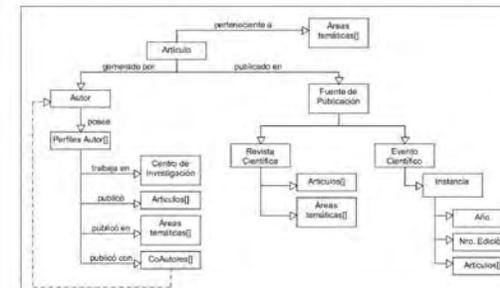


Fig 1: Esquema de artículos, autores y fuentes de publicación en el metabuscador

## Agente conversacional inteligente como herramienta de ayuda al proceso de atención al aspirante de las carreras de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa)

PÓLICHE<sup>1</sup>, María Valeria; AHUMADA<sup>1</sup>, Hernán César; GALLARDO<sup>1</sup>, Cecilia Elizabeth; MIRANDA<sup>1</sup>, Marta del Valle; CONTRERAS<sup>1</sup>, Nelson Ariel; RIVAS<sup>1</sup>, Daniel Armando; QUINTEROS<sup>1</sup>, Oscar Eduardo; FAVORE<sup>1</sup>, Javier; SOTO DURÁN<sup>2</sup>, Darío Enrique; VARGAS AGUDELO<sup>2</sup>, Fabio Alberto;

GIRALDO MEJÍA<sup>2</sup>, Juan Camilo; AMARILES CAMACHO<sup>2</sup>, Mauricio José; MARÍN MORALES<sup>2</sup>, María Isabel

<sup>1</sup>Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas – Universidad Nacional de Catamarca (Catamarca - Argentina)

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería – Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia (Medellín – Colombia)

[vpoliche@tecno.unca.edu.ar](mailto:vpoliche@tecno.unca.edu.ar)



**Palabras claves:** CHATBOT, AGENTE CONVERSACIONAL, ASPIRANTE

### Contexto

- Proyecto acreditado y financiado por Secretaría de Investigación y Posgrado (SIyP) UNCa.
- Integrado por docentes y alumnos de *UNCA* (Argentina) y del *Tecnológico de Antioquia* (Colombia).



### Introducción

- Chatbot: agente inteligente capaz de simular una conversación con una persona utilizando lenguaje natural oral o escrito.



### Objetivo

- Desarrollar chatbot que provea asistencia al proceso de atención al aspirante referido a carreras, preinscripción y curso introductorio de la FTyCA de la UNCA.



### Metodología

- CRISP-DM: 1° Relevar proceso → 2° Obtener datos → 3° Preparar datos → 4° Modelo Conversacional → 5° Evaluación → 6° Implementación.



### Resultados esperados

- Mejorar la experiencia del usuario en acceso a información.
- Descentralizar, descomprimir y mejorar la atención al aspirante.



### Formación de RR.HH.

- 3 Tesis de Maestría en desarrollo
- 2 Trabajos Finales de grado en Ingeniería en Informática.



Facultad de Ingeniería

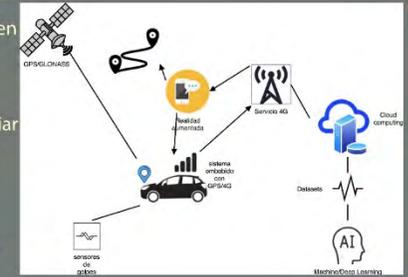
## Resumen

El presente proyecto plantea el desarrollo de algoritmos inteligentes en sistemas IoT. Incluye el diseño de sistemas que involucran sensores, circuitos electrónicos, drivers, microcontroladores, firmware, periféricos, protocolos, RTOS, servers, cloud computing y sistemas machine learning.

## Objetivo General

El objetivo general es desarrollar algoritmos inteligentes en base a plataformas embebidas para el tratamiento de señales provistas por sensores y módulos.

Los objetivos particulares son: 1) Analizar y evaluar las tecnologías existentes de sensores y actuadores, 2) estudiar las alternativas de HW, FW, SW para el tratamiento de los datos que los sensores proveen, 3) Diseñar estructuras algorítmicas destinadas a mejorar las técnicas de IA convencionales y 4) Seleccionar e incorporar una metodología de desarrollo adaptable a cada arquitectura y despliegue de hardware / software.



## Metodología

Se ha optado por el uso de una metodología orientada a Internet de las Cosas. Técnicamente se trata del paradigma Ignite. Dicho enfoque, fue propuesto por Slama y colegas en 2015 y plantea subdividir el desarrollo y construcción del sistema en dos fases: Iniciación de la estrategia y Entrega de soluciones. La primera fase, sesgada hacia la gestión empresarial, se enfoca en definir la estrategia a seguir por parte de la empresa que desea migrar hacia proyectos de IoT, además de prepararla técnicamente para adoptar dichos proyectos. La segunda fase, orientada más al aspecto estrictamente tecnológico, direcciona a los gerentes de producto y jefes de proyecto en la planificación y ejecución.

Actualmente el grupo de investigación está formado por un director y cuatro estudiantes de la carrera Ingeniería Informática.

La formación de recursos humanos se ve reflejada en que los estudiantes están en contacto con las placas de desarrollo EDU-CIAA-NXP.

El trabajo de los estudiantes se centra también en el desarrollo de firmware en lenguaje C, la conectividad de diferentes sensores y por otro lado la investigación en el campo de la Inteligencia Artificial que trabaje en base a los datos adquiridos por los sensores.

## Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Este proyecto se inició el 1 de Agosto de 2019 y su plazo es de 1 año. La línea de investigación actual consiste esencialmente en el desarrollo de un sistema que permita la detección y geo-localización de averías viales; tanto dentro de las arterias de una ciudad como en rutas.

Concretamente, se trata de diseñar un sistema de detección de baches. Esto implica crear una red de sensores (WSN) instalados en vehículos que cuentan con un sistema embebido conectado a un módulo GPS y un módulo de transmisión 4G que envía la información a un servidor web el cual genera datasets que son analizados por un sistema machine learning que se encarga de determinar si una señal de los sensores corresponde o no a un bache y además estima su dimensión.



Esteban Schab<sup>(1,3)</sup>, Carlos Casanova<sup>(1,3)</sup> y Fabiana Piccoli<sup>(2,3)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

<sup>(2)</sup>LIDIC- Universidad Nacional de San Luis

<sup>(3)</sup>Universidad Autónoma de Entre Ríos, FCyT, Concepción del Uruguay

{schabe, casanovac}@frcu.utn.edu.ar

mpiccoli@unsl.edu.ar

## Contexto

El presente trabajo se desarrolla en el marco de los proyectos de investigación: "Tecnologías Avanzadas aplicadas al Procesamiento de Datos Masivos" (LIDIC, UNSL), "Cómputo de Altas Prestaciones aplicado a la Solución de Grandes Problemas" (UADER) y "Descubrimiento de conocimiento en bases de datos" (GIBD, UTN).

## Líneas de Investigación

### Optimización de procesos de negocio por recomendación

La mejora continua y adaptativa de los procesos de negocio resulta clave para mantener la competitividad de las organizaciones. La digitalización de los procesos, así como el incremento en las tecnologías de monitoreo, han llevado a producir una enorme cantidad de datos, los cuales tienen un gran potencial para la mejora de los procesos conducida por analíticas.



Existen varios tipos de analíticas, particularmente esta línea de investigación está enfocada en la **analítica prescriptiva**, en un contexto de **múltiples objetivos y grandes flujos de datos**. Esta es capaz de calcular acciones a ser ejecutadas para mantener los indicadores de rendimiento del sistema dentro de los valores deseados.



Algunos casos de aplicación posibles son los sistemas de atención en bancos, hospitales o comercios, monitoreo de seguridad, decisiones de inversión en entidades financieras, ruteo de vehículos, Smart Cities, Smart Grids, entre otros.

### Inteligencia Computacional

Para la construcción de los modelos prescriptivos que permitan la recomendación de acciones de mejora se propone el uso del **aprendizaje por refuerzo**, y complementar el mismo con técnicas provenientes de la **inteligencia computacional**: redes neuronales como modelos, teoría de conjuntos difusos como lenguaje de especificación, y métodos numéricos y metaheurísticos para entrenamiento de tales modelos.



### Computación de Alto Desempeño

Dado que los procesos de negocio son dinámicos y exigen **tiempos de respuesta rápidos**, es mandatorio pensar en la aplicación de **modelos/paradigmas de computación de alto desempeño**, principalmente en el **entrenamiento y ejecución de las analíticas**. Estos procesos deben ser lo suficientemente rápidos como para procesar los eventos que el sistema genera de manera continua y brindar resultados en tiempo real.



## Resultados esperados

En cuanto a las analíticas, se espera **construir un modelo prescriptivo dirigido por los datos** que constituya una parte esencial de un **proceso de mejora continua**. Este modelo estará basado en la **recomendación automática y proactiva de acciones operativas** y tácticas destinadas a mantener los indicadores de rendimiento de un sistema de atención dentro de los valores deseados, en un contexto con **grandes volúmenes de eventos**.

En cuanto al procesamiento, se espera construir y probar algoritmos de procesamiento aplicando **computación paralela** capaz de reducir los tiempos derivados de entrenar y ejecutar el modelo. Para ello es deseable facilitar el desarrollo de una solución paralela portable, de costo predecible, capaz de explotar las ventajas de modernos ambientes **HPC** a través de herramientas y "frameworks de computación" de alto nivel.

## Formación de Recursos Humanos

Los resultados esperados respecto a la formación de recursos humanos son el desarrollo de 1 tesis de doctorado, 2 de maestría y de varias tesinas de grado en las universidades intervinientes.

## Agentes Inteligentes para Recuperación de Información y Analítica Visual en Big Data

José Federico Medrano

jfmedrano@fi.unju.edu.ar

### Contexto

La línea de investigación aquí presentada se encuentra enmarcada dentro del Proyecto Bianual 2020-2021 D/B035 denominado "**Agentes Inteligentes para Recuperación de Información y Analítica Visual en Big Data**", aprobado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy (**SeCTER - UNJu**). Este proyecto es llevado a cabo por el grupo de investigación Visualización y Recuperación Avanzada de Información (**VRAIn**) de la Facultad de Ingeniería de la UNJu, cuyo director es el Dr. J. Federico Medrano.

### Introducción

El crecimiento exponencial de la información generada en la web, así como sus características de datos distribuidos, alta volatilidad, datos sin estructurar, redundantes y muy heterogéneos, han introducido nuevos problemas en los procesos de Recuperación de Información (RI). Específicamente en lo que se refiere a exhaustividad y relevancia, dos cualidades contradictorias. Al respecto, el empleo de agentes inteligentes que rastreen la red según las necesidades informativas del usuario ofrecen una aproximación a esta problemática. Los agentes han sido ampliamente utilizados para las tareas de RI, con el objetivo de automatizar la mayor parte de las tareas del proceso de recuperación debido principalmente a las grandes cantidades de información, a la diversidad y heterogeneidad de sus fuentes y formatos.

Otro problema basado en las grandes cantidades de datos disponibles en la web, es el de encontrar información útil. En este contexto, el objetivo planteado es el tratamiento de la información masiva tanto desde el punto de vista de la representación visual como del de la interacción, a través de interfaces visuales que permitirán sintetizar información y derivar *insight* de datos masivos, dinámicos, ambiguos y a menudo contradictorios. Tomando como origen de datos la información extraída de la web a partir de agentes inteligentes diseñados específicamente para lidiar con las complejidades y variabilidades del entorno digital-cibernético.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

La presente investigación se enfocará en dos aspectos claves al hablar de Big Data (grandes datos), la Recuperación de Información y la Visualización de Información. Este proyecto plantea el diseño de agentes inteligentes capaces de recuperar y obtener información semi-estructurada o no estructurada de manera automática proveniente de diversos orígenes (distintos sitios web). La implementación de estos dispositivos (*crawlers*, *arañas*, *spiders*), piezas de software, conlleva una tarea de diseño a medida ya que atienden a la estructura de un sitio web en particular. La información obtenida, al ser textual y estar expresada en lenguaje natural, será procesada con técnicas de Procesamiento del Lenguaje Natural y Aprendizaje Automático para hallar patrones, tendencias y relaciones entre el contenido almacenado, es decir, los datos serán transformados una vez recolectados para luego ser presentados al usuario mediante visualizaciones interactivas.

### Formación de Recursos Humanos

Los integrantes del grupo de investigación VRAIn llevan adelante esta línea de investigación desde hace unos años. En este sentido, cada año se incorporan al proyecto alumnos avanzados de las carreras Ingeniería en Informática y Licenciatura en Sistemas de la UNJu, quienes trabajan en temas relacionados.

### Resultados esperados

Una de las aplicaciones inmediatas de la solución que se plantea en este proyecto, será la de ofrecer noticias semánticamente relacionadas a partir de la cosecha/extracción/recolección de estas desde diferentes portales de noticias *online*. Esto permitirá identificar contenido duplicado (posible plagio), del mismo modo permitirá encontrar en un solo lugar noticias relacionadas a partir de una búsqueda inicial. Otra de las soluciones a corto plazo que se plantea es la de extraer y analizar avisos clasificados de distintos tipos provenientes de periódicos digitales, para modelar la demanda de puestos de trabajo, conocer la evolución de los inmuebles entre tantas otras aplicaciones.



← Áreas Temáticas

## Resumen

**Problema → Modelo Resolución**

- ▶ Métodos algebraicos
- ▶ Métodos numéricos
- ▶ Metaheurísticas

**Evolución diferencial**

- ▶ Híbridos
- ▶ Alta dimensión
- ▶ Restringidos
- ▶ Dinámicos

**Propuesta:** Investigación para el desarrollo y aplicación de versiones híbridas de ED para la resolución de problemas dinámicos con restricciones (DCOPs, siglas en Inglés para *Dynamic Constrained Optimization Problems*)

## Contexto

**PROICO 03-1018: Inteligencia Computacional para Resolución de Problemas Complejos (UNSL)**

- ▶ Objetivo:
  - ▷ Tesis doctoral del Mg. Sebastián Hernández
- ▶ Trabajo en conjunto:
  - ▷ Dr. Mezura Montes (Univ. Veracruzana)
  - ▷ Dr. Leguizamón
  - ▷ Dirección conjunta tesis de maestría Sebastián Hernández

## Introducción

**Dynamic Constrained Optimization Problem: DCOP**

$$\min f(\vec{x}, t), \vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_D) \in S, L_l < x_j < U_l$$

sueto a:

$$\begin{cases} g_j(\vec{x}, t) \leq 0, j = 1, 2, \dots, l \\ h_j(\vec{x}, t) = 0, j = l + 1, l + 2, \dots, m \end{cases}$$

- ▶  $t$  es la instancia de tiempo discreto
- ▶  $\vec{x}$  es el vector de decisión
- ▶  $x_j$  es la  $j$ -ésima variable de decisión
- ▶  $L_l$  y  $U_l$  son los límites inferior y superior de  $x_j$
- ▶  $D$  es el número de variables de decisión
- ▶  $S = \prod_{j=1}^D [L_j, U_j]$  es el espacio de decisión o espacio de búsqueda
- ▶  $f(\vec{x}, t)$  es la función objetivo
- ▶  $g_j(\vec{x}, t)$  es la  $j$ -ésima restricción de desigualdad
- ▶  $h_j(\vec{x}, t)$  es la  $j$ -ésima restricción de igualdad
- ▶  $l$  y  $(m - l)$  son los números de restricciones de desigualdad e igualdad

**Enfoque tradicional - TMO (Tracking Moving Optimum)**

- ▶ Supone cambios pequeños
- ▶ Dependencia de la velocidad del cambio

## Trabajos relacionados

- ▶ Adaptación, utilizando información de aprendizaje
- ▶ Análisis de restricciones dinámicas (GENOCOP III)
- ▶ Detección de cambios sobre características de la población y la relación entre detecciones y sensores
- ▶ Inmigrante aleatorio + Reparación + Buscador local
- ▶ Estrategias para DOPs aplicadas en DCOPs
- ▶ Manejo de subpoblaciones con características diferentes
- ▶ Adaptación de Manejo de restricciones
- ▶ Generador de funciones dinámicas, para testear algoritmos

## Líneas de Investigación y Desarrollo

- ▶ Diseño de estrategias para manejo de restricciones en DCOPs
- ▶ Generación de buscadores locales que puedan ayudar en el proceso de exploración
- ▶ Generación de diferentes operadores sensibles a los cambios:
  - ▷ Función objetivo
  - ▷ Restricciones

## Resultados Obtenidos y Esperados

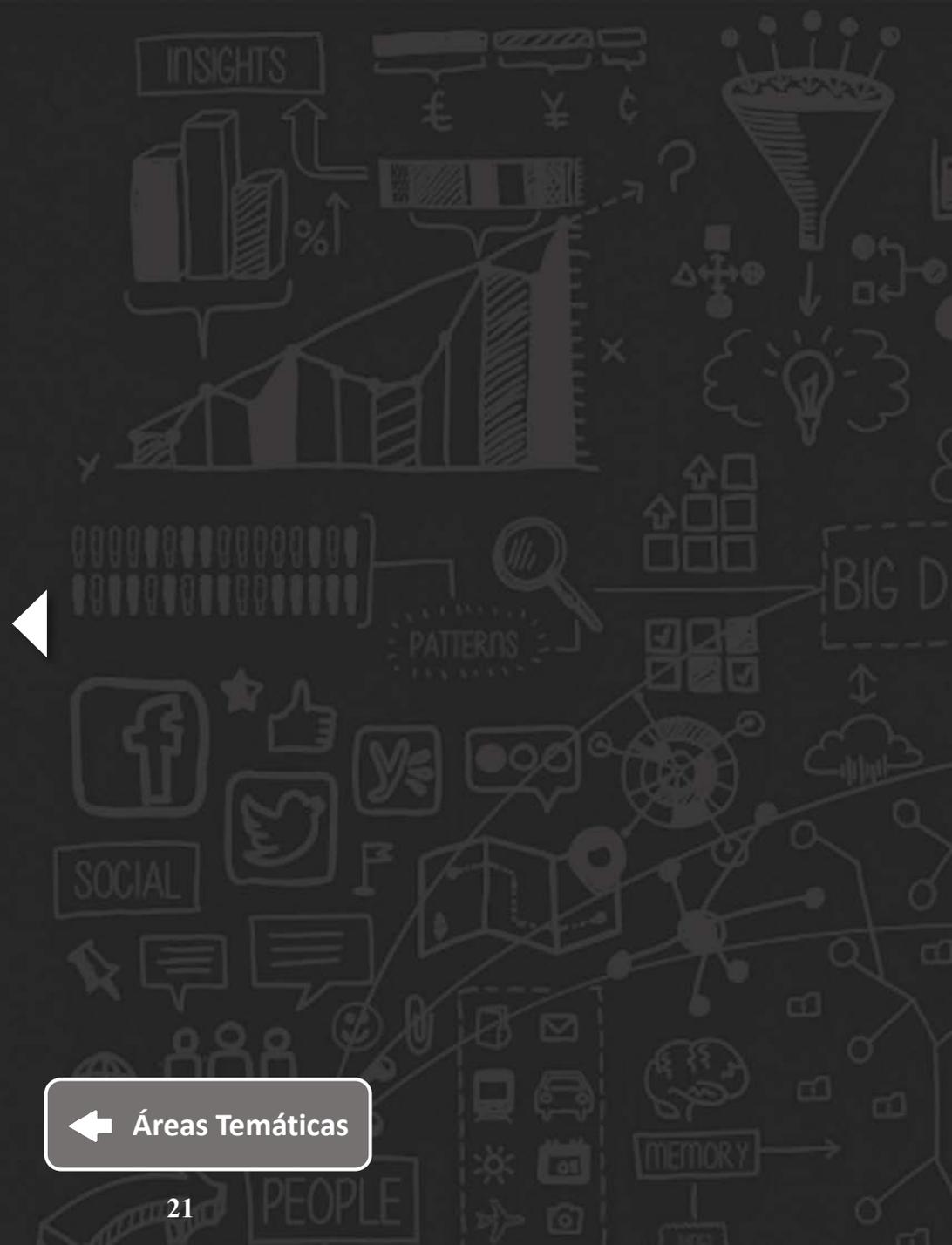
- ▶ La investigación propuesta, tiene como base los trabajos previos realizados por el Mg. Sebastián Hernández como parte de su tesis de Maestría y otros realizados en conjunto con el Dr. Leguizamón y el Dr. Mezura-Montes
  - ▷ *Hibridación de evolución diferencial utilizando hill climbing para resolver problemas de optimización con restricciones*. XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), 2012.
  - ▷ *A hybrid version of differential evolution with two differential mutation operators applied by stages*. Proceedings of the IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), 2013.
  - ▷ *Hybridization of differential evolution using hill climbing to solve constrained optimization problems*. Revista Inteligencia Artificial, 2013.
  - ▷ *Mejoras al algoritmo de Evolución Diferencial para resolver problemas de optimización con restricciones*. Tesis de maestría, 2015.
  - ▷ *DE with random vector based mutation for high dimensional problems*. XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), 2019.
- ▶ En función de la experiencia previa, se espera:
  - ▷ Diseño y ejecución de algoritmos eficientes basados en ED
  - ▷ Presentación de resultados en congresos y revistas de nivel internacional.

## Formación de RRHH

- ▶ Desarrollo de la tesis doctoral del Mg. Sebastián Hernández
  - ▷ Tema y plan de tesis: en proceso de elaboración para su posterior evaluación
  - ▷ Asesores: Dr. Guillermo Leguizamón y Dr. Efrén Mezura-Montes
- ▶ Diversidad de líneas de trabajo - Incorporación de becarios
  - ▷ Trabajos finales de grado
  - ▷ Tesis de posgrado

## Referencias

1. María-Yanelli Ameica-Alducin, Maryam Hasani-Shoreh, Wilson Blaikie, Frank Neumann, and Efrén Mezura-Montes. A comparison of constraint handling techniques for dynamic constrained optimization problems. In *2018 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)*. IEEE, jul 2018.
2. María-Yanelli Ameica-Alducin, Efrén Mezura-Montes, and Nicandro Cruz-Ramirez. Differential evolution with combined variants for dynamic constrained optimization. In *2014 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)*. IEEE, jul 2014.
3. María-Yanelli Ameica-Alducin, Efrén Mezura-Montes, and Nicandro Cruz-Ramirez. A repair method for differential evolution with combined variants to solve dynamic constrained optimization problems. In *Proceedings of the 2015 on Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO15)*. ACM Press, 2015.
4. Chenyang Bu, Wenjian Luo, and Lihua Yue. Continuous dynamic constrained optimization with ensemble of locating and tracking feasible regions strategies. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 21(1):14-33, feb 2017.
5. Maryam Hasani-Shoreh, María-Yanelli Ameica-Alducin, Wilson Blaikie, Frank Neumann, and Marc Schoenauer. On the behaviour of differential evolution for problems with dynamic linear constraints. In *2019 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)*. IEEE, jun 2019.
6. Kunal Pal, Chiranjib Saha, Swagatam Das, and Carlos A. Coello Coello. Dynamic constrained optimization with offspring repair based gravitational search algorithm. In *2013 IEEE Congress on Evolutionary Computation*. IEEE, jun 2013.
7. Gary Pamparà and Andries P. Engelbrecht. A generator for dynamically constrained optimization problems. In *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion On (GECCO19)*. ACM Press, 2019.
8. Yong Wang, Jian Yu, Shengxiang Yang, Shouyong Jiang, and Shuang Zhao. Evolutionary dynamic constrained optimization: Test suite construction and algorithm comparisons. *Swarm and Evolutionary Computation*, 50:100559, nov 2019.



# ARSO

**Arquitectura, Redes  
y Sistemas Operativos**

← Áreas Temáticas

# Análisis, simulación y estudio experimental del comportamiento de métricas de QoS y QoE de streamings de video multicast IPTV

## CONTEXTO

### Lineas de Investigación y desarrollo:

La línea de investigación está inserta en dos proyectos de análisis de tráfico multimedia en redes cableadas e inalámbricas, llevados adelante en el ámbito del Centro UTN CeReCoN (Centro de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería), del Departamento Ingeniería en Electrónica, de la Facultad Regional Mendoza, de la Universidad Tecnológica Nacional.

## OBJETIVOS

### El objetivo para el presente trabajo es:

Desarrollar, simular y evaluar experimentalmente QoS y QoE de un sistema de servicio de streaming de video y audio, en formato IPTV, con tráfico tipo multicast, en diferentes canales, emitiendo desde un servidor de streaming, y recepción usando un software cliente multiplataforma, desde cualquier dispositivo cableado y/o móvil.

## RESUMEN

La necesidad de comunicación institucional es un elemento importante en toda organización. Las formas de dicha comunicación son variadas según los ámbitos involucrados y las posibilidades técnicas existentes. Una de las formas más actuales y de acceso masivo es el formato audiovisual, en sus distintas representaciones en dispositivos ubicados en salas, aulas y/o laboratorios, y a través de dispositivos individuales. Mediante este trabajo se pretende analizar el comportamiento del formato IPTV (Televisión por IP), y proponer alternativas que faciliten el acceso masivo. Para el desarrollo experimental se utilizará un servidor de streaming, considerando como base un sistema de Televisión digital por IP, emitiendo en distintos canales, en tráfico multicast. Se propone encontrar mecanismos para administrar los canales y su uso, y el desarrollo de un cliente para la recepción de la señal de IPTV, multiplataforma, y en dispositivos, tanto cableados como inalámbricos. Se realizarán las pruebas, las mediciones y los análisis de los requerimientos de QoS y posteriormente, las mediciones y análisis de QoE. Los integrantes del Proyecto tienen experiencia en el análisis de tráfico de redes de datos y, especialmente, en el tráfico de video. Y uno de ellos desarrolla una tesis de Maestría.

## DESCRIPCIÓN

Literalmente, IPTV significa Internet Protocol TV, o Televisión por Protocolo de Internet. Se piensa que la televisión por protocolo Internet (IPTV) se limita exclusivamente a la transmisión de programas de televisión por medio de ese protocolo. Los motivos son históricos ya que, a mediados de los años '90 se transmitieron por primera vez programas de televisión (en modo serie) por protocolo Internet, y se introdujo la abreviatura IPTV. Es una de las principales aplicaciones de las redes de la próxima generación (NGN), que se basan en el IP y ofrecen numerosas capacidades y oportunidades a los proveedores de servicios gracias a la integración y convergencia de los servicios. Actualmente, el principal motor de la IPTV es el video a la demanda (VoD), un servicio en el cual el consumidor puede seleccionar contenido de video cuándo y cómo lo desea, y controlar el ritmo al cual ve el contenido (por ejemplo, puede arrancar la reproducción, ponerlo en pausa, avanzar rápidamente o rebobinar). Los proveedores de este servicio VoD pueden utilizar dos modelos, a saber, centralizado y distribuido. En el primero, todo el contenido está almacenado en un servidor central, y está principalmente configurado para servicios VoD limitados. Para la arquitectura distribuida se necesita una tecnología de distribución de contenido más inteligente. Ambas arquitecturas tienen ventajas e inconvenientes. Para proporcionar servicios IPTV se utilizan códecs de audio y video, y dispositivos de cifrado. Para VoD se utilizan por ejemplo los códecs MPEG-2 y MPEG-4. Después, los servicios IPTV llegan al consumidor a través de un cable, una línea de abonado digital (DSL) o una conexión a Internet por fibra óptica (con módems o adaptadores multimedia). Varias organizaciones de normalización trabajan sobre la IPTV pero, hasta que el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) comenzó a trabajar seriamente sobre el tema, no se disponía de normas mundialmente aceptadas que abarcaran todos los aspectos de una solución de extremo a extremo, es decir del proveedor al consumidor. En abril de 2006, el UIT-T creó un Grupo Temático sobre IPTV encargado de "coordinar y promover la elaboración de normas IPTV mundiales, teniendo en cuenta los trabajos en curso en las Comisiones de Estudio de la UIT, foros y consorcios". El UIT-T eligió tres arquitecturas funcionales IPTV que permiten la prestación de esos servicios.

- Arquitectura funcional no NGN IPTV, basada en los componentes de red y protocolos o interfaces existentes.
- Arquitectura funcional basada en la NGN, no IMS IPTV, que utiliza componentes de la arquitectura de referencia NGN para permitir la prestación de servicios IPTV.
- Arquitectura funcional IPTV basada en NGN IMS, que utiliza componentes de la arquitectura NGN, incluido el componente IMS, para permitir la prestación de servicios IPTV, junto con otros servicios IMS si son necesarios. (IMS significa "subsistema multimedia IP" arquitectura que transmite multimedia IP a dispositivos móviles).

## FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por docentes investigadores, y becarios graduados y alumnos del Centro UTN CeReCoN (Centro de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería) de la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional. Se encuentra en desarrollo una tesis de Maestría. Además está la relación de la materia Proyecto Final de la carrera de Ingeniería en Electrónica, en la cual se incentiva que los proyectos finales de los alumnos estén enmarcados dentro de los proyectos de investigación y desarrollo del CeReCoN.

## AUTORES

Higinio Facchini, Santiago Pérez, Fabian Hidalgo, Pablo Varela, Alejandro Dantracq  
CeReCoN (Centro de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería) - Facultad Regional Mendoza, UTN  
e-mail: (higiniofac,santiagop)@frm.utn.edu.ar,  
<http://www.cerecon.frm.utn.edu.ar/>

## DESARROLLADO POR



## DESARROLLO Y TRABAJOS DE EXPERIMENTACIÓN

En proyectos anteriores de análisis de distintos tipos de tráficos, y específicamente de tráfico de video, se obtuvieron datos importantes en cuanto al funcionamiento y rendimiento de multicast frente a unicast, en diferentes escenarios, contemplando redes cableadas e inalámbricas bajo el protocolo IPv4 e IPv6.

Para el tráfico de video IPTV se utilizarán videos pregrabados, o tráfico de video generado sintéticamente, con el objeto de obtener los siguientes datos primarios:

- Cantidad de bytes y paquetes por códec.
- Tasa de bits.
- Tamaño de paquetes promedio.
- Espacio intertrama.
- Distribución estadística de paquetes por orden de llegada y de espacio intertrama, y
- Comportamiento frente a requisitos mínimos de QoS.

Los temas y líneas de investigación, que se tratarán durante el desarrollo del proyecto son:

- Comportamiento de streaming IPTV
- Tráfico multicast.
- Dirección/ampliación multicast en IPv6
- Protocolos de flujo multicast en IPv6.
- Códecs de video para IPTV.
- Generación y análisis de métricas resultantes directas e indirectas. Análisis estadístico del tráfico de video.



### Formación de Recursos Humanos

La formación de recursos humanos es una preocupación permanente. En este proyecto se tienen dos investigadores en plena formación y un estudiante avanzado que se encuentran desarrollando una línea de investigación.

### Comentario

El presente trabajo está enmarcado en el PI 29/A51-1 "Análisis de performance del protocolo TCP optimizado en redes móviles" radicado de la UNPA-UARG. Este proyecto se financia íntegramente con fondos de la UNPA-UARG.

### Integrantes

Diego R. Rodríguez Herlein, Carlos A. Talay, Claudia N. González (UNPA-UARG) {dherlein, ctalay, gonzalez}@uarg.unpa.edu.ar  
Luis A. Marrone (UNLP) lmarrone@fimi.unlp.edu.ar

## RESUMEN

Este trabajo preñe dar una visión de las redes definidas por software (SDN), los fundamentos que llevaron a su desarrollo y evaluar los controladores que se utilizan para el despliegue de las mismas.

## INTRODUCCIÓN

Las redes convencionales consisten de dispositivos que tienen que ser configurado de manera individual, utilizando comandos específicos que tiene cada proveedor de equipos de red. Esto se ha convertido en un obstáculo, al desplegar nuevas versiones de protocolos existentes, actualizaciones, etc.

De aquí surge el concepto SDN se define como la arquitectura de red, donde el plano de control se desacopla del plano de datos. La red se limita a realizar el simple reenvío de información y el controlador de la red toma las decisiones, agilizando los flujos de información en la red. Su arquitectura se define a partir de tres capas funcionales:

### CAPA DE APLICACIÓN

Comunican sus requisitos a la red a través de una API que conecta con la capa de control. Están diseñadas para satisfacer las necesidades de los usuarios. Permite la interacción entre las aplicaciones externas y el controlador SDN.

### CAPA DE CONTROL

Es el componente más importante de la arquitectura SDN ya que gestiona la capa de aplicación e infraestructura mediante sus interfaces, una con cada plano adjunto. Mediante la comunicación con el plano de infraestructura, se recoge el estado de la red y, según las exigencias de las aplicaciones, actualiza en los dispositivos, las reglas de reenvío.

### CAPA DE DATOS

Es la capa de infraestructura y hace referencia a los dispositivos de red como los hosts, switches/routers físicos y/o virtuales, y los medios de transmisión. Los dispositivos, como el enrutador (Router), el conmutador (Switch), o el cortafuegos (Firewall), recogen el estado de la red (topología o estadísticas de tráfico) y se lo comunica al controlador, el cual a su vez le indica las reglas de reenvío de paquetes.

### INTERFACES

La lógica de control de la red se implementa como una aplicación en la parte superior del sistema operativo de red que interactúa con las API de red que ofrece el controlador. El cual cuenta con dos interfaces principales: NORTHBOUND (NBI) y SOUTHBOUND (SBI). Con la finalidad de establecer comunicación con otros controladores en la red, se cuenta con las interfaces Eastbound (EBI) y Westbound (WBI)



### NORTHBOUND (NBI)

Permite el intercambio de datos entre el controlador y la aplicación. El tipo de información que se intercambia, su forma y su frecuencia depende de cada aplicación.

### EASTBOUND (EBI) Y WESTBOUND (WBI)

Permiten la interconexión de redes convencionales con las SDN, además sirven como conducto de información entre varios planos de control de diferentes dominios de SDN.

### SOUTHBOUND (SBI)

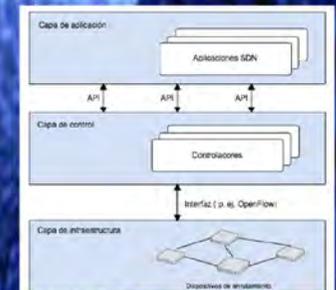
Formaliza la manera en que los elementos de control y plano de datos interactúan. Su función es permitir al Controlador comunicarse con los elementos de conmutación de la red y programar la lógica de las comunicaciones en el hardware.

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

En el centro de la arquitectura de las SDN se encuentra la capa Control con el controlador SDN, que es quien gestiona los flujos. El controlador equivale al sistema operativo de la red que controla todas las comunicaciones entre las aplicaciones y los dispositivos. El controlador SDN se encarga de traducir las necesidades o requisitos de las aplicaciones SDN, pudiendo incluir estadísticas y eventos. Es por ello que se intentará realizar un estudio y análisis de la capa de control.

### CONCLUSIÓN

El objetivo de esta primera parte es el estudio y análisis de los diferentes controladores de red disponibles en el mercado y poder realizar comparaciones cualitativas y cuantitativas de sus funciones y alcances.



Arquitectura SDN

# Integración de los conceptos de Compatibilidad Electromagnética

## Integridad de Señal

a la formación de grado y postgrado en Ingeniería Electrónica.

Roatta, Santiago - Geninatti, Sergio - Gennai, Gerardo – ggenai@fceia.unr.edu.ar  
Digital / Departamento de Electrónica / Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
Universidad Nacional de Rosario

PFIP ESPRO 2017 COFECYT:  
Impulso para la mejora competitiva regional en diseño y producción de equipamiento electrónico

Declarado de interés por la Provincia de Santa Fe  
Financiado por Cofecyt, UNR y las siguientes empresas:  
Kretz SA, Sensor automatización agrícola SA, Ingeniería electrónica argentina SRL, Ohana SRL y Texel SRL.

PID - UNR:  
Laboratorio para la enseñanza de compatibilidad electromagnética e integridad de señal: desarrollo, aplicación y optimización.



### INTRODUCCIÓN

A nivel global, el proceso de integración de los conceptos de EMC e IS en las distintas carreras de ingeniería comenzó en los 80 y continúa hasta nuestros días.

Principales problemas que se presentan antes y durante el proceso de integración.



### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El principal objetivo de nuestra línea de I/D está en el desarrollo de las condiciones para impulsar la formación de recursos humanos en EMC e IS.

A nivel de grado, con la implementación de la asignatura "Diseño avanzado de circuitos impresos" y con la incorporación progresiva de las temáticas en las tesis de grado, independientemente del objetivo de desarrollo de las mismas. Inicialmente en las dirigidas por nuestro equipo de investigación, entre 5 y 6 anuales.

A nivel posgrado, con el curso "Compatibilidad electromagnética integrada en el diseño electrónico" y los cursos del PFIP ESPRO para los equipos de desarrollo de las empresas intervinientes, con un total de 22 Ingenieros.

### BIBLIOGRAFÍA

[1] Huang, T. & Cheng, A. (2005). A real-time EM simulation for EMC education. In 19th International Power Symposium and Technical Exhibition on EMC (pp. 1958). Melbourne, Australia.

[2] Paul, C. R. (1998). *Reduction of electromagnetic noise in electromagnetic compatibility*. In 19th IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[3] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[4] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[5] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[6] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[7] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[8] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[9] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[10] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[11] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[12] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[13] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[14] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[15] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[16] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[17] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[18] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[19] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

[20] Paul, C. R. (2005). *Introduction of a university course in electromagnetic compatibility (EMC)*. In 19th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (pp. 1-13). IEEE.

← Áreas Temáticas

# Propuesta de Métricas para Comparación de Frameworks IoT

Diego A. Godoy, Hernán Bareiro, Fabian Favret, Juan Benitez, Guillermo Colloti, Juan Pablo Blariza

Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (C.I.T.I.C.) Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Producción-Universidad Gastón Dachary

Av. López y Planes 6519- Posadas, Misiones, Argentina. Teléfono: +54-376-4438677

## Resumen

En este trabajo se presenta un proyecto de investigación denominado "Tecnologías para Desarrollos Sostenibles de Ciudades Inteligentes". Particularmente en este artículo se presentan los avances realizados en relación a "Determinar el Framework de IoT más adecuado en cuanto a métricas de software para diseñar una solución que contribuya a la eficiencia energética en organizaciones". Para ello se realizaron comparaciones entre los frameworks de IoT más difundidos actualmente en base a las métricas propuestas.

## Contexto

El trabajo presentado en este artículo tiene como marco el proyecto de investigación denominado "Tecnologías para Desarrollos Sostenibles de Ciudades Inteligentes", registrado actualmente en la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la Universidad Gastón Dachary (UGD) con el número Código IP A10902/19 y radicado en el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones de dicha universidad.

El mismo fue incorporado como proyecto aprobado en el llamado a presentación interna de la UGD de proyectos de investigación N°10 mediante la Resolución Rectoral (R.R.) 44/A/2019 y es una continuidad de los Proyectos Simulación en las TICs: Diseño de Simuladores de Procesos de Desarrollo de Software Ágiles y Redes de Sensores Inalámbricos para la Industria y la Academia. R.R. UGD N° 07/A/17 y Simulación como herramienta para la mejora de los procesos de software desarrollados con metodologías ágiles utilizando dinámica de sistemas. R.R. UGD N° 18/A/14 y R.R. UGD N° 24/A/15.

## Línea de Investigación

**Objetivo:** Determinar el Framework de IoT más adecuado en cuanto a métricas de software para diseñar una solución que contribuya a la eficiencia energética en organizaciones.

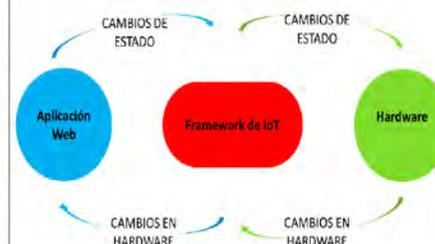
### Métricas Utilizadas



### Frameworks de IoT analizados.



### Arquitectura de Prueba Propuesta



### Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores, un Doctor en Tecnologías de la Información; un Maestro en Tecnologías de la Información, un Ingeniero en Informática y ocho estudiantes en periodo de realización de trabajos finales de grado de Ingeniería en Informática de la UGD. Actualmente, el número de tesis de grado aprobadas en el contexto de este proyecto, es de dos, y otras dos en proceso de desarrollo.

# Análisis de componentes de hardware para la utilización con Frameworks de IoT

Diego Alberto Godoy<sup>a</sup>, Hernán Bareiro<sup>b</sup>, Fabián Favret<sup>c</sup>, Edgardo Belloni<sup>d</sup>, Guillermo Colloti<sup>e</sup>, Juan Pablo Blariza<sup>f</sup>  
Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (C.I.T.I.C.)

Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Producción - Universidad Gastón Dachary (UGD)  
Posadas, Misiones, Argentina - Teléfono: +54-376-4438677

<sup>a</sup> diegodoy@ctic.ugd.edu.ar, <sup>b</sup> hbareiro@ctic.ugd.edu.ar, <sup>c</sup> fabianfavret@ctic.ugd.edu.ar,

<sup>d</sup> ebelloni@ugd.edu.ar, <sup>e</sup> gcolloti@ctic.ugd.edu.ar, <sup>f</sup> jblariza@ctic.ugd.edu.ar

## Resumen

En este artículo se presenta un proyecto de investigación denominado "Tecnologías para Desarrollos Sostenibles de Ciudades Inteligentes". Particularmente se presentan los avances realizados en relación a "Determinar el Framework de IoT más adecuado en cuanto a métricas de software para diseñar una solución que contribuya a la eficiencia energética en organizaciones". Particularmente en ese trabajo se expone un breve análisis de distintas alternativas de hardware a ser utilizadas en el proyecto.

## Contexto

El trabajo presentado en este artículo tiene como marco el proyecto de investigación denominado "Tecnologías para Desarrollos Sostenibles de Ciudades Inteligentes", registrado actualmente en la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la Universidad Gastón Dachary (UGD) con el número Código IP A10002/19 y radicado en el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones de dicha universidad. El mismo fue incorporado como proyecto aprobado en el llamado a presentación interna de la UGD de proyectos de investigación N°10 mediante la Resolución Rectoral (R.R. 44/A/2019) y es una continuidad de los Proyectos Simulación en las TICs: Diseño de Simuladores de Procesos de Desarrollo de Software Ágiles y Redes de Sensores Inalámbricos para la Industria y la Academia. R.R. UGD N° 07/A/17 y Simulación como herramienta para la mejora de los procesos de software desarrollados con metodologías ágiles utilizando dinámica de sistemas, R.R. UGD N° 18/A/14 y R.R. UGD N° 24/A/15.

## Arduino UNO



- Voltaje de Operación: 5V
- E/S digitales: 14 pines
- Entradas analógicas: 6 pines
- Memoria Flash: 32 KB
- SRAM: 2 KB
- EEPROM: 1 KB
- Comunicación: SPI, I2C, UART, PWM
- Velocidad del reloj: 16 MHz
- Longitud: 68 mm
- Ancho: 53 mm
- Peso: 25g
- Precio: 10 USD

## NodeMCU ESP8266



- Voltaje de Operación: 3.3V
- E/S de propósito general: 16 pines
- RAM de instrucción de 64 KB
- RAM de datos de 96 KB
- Memoria flash: 4 MB/16 MB
- Red: IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi
- Comunicación: SPI, I2C, UART, PWM
- Velocidad del reloj: 80 MHz
- Longitud: 48 mm
- Ancho 26 mm
- Peso: 8g
- Precio: 5 USD

## Raspberry Pi 3



- Comunicación: SPI, I2C, UART, PWM
- Velocidad del reloj: 1.2 GHz
- Longitud: 85 mm
- Ancho: 56 mm
- Peso: 42g
- Precio: 40 USD

- Voltaje de Operación: 5V
- E/S de propósito general: 40 pines
- RAM: 1 GB DDR2
- MicroSD
- Red: 10/100 Ethernet, Bluetooth BLE, 2.4GHz 802.11 b/g/n
- HDMI
- Conector Audio/Video 3.5 mm
- Conector CSI para cámara
- Conector DSI para display
- Conectores USB: 4

## Resultados

En base a análisis que se realizó en el presente trabajo, se optó por utilizar únicamente las placas NodeMCU ESP8266.

Si bien la Raspberry Pi 3 es un dispositivo altamente utilizado debido a su gran capacidad, para este trabajo en particular, permite hacer exactamente lo mismo que NodeMCU ESP8266, pero a un costo inferior. NodeMCU ESP8266 no es tan potente como la Raspberry Pi, ya que la Pi es una computadora real y la NodeMCU es solo un SoC con microprocesador incorporado. Las únicas ventajas que tiene un NodeMCU sobre un Pi son su precio y tamaño, lo que le permite ser una opción más adecuada para aplicaciones específicas de IoT (por ejemplo: enviar valores de luminosidad a la nube), principalmente donde instalar una Raspberry Pi sería excesivo y costoso.

En cuanto a Arduino Uno, no se decidió su utilización debido principalmente a cuatro factores.

- **Tamaño:** NodeMCU ESP8266 es tres veces inferior, siendo más fácil ubicarla en lugares pequeños.

- **Conectividad:** NodeMCU, a diferencia del Arduino, se basa en la conectividad WiFi con el módulo ESP8266. Esta puede ser incorporada en Arduino, como "Shield" (add-on), pero también puede funcionar de manera independiente.

- **Costo:** Tomando como referencia Mercado Libre, el costo promedio de un Arduino Uno es de US\$ 10, mientras que un NodeMCU ESP8266 cuesta US\$ 4.50 en promedio. Para poder utilizar Arduino Uno con conectividad WiFi, se deben sumar ambos precios, resultando más del doble.

- **Rendimiento:** Tanto en lectura y escritura en los pines digitales, como así también en velocidad de procesamiento, la NodeMCU ESP8266 es muy superior a Arduino.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores, un Doctor en Tecnologías de la Información; un Maestrando en Tecnologías de la Información, un Ingeniero en Informática y ocho estudiantes en período de realización de trabajos finales de grado de Ingeniería en Informática de la UGD. Actualmente, el número de tesis de grado aprobadas en el contexto de este proyecto, es de dos, y otras dos en proceso de desarrollo.

# MODELO DE COMUNICACIÓN BASADO EN INTERNET DE LAS COSAS PARA LA GESTIÓN DE CATÁSTROFES

Salinas, Sergio Ariel<sup>1,2,\*</sup>, Huespe, Josefina<sup>1,2\*</sup>, Vargas, Pablo<sup>3\*</sup>, Moneti, Julio,<sup>1,3\*</sup> Murcia, Enzo<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional  
<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo  
<sup>3</sup>Instituto Tecnológico Universitario - Universidad Nacional de Cuyo  
<sup>4</sup>Universidad de Comillas Francólicas - Universidad Nacional de Cuyo



## CONTEXTO

La Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) trabaja activamente en el incentivo de la investigación, promoviendo no sólo la formación de recursos humanos, sino también la articulación con instituciones, con el objetivo de aportar soluciones a problemáticas demandadas por la sociedad.

Bajo esta premisa, el presente poster resume el proyecto aprobado por la UNCuyo denominado "Desarrollo de un modelo de comunicación basado en Internet de las Cosas".

Mendoza, ubicada al Oeste de la República Argentina, al igual que otros lugares del país, es una zona sísmica donde un escenario de catástrofe natural es altamente factible, utilizando los dispositivos de Internet de las Cosas (IoT) se considera que es posible crear un sistema de comunicación de emergencias para casos de catástrofes.

La ejecución del proyecto comenzó en agosto de 2019, con una duración de dos años. Actualmente, el proyecto se encuentra en la etapa inicial de ejecución y con expectativas de generar resultados de aplicación regional.

Al finalizar el mismo, se espera despertar el interés de actores del medio local para continuar el desarrollo de modelo.

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN / DESARROLLO

En casos extremos, fenómenos naturales tales como terremotos, inundaciones, huracanes o desplazamiento de tierra pueden interrumpir el normal funcionamiento de los servicios de comunicación. Si bien, la ocurrencia de los mismos es eventual, y depende de la geografía donde se ubique cada ciudad, las consecuencias pueden ser graves.

En una situación de catástrofe, los servicios de comunicación desempeñan un papel importante para tareas de gestión de catástrofe.

La hipótesis de trabajo del proyecto sostiene que "es factible desarrollar un modelo de comunicación autónoma de la infraestructura de comunicación, utilizando dispositivos de IoT."

El eje central de investigación, es el desarrollo de un modelo de comunicación autónoma basado en IoT. Sin embargo, el proyecto tiene dos líneas de investigación complementarias, por un lado, el relevamiento preliminar de la situación local respecto a una posible situación de catástrofe en la provincia de Mendoza y, por otro lado, el análisis, evaluación y prueba de dispositivos de IoT para conocer sus características y limitaciones.

La línea de investigación principal contempla aspectos técnicos y no técnicos, áreas de conocimientos relacionados con sistemas de comunicación y la factibilidad técnica de implementación.

Respecto a los aspectos técnicos es necesario observar que una catástrofe afecta a los sistemas de comunicación interrumpiendo el servicio por periodos prolongados. Un sistema alternativo de comunicación es clave en este escenario y el mismo debería ser capaz de proveer servicios mínimos de comunicación de forma confiable.

En cuanto a los aspectos no técnicos, es importante considerar la factibilidad de acceso a los dispositivos.

La primera línea secundaria, está relacionada con el relevamiento de la situación actual en la provincia de Mendoza para conocer los mecanismos, protocolos y planes de acción disponibles distintos actores sociales que intervienen en la gestión de una catástrofe. En este proceso, también se espera identificar los dispositivos IoT disponibles localmente o que se esperan utilizar en el futuro.

La segunda línea secundaria, está enfocada en el estudio de dispositivos IoT. Estos dispositivos son heterogéneos en dimensiones, peso, funciones, autonomía energética y en los protocolos de comunicación que implementan.

Las distintas líneas de investigación del proyecto son complementarias y tienen como objetivo abordar el desarrollo un modelo que trascienda el enfoque meramente académico y sea factible de ser implementado.

## RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados que se esperan alcanzar en la realización del Proyecto son los siguientes:

- Desarrollar un diseño de un modelo de comunicación autónoma factible de ser utilizado en escenarios de catástrofes.
- Obtener conocimiento relacionado con propuestas recientes de redes ad hoc y estrategias de tolerancia a fallos en sistemas de comunicaciones.
- Reconocer, evaluar y realizar pruebas utilizando diferentes tecnologías que intervienen en IoT.
- Difundir conocimiento sobre la tecnología de IoT en el medio académico local.
- Consolidar un equipo multidisciplinario de trabajo de investigación transformando los diferentes perfiles profesionales en una fortaleza.
- Conocer la situación local respecto a los recursos disponibles para la gestión de catástrofes a nivel local.
- Validar el modelo de comunicación en medios académicos y científicos mediante la publicación de avances en el proyecto a nivel nacional y provincial.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los integrantes del proyecto provienen de áreas de conocimiento diversas, a saber física, economía, programación, comunicaciones y sistemas de comunicación. También, se han incorporado dos estudiantes de la licenciatura en programación de la UTM-FRM.

En el equipo de trabajo se identifican tres perfiles: docentes con experiencia en investigación, docentes que se inician en investigación y estudiantes. Para aquellos docentes con experiencia en investigación, se espera profundizar los conocimientos en los modelos de comunicación. Para los docentes que comienzan a recorrer el camino de la investigación es una oportunidad o para adquirir conocimientos técnicos y relacionados con la metodología de la investigación. Por último, para los estudiantes representa una oportunidad de obtener experiencia práctica en un tema atractivo desde la perspectiva tecnológica.

El equipo hace un fuerte llamado a integrar las fortalezas de las distintas disciplinas académicas, y se busca crear sinergia en las distintas etapas de desarrollo del proyecto. Por último, pero no menos importante, se busca generar y fortalecer vínculos entre actores de las universidades UNCuyo y UTM-FRM.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Wang, Feng et al. "A survey from the perspective of evolutionary process in the internet of things." *International Journal of Distributed Sensor Networks* 2015 (2015): 9.
- [2] Borgra, Eleonora. "The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues." *Computer Communications* 54 (2014): 1-31.
- [3] Gubbi, Jayavandhana et al. "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions." *Future Generation Computer Systems* 29.7 (2013): 1645-1660.
- [4] Miorandi, Daniele et al. "Internet of things: Vision, applications and research challenges." *Ad Hoc Networks* 10.7 (2012): 1497-1516.
- [5] Li, Shancang, Li Da Xu, and Shanshan Zhao. "The internet of things: a survey." *Information Systems Frontiers* 17.2 (2015): 243-259.
- [6] The Qiu, Ning Chen, Keqiu Li, Daji Qiao, Zhanjie Fu, Heterogeneous ad hoc networks: Architectures, advances and challenges, *Ad Hoc Networks*, Volume 55, 2017, Pages 143-152, ISSN 1570-8705.
- [7] Samira Choukhi, Inés El Karbi, Yacine Ghami-Doudane, Leila Azouz Saidane, A survey on fault tolerance in small and large scale wireless sensor networks, *Computer Communications*, Volume 69, 2015, Pages 22-37, ISSN 0140-3664.
- [8] Al-Fugaha, Ala et al. "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications." *IEEE Communications Surveys & Tutorials* 17.4 (2015): 2347-2376.
- [9] Vucetelli, Alberto Sergiojovanni. "Let's get physical: Adding physical dimensions to cyber systems." *Low Power Electronics and Design (ISLPED)*, 2015 IEEE/ACM International Symposium on 22 Jul. 2015: 1-2.
- [10] Internet of Things Journal. <http://iot.elsevier.org/iot-scenarios.html>.

## \*Contacto

salinas@uncu.edu.ar  
josefina.huespe@gmail.com  
pablo.vargas@uncu.edu.ar  
julio.moneti@gmail.com  
enzo.murcia79@gmail.com

# Implementación del protocolo AODV en el simulador de redes Shawn

Fabián Favret, Hernán Bareiro, Diego Godoy, Juan Bentiez,  
Mauricio Selzer, Anibal Correa, Eduardo Sosa

Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (C.I.T.I.C.)  
Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Producción - Universidad Gastón Dachary  
Av. López y Planes 6519- Posadas, Misiones, Argentina. Teléfono: +54-376-4438677

## Resumen

Las Wireless Sensor Network (WSN) conforman un tipo único de red que están formadas por un gran número de nodos con recursos limitados. Existe un interés creciente sobre la metodología y supuestos utilizados en la simulación de una WSN, hardware idealizado, protocolos simplificados y modelos de radios poco realistas que conducen a resultados erróneos. Es por ello que en este trabajo se propone la implementación del protocolo Ad hoc On demand Distance Vector (AODV) en el simulador de red Shawn.

## Contexto

El trabajo presentado en este artículo tiene como marco el proyecto de investigación denominado "Tecnologías para Desarrollos Sostenibles de Ciudades Inteligentes", registrado actualmente en la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la Universidad Gastón Dachary (UGD) con el número Código IP A10002/19 y radicado en el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones de dicha universidad. El mismo fue incorporado como proyecto aprobado en el llamado a presentación interna de la UGD de proyectos de investigación N°10 mediante la Resolución Rectoral (R.R). 44/A/2019 y es una continuidad de los Proyectos Simulación en las TICs: Diseño de Simuladores de Procesos de Desarrollo de Software Ágiles y Redes de Sensores Inalámbricos para la Industria y la Academia. R.R. UGD N° 07/A/17 y Simulación como herramienta para la mejora de los procesos de software desarrollados con metodologías ágiles utilizando dinámica de sistemas, R.R. UGD N° 18/A/14 y R.R. UGD N° 24/A/15. Entre las líneas con mayores resultados dentro del proyecto referido, se encuentran: Construcción de una plataforma de gestión y simulación de datos de redes de sensores inalámbricos, una interfaz web para el simulador de WSN Shawn, sistemas de gestión de residuos de la ciudad de Posadas con tecnologías de Internet de las cosas, sistema de monitoreo de la temperatura en el proceso de secado del Té.

## Línea de investigación

En esta línea de investigación se propone implementar el protocolo de enrutamiento AODV en el motor del simulador Shawn. Las simulaciones por computadora son un medio prometedor para abordar la tarea de la ingeniería de los algoritmos y protocolos para WSN. Hay varias herramientas de simulación disponibles que reproducen los efectos del mundo real dentro del entorno de simulación, tal como las propiedades de propagación de radio y las influencias ambientales. Estas herramientas disminuyen los esfuerzos necesarios, en comparación a las implementaciones en el mundo real y, por lo tanto, puede ayudar a aumentar el tamaño de la red, entre otras ventajas.

El propósito del simulador Shawn es el análisis de la estructura de la red, así como el diseño y evaluación de algoritmos [y no de los protocolos]. Realiza abstracciones de las capas de bajo nivel y emplea modelos abstractos del mundo real, en lugar de simular hasta el nivel de bits.

## Resultados y objetivos

### Objetivo General

Implementar el protocolo de ruteo AODV para ser utilizado con el motor de simulación Shawn.

### Objetivos específicos

- Comprender el funcionamiento interno del protocolo de ruteo AODV y del simulador Shawn,
- Modelar e implementar protocolo de ruteo AODV en Shawn a nivel de usuario o capa de aplicación.
- Validar el funcionamiento de la implementación teniendo en cuenta el Request for Comments (RFC) 3561.

## Formación de recursos humanos

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores, un Doctor en Tecnologías de la Información; un Maestrando en Tecnologías de la Información, un Ingeniero en Informática y ocho estudiantes en período de realización de trabajos finales de grado de Ingeniería en Informática en la UGD. Actualmente, el número de tesinas de grado aprobadas en el contexto de este proyecto, es de dos, y otras dos en proceso de desarrollo.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE SALTA



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE SALTA

## Implementación de un Servidor DNS Seguro basado en Pi-Hole utilizando un entorno virtualizado

Ernesto Sánchez, Daniel Arias Figueroa, Álvaro Ignacio Gamarra, José Nelson Mayorga

Universidad Nacional de Salta / Departamento de Informática / Facultad de Ciencias Exactas / Universidad Católica de Salta / Facultad de Ingeniería / Universidad Católica de Colombia

### RESUMEN

El presente trabajo, muestra una experiencia en el proceso de instalación y configuración de la solución de software Pi-Hole, para el despliegue de un Servidor DNS Resolver con extensiones de seguridad, en un ambiente virtualizado sobre VMware y GNS3

### CONTEXTO

La línea de investigación se encuentra apoyada por el C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada) que depende de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta y por el Gobierno de la Provincia de Salta

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

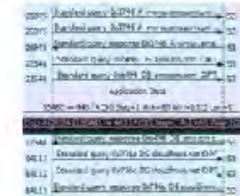
Los principales ejes temáticos que se están investigando son los siguientes:

- Sistema de Nombres de Dominio.
- DNS Sumidero
- DNSSEC
- Simulación - Virtualización

### RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

A partir de la captura de una consulta al dominio [www.amazon.com](http://www.amazon.com), se filtraron los mensajes correspondientes al protocolo DNSSEC, donde se observan los Registros de Recurso DS y RRSIG.

En conclusión, al habilitar las extensiones de seguridad, duplican la cantidad de mensajes y tiempos de respuesta, necesarios para la



Captura de tráfico consulta DNSSEC con Pi-hole

validación de la cadena de confianza DNSSEC, sin embargo, se consideran despreciables estos costos que aseguran una comunicación segura.

### Análisis de bloqueo de anuncios

Con respecto a la funcionalidad principal del Servidor Pi-Hole, para el bloqueo de páginas con anuncios, se pudo observar que al recibir una consulta por un dominio que se encontrara en la "blacklist", Pi-Hole devuelve como respuesta un registro tipo A con dirección IP = 0.0.0.0.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigación se conforma con un director, dos docentes y un estudiante de intercambio de la Universidad Católica de Colombia con miras a firmar convenios de colaboración. Además se sumaran docentes de otras Universidades del país a través de convenios de cooperación que se firmarán oportunamente.



Ernesto Sánchez  
esanche@unsa.edu.ar



Daniel Arias Figueroa  
darias@ucsalta.edu.ar



Álvaro Gamarra  
agamarra@ucsalta.edu.ar

FOR  
SUSTAINABLE  
LIFE

## Determinación de la eficiencia en el procesamiento sobre Arquitecturas Multiprocesador y Estrategias de Tolerancia a Fallos en HPC

Jorge R. Osio<sup>1,2</sup>, Diego Montezanti<sup>1,4</sup>, Marcelo Cappelletti<sup>1,2</sup>, Eduardo Kunysz<sup>1</sup>, Martín Morales<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en aplicaciones de interés social, IlyA, UNAJ

<sup>2</sup>UIDET CeTAD –Fac. de Ingeniería -UNLP

<sup>3</sup>Codiseño HW SW para Aplicaciones en Tiempo Real - UTN - FRLP

<sup>4</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI - Fac. de Informática –UNLP  
{josio, dmontezanti, mcappelletti, ekunysz, martin.morales}@unaj.edu.ar

### Resumen

Dentro de la línea de investigación que se está desarrollando, existen varios enfoques. Por un lado se viene trabajando sobre la implementación de algoritmos de procesamiento de imágenes sobre dispositivos reconfigurables, utilizando una combinación de diferentes técnicas de concurrencia y paralelismo para tener en cuenta aspectos comunes de dichos algoritmos, y así mejorar la eficiencia en el procesamiento sobre las imágenes médicas. Por otra parte, debido a que el procesamiento paralelo requiere de la implementación de sistemas de múltiples procesadores, se ha trabajado en el desarrollo de metodología de tolerancia a fallos transitorios, que son cada vez más frecuentes en las arquitecturas paralelas (HPC), y que afectan especialmente a las aplicaciones de cómputo intensivo y ejecuciones de larga duración. Actualmente se está estudiando la detección y recuperación de errores en memorias y dispositivos de procesamiento sometidos a pulsos láser, técnica conocida como Láser Testing.

### Contexto

Las líneas de Investigación descritas en este trabajo forman parte del Proyecto de Investigación Científico-Tecnológico "Tecnologías de la información y las comunicaciones mediante IoT para la solución de problemas en el medio socio productivo", que se desarrolla en la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ).

Parte de las líneas de investigación desarrolladas se encuentran enmarcadas en los convenios de colaboración en Actividades de Investigación firmados entre la UNAJ y el Instituto LIDI, de la Facultad de Informática, UNLP.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

El grupo de investigación que se ha constituido recientemente en la UNAJ es multidisciplinario, y sus miembros cuentan con experiencia en sistemas multiprocesador, tolerancia a fallos en HPC, procesamiento de imágenes y análisis de los efectos únicos de fallos mediante Láser Testing.

### Temas de Estudio e Investigación

- Implementación de un sistema multiprocesador en Dispositivos Lógicos Programables (FPGAs).
- Análisis y determinación del desempeño logrado en el procesamiento de imágenes mediante la combinación de cómputo paralelo y concurrencia.
- Diseño e implementación de una estrategia que permite al sistema detectar y recuperarse automáticamente de los errores producidos por fallos transitorios. La implementación está basada en replicación de software y es totalmente distribuida; está diseñada para operar en entornos de clusters de multicores donde se ejecutan aplicaciones paralelas científicas de paso de mensajes.
- Estudiar los efectos y aplicar la técnica de Láser Testing para poder predecir la ubicación espacial y temporal de los SEE en el interior del FPGA, con la finalidad de contribuir al diseño de dispositivos más resistentes a la radiación.

### Resultados y Objetivos

Hasta el momento se han obtenido resultados satisfactorios en relación los objetivos principales:

En cuanto al procesamiento de imágenes sobre dispositivos FPGAs, se finalizó la Maestría, en donde se han implementado varios algoritmos en sistemas con dos procesadores microblaze, en donde el acceso a los datos se realizó mediante memoria compartida DDR2-SDRAM de alta velocidad y con múltiples puertos. El procesador master es el encargado de coordinar la lectura y procesamiento de los datos mediante pasaje de mensajes. Respecto a los resultados, el tiempo de procesamiento se disminuye casi al 50% al utilizar dos procesadores. Para minimizar este efecto se utilizaron CoProcesadores que ejecutan buena parte del algoritmo aprovechando la concurrencia que provee el lenguaje VHDL minimizando aún más el tiempo.

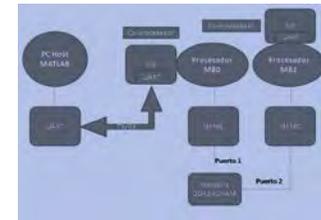


Fig. 1. Diagrama en bloques del sistema multiprocesador

En cuanto a la tolerancia a los fallos transitorios, se finalizó el doctorado, en donde se ha diseñado e implementado SEDAR, una metodología que permite detectar los fallos transitorios y recuperar automáticamente las ejecuciones, aumentando la fiabilidad y la robustez en sistemas en los que se ejecutan aplicaciones paralelas determinísticas de paso de mensajes, de una manera agnóstica a los algoritmos a los que protege. Esta es una metodología distribuida basada en replicación de software, diseñada específicamente para aplicaciones paralelas científicas de paso de mensajes, capaz de detectar los fallos transitorios que producirían resultados incorrectos y recuperar de manera automática las ejecuciones (ver figura 2).



1. El bit afectado no se utiliza.
2. El bit afectado es utilizado por la aplicación.
3. El bit alterado afecta datos controlados por el sistema operativo.
4. El bit alterado afecta datos de la aplicación del usuario.
5. El bit alterado produce que la aplicación no responda en un tiempo límite.
6. El sistema operativo detecta el fallo y aborta la aplicación.
7. El dato afectado se transmite a otro proceso de la aplicación paralela.
8. El dato afectado sólo es utilizado por el proceso local.
9. Transcurre tiempo de ejecución.
10. SMCV detecta el fallo al cabo de un tiempo y conduce a una parada segura.

Fig. 2. Ejecución aplicando la estrategia de detección SMCV.

Respecto al análisis de los efectos únicos de fallos mediante Láser Testing en FPGAs, se comenzará desarrollando una plataforma de permita la detección y recuperación de errores.

### Referencias

- [1] J. Osio, D. Montezanti, E. Kunysz, Morales M., "Análisis de eficiencia y tolerancia a fallo en Arquitecturas Multiprocesador para aplicaciones de procesamiento de datos", UNNE, Corrientes, WICC 2018.
- [2] J. Osio, J. Salvatore, E. Kunysz, V. Guarepi, M. Morales, "Análisis de Eficiencia en Arquitecturas Multiprocesador para Aplicaciones de Transmisión y Procesamiento de Datos", UNER, Ciudad de Concordia, WICC 2016.
- [3] J. Osio, D. Montezanti, M. Morales, "Análisis de Eficiencia en Sistemas Paralelos", Ushuhai, Tierra del Fuego, WICC 2014
- [4] I. Garda, A. Cédola, M.A. Cappelletti, F. San Juan y E.L. Peltzer y Blanca, "Design and Implementation of a Measurement Unit for Laser Testing of Semiconductor Memories", IEEE

## Tecnologías de la información y las comunicaciones mediante IoT aplicadas a soluciones en el medio productivo y medioambiental

Jorge R. Osio<sup>1,2</sup>, Marcelo Cappelletti<sup>1,2</sup>, Mauro Salina<sup>1</sup>, Mauro Gomez<sup>1</sup>, Leonel Navarro<sup>1</sup>, Juan. E Salvatore<sup>1</sup>, Daniel Alonso<sup>1</sup>, Diego Encinas<sup>1,3</sup>, D. Martín Morales<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Programa Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en aplicaciones de interés social, Instituto de Ingeniería y Agronomía, UNAJ

<sup>2</sup> Línea CeTAD - GCA - Instituto Leici - Fac. de Ingeniería - UNLP

<sup>3</sup> Instituto LIDI - Fac. de Informática - UNLP

<sup>4</sup> Codiseño HW SW para Aplicaciones en Tiempo Real - UTN - FRLP

{Josio, mcappelletti, jsalvatore, dalonso, dencinas, martin.morales}@unaj.edu.ar

### Resumen

El presente proyecto se basa en la utilización de internet de las cosas (IoT) como herramienta fundamental para proveer soluciones tecnológicas a problemáticas de interés social como son la crisis energética, la ausencia de soluciones tecnológicas a sectores productivos marginados, el cuidado del medioambiente y el diseño de interfaces para educación a distancia. Entre las líneas de investigación que se llevarán adelante para contribuir con las problemáticas planteadas, se propone en primer lugar, atender las necesidades de sectores tales como el frutícola, hortícola y florícola, que carecen de soporte y no disponen de herramientas para automatizar procesos y recibir información crítica en tiempo real. Por otro lado, se plantea el diseño de un algoritmo inteligente de eficiencia energética que permita minimizar el consumo en sistemas alimentados con energía convencional y energía alternativa (este último es muy utilizado por el sector productivo fruti-hortícola). Por último, mediante las interfaces IoT se colaborará en el diseño de laboratorios remotos; en el sensado de parámetros en arroyos y en el diseño de aplicaciones robóticas que provean soluciones de monitoreo remoto, detección automática de objetos y procesamiento de datos.

### Contexto

Las líneas de Investigación aquí desarrolladas son parte del Proyecto de Investigación Científico-Tecnológico "Tecnologías de la información y las comunicaciones mediante IoT para la solución de problemas en el medio socio productivo" que se lleva a cabo en la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), bajo la dirección del Mg. Ing. Jorge Osio.

A su vez, parte de las líneas de investigación desarrolladas se encuentran enmarcadas en los convenios de colaboración en actividades de investigación con el área de Sociales para el sensado de parámetros en arroyos, el proyecto de la Dra. María Joselevich sobre Laboratorios Remotos en la enseñanza de la Física y el convenio firmado con la Asociación de Productores Horti-Florícolas de Florencio Varela y Berazategui (APHOVABE).

### Líneas de Investigación y Desarrollo

El grupo de investigación que se ha constituido en la UNAJ es multidisciplinario, y sus miembros cuentan con experiencia en sistemas multiprocesador, Arquitecturas de Procesadores Embebidos, IoT, sistemas operativos embebidos, aprendizaje automático, protocolos de comunicación TCP y UDP y robótica.

En cuanto a la eficiencia energética, en la actualidad se considera que un sistema de iluminación es eficiente energéticamente cuando permite adaptar el nivel de iluminación en función de la variación de la luz solar o en función de la detección o no de presencia. En esta propuesta se considera que las soluciones existentes no han sido suficientemente desarrolladas, ya que para un uso eficiente de la energía se deben tener en cuenta varios factores y combinar una amplia variedad de métodos para lograr un algoritmo inteligente que permita optimizar el consumo al máximo. Respecto a la investigación aplicada al sector fruti-hortícola, se plantea el diseño de una red de sensores que interactúan entre sí y se comuniquen con un servidor mediante una red IoT, en este sentido se propone usar el protocolo LoRa para determinar la eficiencia de dicho protocolo en aplicaciones que exigen el uso energía alternativa. Dentro de esta línea se enmarca el sensado de parámetros en arroyos mediante sondas que entre otras cosas deben funcionar a batería y transmitir datos de forma inalámbrica a un nodo central.

En cuanto a la robótica, esta línea está en pleno desarrollo y se buscan aplicaciones innovadoras como la detección de objetos para reciclado mediante procesamiento de imágenes y la capacidad de inspeccionar sectores de difícil acceso o en ambientes donde la contaminación impide la permanencia de seres humanos.

Para las aplicaciones de eficiencia se deberán desarrollar algoritmos de aprendizaje automático supervisado y no supervisado basados en regresión lineal múltiple y clustering respectivamente.

### Resultados /Esperados

Hasta el momento se han obtenido resultados satisfactorios en relación a los siguientes temas:

- Se implementó un sistema de telemetría mediante la interfaz GSM/GPRS mediante el módulo SIM800, que permite supervisar el estado del cultivo (temperatura, iluminación y humedad) mediante una aplicación web.

- Se implementó un sistema de control a través de una comunicación inalámbrica punto a punto Wifi de un robot comercial cuya arquitectura está basada en arduino. El control se realiza por medio de una página web que puede ser accedida desde un teléfono celular como así también de una PC.

- Por último, se encuentra en la etapa final un sistema que permite optimizar el consumo energético en instituciones educativas mediante la ejecución de algoritmos que toman en cuenta diferentes factores. Este sistema utiliza la plataforma IoT desarrollada en [3] para la implementación y ejecución del algoritmo.

Los resultados esperados para los nuevos temas que se están desarrollando en el proyecto son:

- Se espera para el año en curso realizar las pruebas de funcionamiento en campo del sistema autónomo y escalable que se encarga de minimizar el consumo de energía conjuntamente con la implementación de un sistema informático que provea información precisa de magnitudes climatológicas, del estado del suelo y del nivel de iluminación para determinados cultivos. De la misma forma se buscarán resultados en la medición de parámetros en arroyos. En función de los resultados que se obtengan se realizarán las correcciones pertinentes.

- Finalmente, la incorporación de esta nueva línea buscará proveer soluciones de software embebido para la implementación del Laboratorio remoto propuesto en el Proyecto de la Dra. María Joselevich.

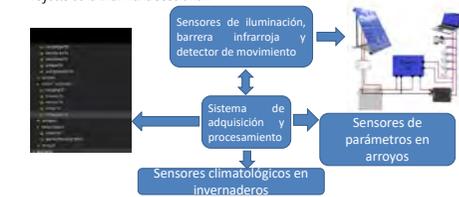


Fig. 1. Diagrama en bloques del sistema de control de energía escalable

### Referencias

- [1] L. Fatmasari Rahman, "Choosing your IoT Programming Framework: Architectural Aspects", 2016 IEEE 4th International Conference on Future Internet of Things and Cloud.
- [2] J. Osio, M. Cappelletti, G. Suárez, L. Navarro, F. Ayala, J. Salvatore, D. Alonso, D. Encinas, M. Morales, "Diseño de aplicaciones de IoT para la solución de problemas en el medio socio productivo", UNSJ, San Juan, WICC 2019.
- [3] Osio J., C. Acquarone, E. Hromek, J. Salvatore, "Plataforma de desarrollo para IoT", IV conaiisi 2017
- [4] J. Osio, J. Salvatore, D. Alonso, V. Guarepi, M. Cappelletti, M. Joselevich, M. Morales, "Tecnologías de la información y las comunicaciones mediante IoT para la solución de problemas en el medio socio productivo", UNNE, Ciudad de Corrientes, WICC 2018.
- [5] M. A. Revuelta, Laboratorio remoto en un entorno virtual de enseñanza aprendizaje, FIUNLP 2016
- [6] J. Osio, J. Salvatore, E. Kunysz, D. Montezani, D. Alonso, V. Guarepi, M. Morales, "Análisis de Eficiencia en Arquitecturas Multiprocesador para Aplicaciones de Transmisión y Procesamiento de Datos", ITBA, CABA, WICC 2017
- [7] M. Fernandez Salgado, Eficiencia energética en los edificios, AMV ediciones, 2011
- [8] M. Aparicio, Energía Solar Fotovoltaica 2ª Edición, Edit. marcombo, 2009



## Entorno de integración continua para validación de sistemas embebidos de tiempo real

Waldo Valiente, Esteban Carnuccio, Mariano Volker, Graciela De Luca, Raúl Villca, Matías Adagio



Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
Universidad Nacional de La Matanza

**ARSO**  
Arquitectura, Redes y  
Sistemas Operativos

### Resumen

El proceso de selección de **Sistemas Embebidos (SE)** a utilizar se vuelve una tarea compleja. En parte por la cantidad de fabricantes y características en sus modelos, sumado a la necesidad del cumplimiento de requisitos no funcionales. Este trabajo se centrará en que esta tarea, como así también del proceso de selección/elaboración de un sistema embebido de tiempo real para lograr, incluso, su óptima replicación. Por ese motivo se pretende desarrollar un entorno de **mejora continua** que facilite el desarrollo, pruebas y optimización de los sistemas embebidos. Además se pretende que el conjunto pueda ejecutar sobre distintos dispositivos, tanto real como virtual. Permitiendo así la correcta selección del dispositivo, incluso antes de ser adquirido.

### Modelado

Se centra en la definición de la dinámica del comportamiento de las partes que formarán el S.E., como los eventos físicos serán medidos y convertidos en pulsos eléctricos por los sensores que van registrando eventos que accionan funcionalidades del S.E. para dar una salida por sus actuadores.

### Diseño

Se define cómo se realiza la integración de las partes del S.E. y como obtener datos precisos de los sensores. También se define que funcionalidad aplicará (sobre cómo el sistema interactúa con su entorno). En esta etapa se plantean requisitos específicos y no funcionales sobre el S.E.

### Análisis

Es utilizada para garantizar que el S.E. resultante, cumpla con la funcionalidad correcta, como con los requisitos planteados en las etapas de Modelado y Diseño.



### Resultados Esperados

Se realizará un análisis sobre S. E. y los tipos de Sistemas Operativos de Tiempo Real (RTOS) que se pueden ejecutar. Para lograr comparar sus características, ventajas y desventajas; Se desarrollarán algoritmos y casos de prueba. Que ejecutarán automáticamente dentro del entorno de integración continua, que permitirá la comparación de los resultados de las distintas ejecuciones sobre S.E. reales y virtuales.

### líneas de investigación

- Uso de virtualización para ejecutar diferentes S.E.
- Seleccionar algoritmos RTOS, para utilizarlos como caso de prueba.
- Construir un entorno de integración continua, para las pruebas.
- Aplicar indicadores de optimización en RTOS, que serán los indicadores de aceptación de las pruebas.

### Formación de Recursos Humanos

- La presente línea de investigación dentro del departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, uno de los investigadores se encuentra realizando para su maestría.
- Completan el grupo de investigación dos de docentes de categoría V y dos ingenieros en formación de investigador.

## Sistema de Entrenamiento para Navegación a Vela Ligera de Alto Rendimiento basado en Dispositivos Multisensoriales de Bajo Costo (categorías olímpicas, veleros de 1 o 2 tripulantes)

Ing. Rubén Luis María Castaño - rcastano@gmail.com  
 Ing. Selva Nieves Ivaniszyn - selvanieves@gmail.com  
 Lic. Claudio Omar Biale - claudio.biale@gmail.com

### Contexto

Posadas, se ha posicionado como una de las canchas productivas para las actividades de navegación a vela ligera por poseer canchas que se destacan por su amplitud, la poca corriente de sus aguas y la constante de sus vientos. La Escuela de Vela Ligera de Posadas cuenta con deportistas que se destacan en competencias náuticas de vela ligera a nivel nacional e internacional.

Los Entrenadores locales de reconocida trayectoria forman parte de los equipos nacionales de entrenadores para diversas competencias de las copas sudamericanas y mundiales.

Como Profesores a cargo de las asignaturas de Comunicaciones y Redes, Sistemas Operativos y Sistemas Distribuidos de la FCEQYN de la UNAM se busca un campo de aplicación de los contenidos abordados en las mismas.

Actualmente muchas de las soluciones provienen del área de los sistemas embebidos y de la Internet de las Cosas (IoT), contemplando la integración de plataformas de Hardware y Software con énfasis en las comunicaciones, la ubicuidad y el procesamiento distribuido.

El uso de redes de área amplia de baja potencia es una solución alternativa al problema de consumo de energía en los nodos y a la transmisión en grandes distancias. Diversos trabajos implementan soluciones de monitoreo mediante tecnología LoRa con distancias de 2 km a 3 km con pérdidas de no más del 5% de paquetes y con muy bajo consumo.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

Desarrollo de un prototipo a ser usado en los veleros para determinar su ubicación mediante GPS, analizar ajustes mediante información proveniente de las unidades inerciales (IMU) y la transmisión de datos mediante tecnología LoRa. Se realizará un análisis de protocolos de comunicación LoRa, el diseño de los paquetes de datos e impacto de la pérdida de paquetes.

Presentar los resultados en un Panel de Control para el apoyo del entrenamiento.

### Formación de Recursos Humanos

Los integrantes del grupo de investigación son investigadores y Auxiliares en investigación, categorizados y no. Docentes con amplia trayectoria en las cátedras afines con el Proyecto y que han integrado grupos de trabajo sólidos en diversas actividades y proyectos.

Los Docentes integrantes del proyecto son responsables de cátedras como Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos, Comunicación y Redes, Introducción a las Bases de Datos, Ingeniería de Software, Programación Orientada a Objetos y realizan la Maestría en Tecnologías de la Información de la Universidad Nacional de Misiones.

El Director y Vicedirector de Proyecto integrantes de la Comisión de Creación de la Carrera Ingeniería en Computación y actualmente integrantes de la Comisión de Seguimiento Curricular y Dirección de Carrera, respectivamente.

Los integrantes del Proyecto han tomado diferentes cursos de posgrado en tecnologías orientadas a la producción como así también en el desarrollo regional.

El Proyecto de investigación se origina del Trabajo Final de Maestría del Director del presente Trabajo.

### Resultados Esperados

Los principales resultados del Proyecto se evidenciarán a través de los distintos hitos que permitirán evaluar al avance de las actividades.

#### Objetivos e Hitos de Evaluación

- Análisis, desarrollo e integración de componentes (Hard y Soft) para la medición y recolección de datos mediante sistemas embebidos aplicados a la problemática.
- Obtención de prototipo para recolección y medición de datos.
- Análisis y selección de métodos para la determinación de la posición, velocidad y dirección de las embarcaciones ligeras (GPS, Sistemas de balanceo, etc.).
- Obtención de prototipo para la determinación de la posición, velocidad y dirección de la embarcación.
- Análisis y selección de métodos para el almacenamiento, transmisión de la información atendiendo a la preservación del consumo de energía.
- Obtención de prototipo del enlace de comunicaciones para la transmisión de los datos censados.
- Gestión del conocimiento de las técnicas de entrenamiento y análisis del impacto de la tecnología aplicada.
- Obtención de base de datos de los datos censados y análisis estadístico de los mismos.
- Desarrollo de un Sistema de Entrenamiento para Navegación a Vela Ligera de Alto Rendimiento basado en Dispositivos Multisensoriales de Bajo Costo (categorías olímpicas, veleros de 1 o 2 tripulantes).
- Obtención de Tablero de Control con la información para el seguimiento de los deportistas, las técnicas de entrenamiento aplicadas y la evaluación de la performance de los mismos.

## RED DE IoT: Estimación de consumo de energía

### CONTEXTO

El presente trabajo se desarrolla en el ámbito de un proyecto de investigación denominado "Multi-IoT. Mejora del desempeño en redes 6LoWPAN utilizando técnicas de Multicast", acreditado por la Universidad Tecnológica Nacional con código CCUTIME0005150TC. El proyecto es llevado adelante por investigadores y becarios de la Facultad Regional Mendoza, con apoyo de Investigadores formados de la Universidad Diego Portales, República de Chile. Este trabajo es la evolución de distintos proyectos anteriores llevados a cabo por el grupo, mejorando el hardware utilizado, protocolos de comunicaciones y software, siempre buscando mejoras en eficiencia y autonomía del sistema.

### AUTORES

Matias Siracusa<sup>1</sup>, Carlos Taffernaberry<sup>1</sup>, Gustavo Mercado<sup>1</sup>, Diego Dujovne<sup>2</sup>, Sebastián Tobar<sup>1</sup>, Ana Lattuca<sup>1</sup>  
GRID TICs (Grupo UTN de Investigación y Desarrollo en TICs  
1 - Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional (matias.siracusa, carlos.taffernaberry, gustavo.mercado, sebastian.tobar, ana.lattuca)@gridtics.frn.utn.edu.ar  
2 - Escuela de Informática y Telecomunicaciones, Universidad Diego Portales, Chile  
diego.dujovne@mail.udp.cl  
www.gridtics.frn.utn.edu.ar

### DESARROLLADO POR



### OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto de investigación es "proponer, desarrollar y evaluar alternativas de solución Multicast, para redes de IoT, basadas en algoritmos y procesos que permitan una mejora en el uso de los recursos y su escalabilidad". Para lograr el objetivo principal, se llevarán a cabo distintos objetivos secundarios. Uno de ellos es "Desarrollar una metodología de medición de consumo energético de una red 6LoWPAN para evaluar bajo la misma base las distintas propuestas de algoritmos de ruteo y sus mejoras". El presente trabajo planea definir esta metodología de medición del consumo energético, lo cual permitirá comparar las distintas configuraciones de redes Multicast.

Adicionalmente el Proyecto tiene algunos objetivos secundarios más, como : Construir un diseño experimental acorde a las métricas de evaluación deseadas, desarrollar un modelo de simulación para evaluar propuestas de algoritmos y mejoras ,etc.

### RESUMEN

El uso de las técnicas de Multicast, trae aparejada una disminución de la cantidad de datos enviados a una red. Para el caso de redes de bajo consumo, es un factor muy deseable. La aplicación concreta de estas técnicas se puede aplicar en nodos sensores que deban enviar información a múltiples nodos destino, o cuando un nodo intenta difundir una orden (una consulta, una actualización de firmware, un comando, etc.) a un grupo de nodos de sensores.

Se debe tener presente que la transmisión de datos es el factor que mayor consumo de energía produce en un nodo.

### DESCRIPCIÓN

Uno de los desafíos más grandes de la comunicación IoT reside en obtener alta confiabilidad con mínimo consumo energético. Se han propuesto numerosos protocolos de comunicación que intentan resolver este dilema, entre ellos el protocolo TSCH Time-Slotted Channel Hopping el cual fue propuesto como un mecanismo de capa MAC en el protocolo 802.15.4e. TSCH utiliza salto de frecuencias para mejorar la confiabilidad, reduciendo así el efecto de la interferencia externa y el desvanecimiento de múltiples trayectos. Para disminuir el consumo se utiliza una planificación que indica a un nodo exactamente cuándo debe transmitir o recibir, evitando así desperdiciar energía en períodos de competencia por la captura del canal. Además pueden los nodos desactivar su hardware de comunicación cuando no se encuentre en uso.

El sistema operativo utilizado es Contiki-NG en la versión 4.4. Este sistema operativo se enfoca en comunicación de baja potencia en dispositivos de bajos recursos computacionales. Incluye soporte por defecto para protocolos estándar IETF, entre otros: IPv6/6LoWPAN, 6TISCH, RPL y CoAP.

Consta también de un módulo llamado Energest que proporciona una estimación de energía basada en software. Registra el tiempo que están activos los distintos componentes de hardware, como la radio, cpu, etc. y al conocer el consumo de energía del componente, es posible estimar el consumo de energía total.

La arquitectura ensayada al momento consta de 4 Openmote CC2538, corriendo Contiki-NG y el módulo Energest habilitado. Los cuales forman un Destination Oriented Directed Acyclic Graph (DODAG) generado en base al protocolo de ruteo RPL-Lite, como se puede observar en el Gráfico 1. En la raíz del DODAG se ubica el router de borde, el cual corre el programa rpl-border-router, utilizando parte de los ejemplos provistos por Contiki-NG. La función de este nodo es actuar como punto de acceso para los nodos y enrutar las comunicaciones provenientes desde estos hacia Internet.

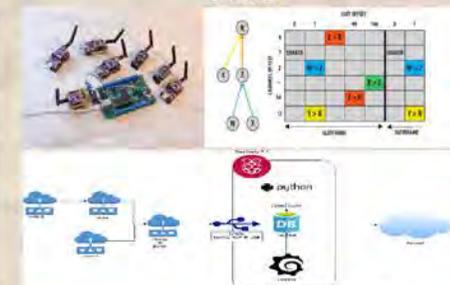
### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Uno de los objetivos a realizar fue la capacitación de los recursos humanos tanto del grupo como externos. Esta actividad de formación se viene cumpliendo desde el comienzo, junto a la divulgación de las tecnologías de redes de sensores. La meta como investigadores es fortalecer la capacidad para realizar investigación científica, generar conocimientos y facilitar la transferencia de tecnología que permita el desarrollo humano.

Este proyecto de investigación posibilita la colaboración inter-institucional y la ejecución de proyectos conjuntos entre grupos I+D. La cantidad de integrantes que componen el presente proyecto son:

- Dos Investigadores formados
- Tres Investigadores de apoyo
- Dos Becarios graduado (Beca BINID UTN)
- Dos Becarios alumnos (Beca alumno UTN)
- Un Tesista de carrera de grado

Gráfico 1





## Wireless Wine: Estimación de rendimiento y ubicación de sensores para la predicción de heladas en los viñedos

### CONTEXTO

Este proyecto constituye un equipo inter-disciplinario y complementario de los expertos en agricultura (INTA), en IoT inalámbrica de baja potencia (Inria, UDP y gridTICS), y en aprendizaje automático (UTN). Este equipo de expertos trabaja en estrecha colaboración con los productores de vino de clase mundial que proporcionan los problemas del mundo real a los que se enfrentan.

Los socios del proyecto provienen de Argentina, Chile y Francia, tres países en los que la elaboración de vino es una parte central de la cultura y la economía. La estrecha colaboración con los productores de vino, el enfoque pragmático orientado a las soluciones y las fuertes conexiones con la industria son garantías de la transferencia de la tecnología a la industria, además del excelente resultado académico del proyecto. El proyecto cuenta con financiamiento del "Programa Regional STIC-AmSud 2018 (Investigación - Innovación)" bajo el nombre de "Wireless Wine" y el ID "19STIC-01"

### AUTORES

Diego Dujovne<sup>1</sup>, Thomas Watteyne<sup>2</sup>, Gustavo Mercado<sup>3</sup>, Ana Diedrichs<sup>3</sup>, Carlos Taflemaberry<sup>3</sup>, Jorge Pérez Peña<sup>4</sup>

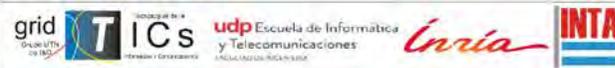
<sup>1</sup>Escuela de Informática y Telecomunicaciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile  
diego.dujovne@gmail.com

<sup>2</sup>INRIA - Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique Paris - France  
thomas.watteyne@inria.fr

<sup>3</sup>gridTICS - Grupo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Departamento de Electrónica / Facultad Regional Mendoza / UTN  
(gustavo.mercado, ana.diedrichs, carlos.taflemaberry)@gridtics.frn.utn.edu.ar

<sup>4</sup>INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Mendoza INTA  
perozpena.jorge@inta.gov.ar

### DESARROLLADO POR



### CON EL APOORTE DE



### RESUMEN

Los productores de viñedos han estado reuniendo información operacional significativa sobre sus campos, y las fincas más avanzadas pueden producir varios años de datos sobre cómo se ha plantado, regado, fertilizado y cómo han madurado las uvas. A pesar de esta riqueza de datos operacionales, hoy en día no existe ninguna herramienta que pueda complementar y gestionar eficientemente estos datos para (1) proporcionar una previsión precisa del rendimiento y (2) predecir los efectos destructivos de los eventos de heladas. La previsión del rendimiento es el proceso para estimar la cantidad de producción de uva para cada sección de un campo en términos de kilos por unidad de superficie.

*El primer objetivo de WirelessWine es desarrollar una solución basada en el "aprendizaje de máquinas" lista para usar, que combine la riqueza de la información operativa de los productores, los datos meteorológicos regionales, las estaciones meteorológicas a nivel de campo y los dispositivos de IoT desplegados directamente en el campo para proporcionar una previsión precisa del rendimiento.*

En la región de Mendoza, las heladas han hecho que la producción de uva de 2016 sea un 40% inferior a la de 2015. Los productores pueden combatir un evento de heladas calentando el campo, pero tienen que saber que el evento de heladas viene con un par de horas de anticipación. Los pronósticos meteorológicos a escala regional no proporcionan la precisión necesaria para predecir de manera fiable los eventos de heladas. *El segundo objetivo del WirelessWine es identificar, de forma iterativa, la ubicación de los sensores (en el follaje, en el racimo, a diferentes alturas, etc.) que permite la predicción más precisa del evento de helada.*

### OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es utilizar la información microclimática para anotar conjuntos de datos con características para:

- Comprender el impacto de la temperatura, la humedad y otros factores en el proceso de maduración en los viñedos para mejorar la predicción del rendimiento
- Identificar las ubicaciones más significativas de los sensores en los viñedos para la predicción de heladas, con despliegues de IoT y técnicas de aprendizaje automático.

#### Los objetivos específicos son:

1. Identificar nuevas características del medio ambiente para mejorar la predicción del rendimiento y caracterizar las mediciones requeridas
2. Crear un prototipo de despliegue de medidas basadas en IoT en un campo de viñedos de pruebas.
3. Utilizar Modelo de Aprendizaje Automático para predecir los eventos de heladas en los viñedos, y probar la precisión de la solución
4. Identificar las ubicaciones de los sensores que dan la predicción más precisa de la helada
5. Diseñar un Modelo de Aprendizaje de Máquinas para predecir el rendimiento de la producción y probar la precisión de la solución.
6. Generar campañas de medición con un diseño inicial predeterminado y con un diseño mejorado según los resultados de la localización.
10. Extraer los resultados de cada una de las campañas y publicar los resultados.



### FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

#### UDP: [Chile]

Estudiantes universitarios desarrollarán sus proyectos de programa final de acuerdo con los objetivos del proyecto Wireless Wine.

#### UTN: [Argentina]

El gridTICS aporta tres docentes investigadores, un investigador de apoyo, un doctorando, un becario graduado y dos becañosalumnos. La doctoranda Ana Diedrichs tiene su tema de investigación en la predicción de heladas utilizando el aprendizaje automático y las redes de sensores inalámbricos

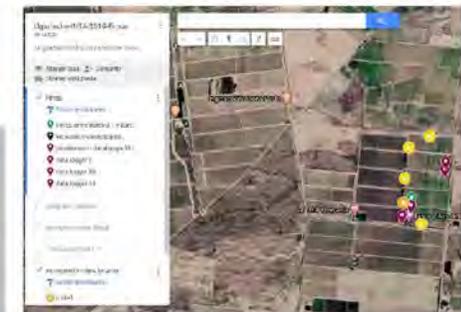
#### Inria: [Francia]

Los principales contribuyentes a este proyecto son un docente/investigador y dos post-doctorandos

#### INTA: [Argentina]

Aporta 2 investigadores senior, un posgraduado y un doctorando.

### IoT in vineyards



# Monitoreo a Distancia de Centros de Transformación Eléctrica Smart Grid

## CONTEXTO

El presente trabajo está inserto en el proyecto de investigación acreditado por la Universidad Tecnológica Nacional código ENUTNME005396 denominado "Monitoreo a Distancia de Centros de Transformación - Smart Grid".

## DESARROLLADO POR



## AUTORES

Luis Álvarez<sup>1</sup>, Gustavo Mercado<sup>1</sup>, Evaristo Martínez<sup>1</sup>, Roberto Martínez<sup>1</sup>, Martín Ruiz<sup>1</sup>, Claudio González<sup>2</sup>, Sebastián Tobar<sup>2</sup>, Ariel Verdejo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IRESE - Instituto Regional de Estudios Sobre Energía  
Departamento de Electromecánica / Facultad Regional Mendoza / UTN  
avarez.irese@frm.utn.edu.ar

<sup>2</sup> gridTICS - Grupo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
Departamento de Electrónica / Facultad Regional Mendoza / UTN  
{gustavo.mercado, sebastian.tobar, ariel.verdejo}@gridtics.frm.utn.edu.ar

www.frm.utn.edu.ar - www.gridtics.frm.utn.edu.ar

## OBJETIVOS

1. Desarrollar un sistema de bajo costo que permita monitorear a distancia los parámetros eléctricos de los transformadores de distribución y alimentadores menores a 5 MVA, para poder operar de manera eficiente la red de distribución local.
2. Almacenar, en una base los datos, la información obtenida para realizar estudios numéricos de análisis de fallas, flujos de carga, análisis de cortocircuito y diagramas de estabilidad de la red.
3. Poder conocer de manera precisa el estado de la red y en caso de falla la ubicación exacta de la misma poder actuar de manera más rápida y eficiente

## RESUMEN

Los grandes aprovechamientos de generación requieren inversiones muy grandes y además afectan considerablemente el medio ambiente. Esto ha llevado a desarrollar la incorporación de energías renovables en los sistemas de distribución domiciliar, las fuentes de energía más comunes son: Paneles Fotovoltaicos, Domicilianos o Pequeños Parques Fotovoltaicos, Mini-centrales de Generación Hidráulica y la Generación Eólica.

Este novedoso régimen de generación produce grandes variaciones de voltaje en los alimentadores, que deben ser analizadas, mediante flujos de carga, para determinar el uso de métodos paliativos y correctivos de la anomalía, tales como la inyección de potencia activa y reactiva. Cada alimentador está conformado por una cierta cantidad de transformadores de consumo domiciliario, cuyas potencias varían dependiendo de los usos y tipo de usuario. Por este motivo es necesario contar con un dispositivo electrónico económico que permita transmitir información a distancia de los diferentes parámetros eléctricos más relevantes de manera inalámbrica.

Este trabajo se describe un sistema prototipo, de adquisición y tratamiento de datos característicos de los alimentadores y transformadores de una red de distribución eléctrica. El sistema estará conformado por elementos de bajo costo de sensorado, transmisión y almacenamiento de información en la modalidad de "Internet de las Cosas".

También contará con un sistema de software de análisis de comportamiento de la red.

## DESCRIPCIÓN

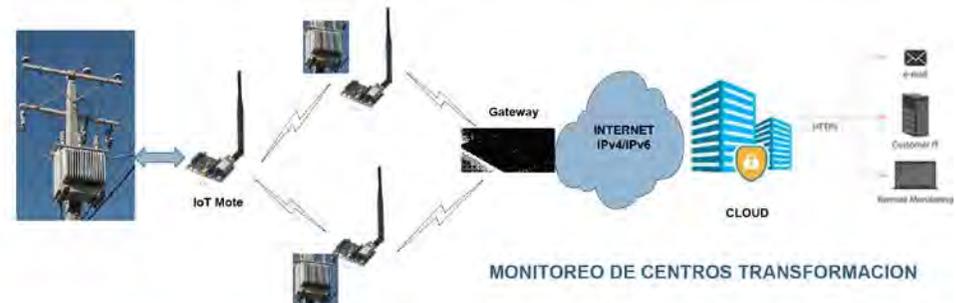
Para llevar adelante el proyecto de investigación, deberá dividirse en dos grandes etapas más significativas:

1- Relevamiento de la red de distribución local:  
En primer paso es el relevamiento de la red de distribución local, con el objetivo de mensurar el alcance del proyecto. En esta etapa se debe acordar, mediante convenios, con una empresa distribuidora de energía eléctrica local, para que brinde información de sus instalaciones existentes y de sus características. La siguiente actividad es un relevamiento de factibilidad de instalar artefactos de medición remotos en un alimentador en media tensión (13.2 KV) con los transformadores de distribución incluidos en las aguas abajo.

También se toman mediciones de los parámetros eléctricos más relevantes y se vuelcan en una base de datos para luego analizarlos con diferentes modelos matemáticos y físicos.

2)- Diseño del sistema lógico para el monitoreo a distancia  
Se diseña el equipo remoto de bajo costo para la transmisión de datos a distancia en la modalidad de Internet de las Cosas.

También debe determinarse el medio y protocolo de comunicación a utilizar. Adicionalmente se diseña en sistema de almacenamiento de la información. Por último de diseño de un modelo matemático para estudios estadísticos de análisis de falla y vida de los transformadores de distribución.

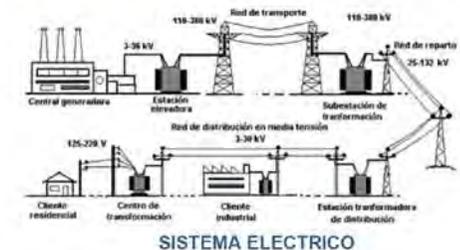


## FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto permitió la colaboración inter-departamental dentro de la FRM y la ejecución en conjunto entre grupos I+D de diferentes disciplinas.

Para lograr estos objetivos se dispuso de dos investigadores formados, tres investigadores de apoyo, dos becarios graduado, dos becarios alumnos y un Tesisista de carrera de grado

- Dictado de Cursos, Seminarios y Conferencias.
- Promoción, coordinación y asistencia técnica de tesis de grado para alumnos de Ingeniería.
- Promoción, coordinación y asistencia técnica a pasantes alumnos.
- Promoción, coordinación, dirección y asistencia técnica a Tesis doctorales, postgrado y/o maestría.
- Presentación de Trabajos en Congresos y Reuniones Técnicas y Científicas.
- Publicación de Trabajos en revistas con/sin referato.
- Publicación del código desarrollado en plataformas abiertas (github)





# BDMD

Bases de Datos y  
Minería de Datos

← Áreas Temáticas

# Predicción del resultado de oseointegración en Implantes Dentales mediante múltiples clasificadores



Ganz, Nancy B.<sup>1</sup>; Ares, Alicia E.<sup>1</sup>; Kuna, Horacio D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Materiales de Misiones, IMAM (CONICET-UNaM). Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Informática, IIDII (FCEQyN, UNaM). Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina.

[nancy.bsa.ganz@gmail.com](mailto:nancy.bsa.ganz@gmail.com), [facundoko04@gmail.com](mailto:facundoko04@gmail.com), [a.e.ares@gmail.com](mailto:a.e.ares@gmail.com), [hdkuna@gmail.com](mailto:hdkuna@gmail.com)

## CONTEXTO

Esta línea de investigación se lleva a cabo dentro del Programa de Materiales y Físicoquímica en el Laboratorio de Ciencia de los Materiales del Instituto de Materiales de Misiones - CONICET, de la FCEQyN - UNaM.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto es parte de las líneas de investigación del ProMyF de la FCEQyN - UNaM, con cuatro integrantes: un investigador independiente del CONICET, un docente categoría I perteneciente al Depto. de Informática de la FCEQyN - UNaM, un doctorando y un tesista de grado de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información.

## RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo investigar el beneficio de la utilización de múltiples algoritmos de clasificación, para la predicción de fracasos en implantes dentales de la provincia de Misiones, Argentina. La experimentación es realizada con tres conjuntos de datos, un conjunto de historias clínicas de implantes dentales confeccionado para el estudio de caso, un conjunto generado artificialmente y un conjunto obtenido del repositorio de datos kaggle. En comparación con los clasificadores individuales, el enfoque propuesto obtiene el mayor porcentaje de acierto de los fracasos, logrando un 75% de casos correctamente identificados.

## RESULTADOS OBTENIDOS

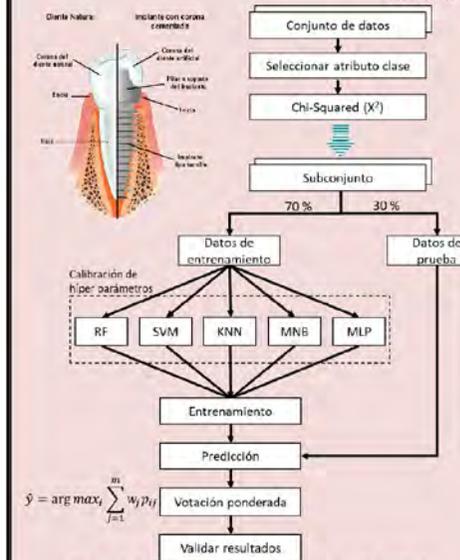


Figura 1. Procedimiento para la integración de múltiples clasificadores.

Tabla 1. Características de los conjuntos de datos utilizados para la evaluación experimental.

Conjuntos de Datos	Muestra	Características	X <sup>2</sup>	Entrenamiento	Prueba
Implantes Dentales	1165	33	17	815	350
Artificial	1748	33	21	1223	525
Problemas Cardiacos	303	13	10	212	91

+ El conjunto de datos de implantes dentales contaba con la particularidad de ser desbalanceado (Tabla 1).

+ Se utilizó cinco clasificadores: Random Forest (RF), Máquina de Vector Soporte (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN), Multinomial Naive Bayes (MNB) y Multi-layer Perceptron (MLP).

+ Se considero la aplicación del método de votación suave ponderada para la integración de las predicciones.

+ El peso de cada clasificador se obtuvo mediante una búsqueda en cuadrícula utilizando un parámetro de prueba  $w$  con valores comprendidos entre 0 y 1. Esta búsqueda fue sometida a una validación cruzada de 10 iteraciones, donde se midió la precisión de cada clasificador para la clase en cuestión, seleccionando el valor de  $w$  que logró la mejor precisión (Figura 1).

+ Los clasificadores individuales lograron hasta un 72% de acierto de la clase objetivo para el conjunto de implantes dentales, mientras que el enfoque propuesto permitió alcanzar el 75% de casos correctamente identificados como fracasos.

## CONCLUSIÓN

Se demostró que es mejor integrar las predicciones de los clasificadores, para no sesgar la decisión sobre un solo resultado. Asimismo, utilizar predicciones integradas permite conocer diversos puntos de vistas o resultados para un mismo caso, ya que se utiliza más de un clasificador, permitiendo asegurar una asignación de etiqueta o clasificación más precisa. Se plantea como trabajo futuro validar el enfoque propuesto con otros conjuntos de datos del área de la salud o la medicina. Además, se propone la inclusión o ampliación de los clasificadores utilizados, para evaluar la posibilidad de ajustar el porcentaje de acierto de ambas clases. Así como, realizar una validación con expertos humanos.

# TRATAMIENTO DE SECUENCIAS DE ADN Y CLUSTERING DE PACIENTES CON CÁNCER COLORRECTAL.

LAURA AVILA\*, [laura\\_avila75@yahoo.com.ar](mailto:laura_avila75@yahoo.com.ar)  
 VICTORIA SANTA MARÍA\*\*, [vctrsntrmr@hotmail.com](mailto:vctrsntrmr@hotmail.com)  
 LUIS LÓPEZ\*, [llopez@ing.unlam.edu.ar](mailto:llopez@ing.unlam.edu.ar)  
 MARCELO SORIA\*\*\*, [soria@agro.uba.ar](mailto:soria@agro.uba.ar)  
 CRISTÓBAL R. SANTA MARÍA\*, [csantamaria@unlam.edu.ar](mailto:csantamaria@unlam.edu.ar)  
 \*DIIT-UNLAM, \*\*INSTITUTO LANARI-FMED-UBA, \*\*\*FAUBA

## Resumen

Con este trabajo se continúa la línea de investigación consistente en evaluar y desarrollar procedimientos computacionales adecuados para analizar la relación clínica entre el microbioma intestinal y la presencia del cáncer colorrectal. En esta oportunidad se ha trabajado con muestras propias obtenidas en el medio local. Corresponden a los microbiomas de 20 pacientes, 10 sanos y 10 enfermos, del Sector de Coloproctología del Hospital Italiano de Buenos Aires que fueron secuenciados a partir de materia fecal. La identificación bacteriana se realizó utilizando el gen marcador 16S rRNA para obtener la distribución de frecuencias a distintos niveles taxonómicos en cada paciente. A continuación se describe el proceso que se ha realizado desde que las muestras salen del secuenciador hasta que son procesadas para su valoración clínica. Con tal objetivo los pacientes fueron agrupados por medio de algoritmos de aprendizaje no supervisado y se desarrolló el aspecto matemático de una distancia que trata de ajustar el clustering computacional a los objetivos clínicos.

## Contexto

El Grupo de Investigación y Desarrollo en Data Mining del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM viene realizando evaluaciones y desarrollos de algoritmos con el fin de evidenciar los aspectos médicos de interés para diagnosticar y observar la evolución de patologías gastrointestinales tales como el cáncer colorrectal. Con tal finalidad desde 2015 ha desarrollado, dentro del programa de Incentivos, los proyectos de investigación C169 "Aplicaciones de Data Mining al Microbioma Humano" y C200 "Aplicación de Técnicas de Data Mining para Análisis del Microbioma Humano según Funcionalidades Metabólicas". Actualmente lleva adelante, por primera vez a partir de muestras tomadas a pacientes autóctonos, el proyecto C220 del mismo Programa, "Explotación de Datos del Microbioma de Pacientes con Cáncer Colorrectal" en el marco de un convenio de colaboración con el Hospital Italiano de Buenos Aires firmado entre UNLAM e HIBA durante 2019.

## Resultados y Objetivos

El primer trabajo que ha sido necesario realizar fue el de establecer la secuencia de procesos para poder hacer el análisis estadístico posterior. En la Figura 1 se muestra el diagrama de los procesos que se han efectuado. Los resultados de los análisis de diversidad alfa y beta se observan en las figuras 2 y 3.



Figura 1. Pases del proceso.

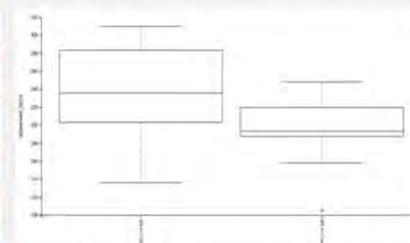


Figura 2. Cantidad de OTUs observadas por cada condición clínica, sano o enfermo.

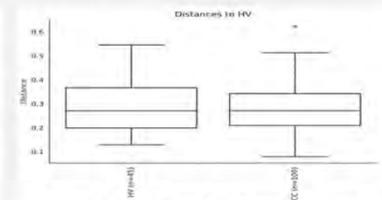


Figura 3. Gráfico que muestra la Ustfrec entre cada grupo de interés respecto a los pacientes sanos.

Luego se colapsa la taxonomía a nivel 6 (nivel especie), en una tabla rarefaccionada, que permite exportarse para realizar otros tipos de análisis estadísticos. Para abordar el análisis de la composición taxonómica de las muestras según los grupos de interés, en QIIME2 se ha asignado taxonomía a la tabla de secuencias representativas mediante el clasificador SILVA 132.

A partir de ella se realizaron distintos procesos. El cálculo de la correlación lineal entre las variables y la clasificación de enfermedad o salud dio, como se esperaba, alta correlación lineal (-0.78) entre la edad y la enfermedad con un valor p del orden de  $10^{-4}$  lo que autoriza a sostener tal correlación no solo en la muestra sino a nivel poblacional. A continuación, se realizó un clustering no jerárquico utilizando la distancia euclidés y encadenamiento promedio. Se tomaron en cuenta solo las variables que correspondían a cada taxón descartando la edad, el sexo y la clasificación médica respecto de la enfermedad.

Columna	OTU1	OTU2	OTU3	OTU4	OTU5	OTU6
GCRFNG_AF	0	0	5	0	42	0
GCRFNG_AF	0	0	0	0	22	0
GCRFNG_AF	150	0	2	0	213	0
GCRFNG_AF	0	0	0	0	359	1

Tabla 1. Ejemplo de tabulación a nivel género.



Figura 4. Diferencia de frecuencias medias sanos-enfermos.

Para evaluar la influencia real de cada diferencia en la disimilitud de casos enfermos y sanos, las frecuencias medias pueden ser estandarizadas y luego calcular las diferencias para cada taxón (en el ejemplo el género u OTU). Tales diferencias se toman en valor absoluto mediante la cuenta  $D_i = |f_{CCi} - f_{HV_i}|$ . Así se obtiene un perfil de diferencias de frecuencias medias estandarizadas entre pacientes sanos y enfermos como el que se muestra en la Figura 4 para el nivel taxonómico género.

A continuación se realiza la cuenta  $P_j = 1000 \cdot \frac{D_j}{\sum_{j=1}^{239} D_j}$  para todo  $j=1,2,\dots,239$  obteniéndose un peso para cada diferencia. Con estos pesos se arma una distancia entre microbiomas  $i$  y  $k$  cuya fórmula es:  $d = \sqrt{\sum_{j=1}^{239} (f_{ij} - f_{kj})^2 P_j}$ . Esta distancia se propone para un nuevo clustering no jerárquico con encadenamiento promedio.

Se observa entonces que los casos enfermos son todos bien clasificados, mientras que solo resultan bien clasificados la mitad de los pacientes sanos. La correlación lineal entre ambas variables arroja un coeficiente de 0.58 y el valor p fue 0.01 lo que indica que puede rechazarse la inexistencia de correlación con una probabilidad 0.01 de error.

## Formación de recursos humanos

En el equipo de trabajo participan un magister y un especialista en Data Mining, un doctor en biología, un médico, 2 ingenieros en sistemas y una matemática. Está en curso una tesis de maestría.



Santiago Ricci<sup>1</sup>, Pablo Lavallén<sup>1</sup>, Gabriel Tolosa<sup>1,2</sup>  
{sricci,plavallen,toloso}@unlu.edu.ar

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján  
<sup>2</sup>CIDETIC, Universidad Nacional de Luján



## Introducción

Las búsquedas de escala web son llevadas a cabo por motores de búsqueda que se encuentran preparados para gestionar eficientemente aspectos de escalabilidad, eficiencia y efectividad. Esto se puede plantear como el problema de diseñar sistemas distribuidos de gran escala que permitan satisfacer las expectativas de los usuarios, utilizando eficientemente los recursos disponibles.

En este sentido una estrategia para acelerar el proceso de búsqueda en grandes colecciones es la "búsqueda selectiva" (selective search), la cual implica particionar la colección en subcolecciones que luego son asignadas a diferentes nodos de acuerdo a algún criterio con el objetivo de consultar un número reducido de ellos para satisfacer una consulta.

Cuando esta arquitectura es aplicada sobre flujos de documentos de escasa extensión generados en tiempo real, como el caso de Twitter, aparecen nuevos problemas, siendo necesario revisar esta arquitectura y diseñar y aplicar nuevas estrategias, políticas, estructuras de datos y algoritmos.

## Contexto y Formación de RRHH

Esta presentación se encuentra enmarcada en el proyecto de investigación "Búsquedas Selectivas sobre Flujos de Documentos", de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Luján. Convocatoria: Proyectos de Investigación Articulados con Centros de Investigación, Docencia y Extensión y/o Centros Regionales, Delegaciones y Sede CABA (RESREC:213-19).

Se propone que los integrantes del proyecto se incorporen a tareas de investigación de forma regular. Además, se espera que al menos uno de los integrantes inicie estudios de postgrado. Complementariamente, durante los dos años del proyecto se espera incorporar un pasante (estudiante de la Lic. en Sistemas de Información) para que inicie tareas de investigación y ofrecerle la posibilidad de seguir esta línea para su trabajo final (tesina de grado).



Desarrollar un método online para rutear los documentos a los nodos (o particionar una colección) para la asignación a las diferentes particiones (shards) basado en parámetros de la arquitectura (por ejemplo, número de procesadores, núcleos, etc.).



Proponer y evaluar nuevos métodos de selección de los nodos a consultar para responder una consulta a partir de considerar la dinámica de ingreso de los documentos y la estrategia de ruteo.



Estudiar el tradeoff entre cantidad de shards y número de nodos a consultar para obtener la respuesta a una consulta dada para las métricas de interés (eficiencia/efectividad).



Incorporar y evaluar técnicas de caching en los nodos y en el broker para incrementar el throughput del sistema (queries/segundo).



Desarrollar un método que permita especificar una métrica a maximizar para un query dado (por ejemplo, para soportar aplicaciones que requieren una aproximación cercana a una búsqueda exhaustiva).



Desarrollar un modelo de estimación de la performance de la arquitectura en base a las variables más determinantes para un hardware dado (por ejemplo, un cluster particular).

## Referencias

Cambazoglu & Baeza-Yates. *Scalability and Efficiency Challenges in Large-Scale Web Search Engines*. SIGIR 2016.

Rissola & Tolosa. *Improving Real Time Search Performance using Inverted Index Entries Invalidation Strategies*. JCS&T 2016.

R. Aly, D. Hiemstra, and T. Demeester. *Tailly: shard selection using the tail of score distributions*. SIGIR 2013.

F. Hafizoglu, E. C. Kucukoglu, and I. S. Altinogvde. *On the efficiency of selective search*. European Conference on Information Retrieval. Springer, 2017.

A. Kulkarni and J. Callan. *Selective search: Efficient and effective search of large textual collections*. ACM (TOIS), 2015.

## Líneas de Investigación

### Diseño de políticas de asignación

documentos shards tiempo real indexación

Rissola & Tolosa. *Improving Real Time Search Performance using Inverted Index Entries Invalidation Strategies*. JCS&T, 2016.

### Técnicas de caching en nodos y broker

hit rate passing links resultados performance

Tonin Monzón, Bancho, & Tolosa. *Árboles de decisión adaptativos en políticas de admisión a caché*. JAIIO, 2018.

Tolosa, Feuerstein, Becchetti & Marchetti-Spaccamela. *Performance Improvements for search systems using an integrated cache of lists+ intersections*. Information Retrieval Journal, 2017.

Tolosa & Feuerstein. *Optimized Admission Policies for Intersection Caches using a Data Mining Approach*. ISWAG, 2016.

### Métodos de selección de los nodos

shards cluster consultas selección

Tradeoff entre la cantidad y el número seleccionado de shards para satisfacer una consulta en base a escenarios diferentes, con requerimientos diversos planteados para el diseño de las políticas de asignación



## Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales

Edilma Olinda Gagliardi, Maria Gisela Dorzán, Maria Teresa Taranilla,  
Pablo Rafael Palmero, Carlos Andrés Casanova

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis, Argentina.  
{oI, mgdorzan, tarani, ppalmero, ccasanova}@unsl.edu.ar



Línea de Investigación "Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales"

Proyecto "Tecnologías Avanzadas de Bases de Datos"



Investigar dominios de aplicación de bases de datos espaciales y espacio temporales, con uso de técnicas avanzadas y herramientas de apoyo en la resolución de problemas



- ◆ Diseño y aplicación de índices espacio temporales en diversos escenarios de movimiento.
- ◆ Aplicación de la Geometría Computacional y su marco disciplinar, para considerar aspectos propios de los problemas involucrados.
- ◆ Optimización de estructuras geométricas relacionadas con Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales mediante la aplicación de metaheurísticas para la optimización de problemas NP-duros en Geometría Computacional.
- ◆ Desarrollo de herramientas para la visualización de estructuras geométricas y aplicaciones vinculadas con bases de datos espaciales y espacio temporales.
- ◆ Desarrollo de aplicaciones de Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales, con aplicación de herramientas de Geometría Computacional y la incorporación de procesos de descubrimiento de la información, utilizando métodos que permitan obtener información mediante análisis avanzados.

### Campo Conectado

- ✓ Consolidar una red interinstitucional e interdisciplinaria para el desarrollo de proyectos I+D+i.
- ✓ Promoción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito de la producción agropecuaria.
- ✓ Desarrollos tecnológicos aplicados a la gestión de la producción agropecuaria en sistemas reales de producción.

### Herramienta para el seguimiento espacio temporal de rodeos

*Información completa de los animales*

*Animales que entran o salen de una zona*

*Diagrama de Voronoi subdivisión por lotes comunales*

*Recorrido por zonas durante un tiempo determinado*

*Vista de imágenes desde tecnologías satelitales*

### Herramienta para gestión de rodeos de cría



### San Luis Ayer y Hoy

Aplicación para la difusión del fondo fotográfico del fotógrafo puntano José La Vía perteneciente a la Fototeca de la FCFMyN

- Realidad Aumentada
- Vista Satelital (Google Maps)
- Puntos cercanos (R. Tics)

### Formación de Recursos Humanos

- ✓ Formación de recursos humanos reflejada en tesis doctorales, tesis de maestría y Licenciados en Ciencias de la Computación.
- ✓ Realización de jornadas de investigación con docentes de otras universidades.
- ✓ Actividades de divulgación científica, conferencias y publicaciones en congresos.
- ✓ Actividades de formación académica con la realización y dictado de cursos de posgrado y de especialización.
- ✓ Integración en Proyecto interinstitucional Campo Conectado



## Guía de recomendaciones para el tratamiento del Big Data como evidencia digital

Lilia Palomo, Laura Sánchez Piccardi y Sergio Mario Guillet

Facultad de Ciencias Políticas, Sociales y Jurídicas - Universidad Católica de Santiago del Estero  
lilia.palomo@ucse.edu.ar – lsanchezpiccardi@gmail.com – smguillet@yahoo.com.ar

### Introducción

Parece natural que los conflictos requieran cada vez en mayor medida de análisis y certificaciones digitales de los datos que se aportan a un procedimiento de resolución de disputas, sea judicial o arbitral. La base de las demandas y de la acreditación de prueba se basa, cada vez en mayor medida, en datos en formato electrónico; se está volviendo cada vez más relevante la capacidad de analizar y explicar las acciones que llevan a cabo individuos, empresas e instituciones por medio de sus sistemas de información automatizados.

La tradicional "prueba electrónica", se ha transformado con el advenimiento del fenómeno del "Big Data" por cuanto surge la necesidad de un análisis holístico de las múltiples interacciones entre todos aquellos sistemas de información que contienen datos relevantes para el esclarecimiento de los hechos.

La evidencia digital es un tema que está avanzando en diversas latitudes dentro nuestro territorio nacional, respetando la fisonomía, características y tiempos de cada administración de justicia.

En la provincia de Santiago del Estero en particular, existen diversos avances que se pueden mencionar:

- "Aproximación teórica de las estrategias de delivery de datos unificados del ámbito organizacional.
- "Protocolo de actuación para la extracción de evidencia digital y su vinculación con los códigos de procedimientos, de Santiago del Estero, en materia de prueba científica, en un gabinete de investigación forense".
- "Articulación entre la Evidencia Digital y el Código de Procedimiento, en Materia de Prueba Científica". CIDDI 2018.
- "Big Data: Modelado y visualización de grandes volúmenes de datos jurídicos".
- "Creación del Gabinete de Informática Forense (GIF), del Poder Judicial de Santiago del Estero".

Entonces, no sólo es preciso, que se estudie el fenómeno informático del Big Data, en lo que hace a la gestión de la información y al cúmulo de datos que se producen; sino es necesario comprender cabalmente cómo juegan los principios probatorios en materia de recolección de prueba informática, determinar cómo funcionarán los medios de prueba clásicos en un contexto informático y analizar la potencialidad acreditativa de los nuevos tipos de datos surgidos a partir de la utilización de las nuevas tecnologías.

### Objetivos

- Relevar y examinar los diferentes enfoques técnicos y estratégicos del Big Data disponibles en la actualidad.
- Analizar el contexto del panorama actual de los delitos informáticos basados en big data.
- Distinguir las condiciones del fenómeno de Big Data como fuente del delito o como producto del análisis.
- Identificar formas, que desde un Procedimiento, mejoren el tratamiento de la evidencia digital desde su hallazgo hasta su presentación.
- Formular una guía con el fin de mejorar el tratamiento del Big Data, en el marco de la evidencia digital.



### Formación de recursos humanos

El grupo de trabajo fue conformado por dos docentes de las carreras Ing. en Informática y Abogacía. Además, integró el equipo de investigación un asesor legal externo, perteneciente a la Secretaría de Información Jurídica del Poder Judicial de Santiago del Estero.

También, se seleccionaron 2 estudiantes en calidad de becarios, uno por la carrera de Abogacía de la F.C.P.S.y.J., y otro de la carrera de Ingeniería en Informática perteneciente a la F.C.I.D. (Disp. 46/19).

### Líneas de Investigación

Se mencionan aquí las principales líneas de investigación y desarrollo abordadas en el marco del proyecto:

- Enfoques técnicos y estratégicos del Big Data disponibles en la actualidad.
- Panorama actual de los delitos informáticos basados en Big Data.
- Condiciones del Big Data como fuente del delito o como producto del análisis.
- Formas, que desde un Procedimiento, mejoren el tratamiento de la evidencia digital desde su hallazgo hasta su presentación.



### Contexto

Este artículo forma parte del proyecto de investigación de cátedra: "Implicancias jurídicas del Big Data en la evidencia digital y su incidencia en el proceso judicial (período 2019)", de la facultad de Ciencias Políticas, Sociales y Jurídicas perteneciente a la Universidad Católica de Santiago, en el que se presentan los principales resultados de una línea de investigación que surge de ese proyecto, ante la necesidad de analizar las condiciones y estrategias del uso del Big Data desde la perspectiva de sus implicaciones jurídicas como evidencia digital, siguiendo de cerca las políticas y legislación vigentes.

## Sistemas Inteligentes. Aplicaciones en Minería de Datos y Big Data

Laura Lanzarini, Waldo Hasperué, César Estrebou, Augusto Villa Monte, Patricia Jimbo Santana, Gary Reyes Zambrano, Genaro Camele, Paula López, Julieta Corvi, Aurelio Fernandez Bariviera, José Angel Olivas

laural@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

Esta presentación corresponde a las tareas de investigación que se llevan a cabo en el III LIDI en el marco del proyecto "Sistemas inteligentes. Aplicaciones en reconocimiento de patrones, minería de datos y big data" perteneciente al Programa de Incentivos (2018-2021) y del proyecto PITAP-BA "Computación de Alto Desempeño, Minería de Datos y Aplicaciones de Interés Social en la Provincia de Bs.As." evaluado y subsidiado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs.As. (2017-2019).

### Líneas de Investigación y Desarrollo

#### Extracción de Reglas de Clasificación

Se han diseñado técnicas aplicadas a la obtención de reglas de interés para diferentes organizaciones, en particular las relacionadas con el otorgamiento de créditos. En este sentido, las reglas de clasificación son un instrumento adecuado para la aprobación o rechazo de un crédito, siempre que el conjunto de reglas sea fácil de comprender y de aplicar y con una tasa de acierto razonable.

Se han desarrollado técnicas de optimización para construir conjuntos de reglas de clasificación generando modelos construidos a partir de atributos nominales y numéricos. Empleando redes neuronales competitivas como punto de partida que reduce el tiempo de búsqueda y lógica difusa en la construcción del antecedente, en particular, en las condiciones numéricas, se ha conseguido publicar resultados donde se consiguió una precisión significativamente mayor respecto de las condiciones crisp o no difusas.



#### Agrupamiento de flujos de datos

Se está trabajando con técnicas de agrupamiento para flujos de datos capaces de establecer similitudes analizándolos una única vez. En esta línea de investigación interesa especialmente considerar la modalidad de recolección de los datos, la cantidad de veces que los mismos pueden ser utilizados y los parámetros de configuración que debe indicar el usuario.

Los resultados obtenidos hasta el momento se están consiguiendo del análisis de trayectorias GPS. El análisis inteligente de estos datos permite identificar patrones muy útiles para la toma de decisiones en situaciones relacionadas con el urbanismo, el tráfico y la congestión de las carterías, entre otros.



#### Minería de texto

Los instrumentos de resumen automático de textos tienen un gran impacto en muchos campos, como la medicina, el derecho y la investigación científica, éstos permiten manejar el creciente volumen de documentos, generalmente asignando pesos a las frases extraídas en función de su importancia en el resumen previsto.

Se desarrollaron métodos capaces de generar automáticamente resúmenes extractivos de documentos mediante la ponderación adecuada de las características de puntuación de las frases utilizando optimización por cúmulo de partículas. El método propuesto identifica las características que más se aproximan al criterio utilizado por el individuo al hacer el resumen. Las experimentaciones realizadas confirman que el uso de la información etiquetada por el usuario en el conjunto de entrenamiento ayuda a encontrar mejores métricas y pesos.

#### Aplicaciones en Big Data

En esta línea se trabaja sobre el procesamiento, en streaming y en batch, de grandes volúmenes de datos. Para el procesamiento en streaming se están desarrollando estrategias basadas en técnicas de Aprendizaje Automático que permiten la selección de los atributos más relevantes de un flujo de datos, brindando resultados en tiempos de respuestas cortos los cuales se adaptan de manera dinámica a la llegada de nuevos datos.



### Formación de Recursos Humanos

El grupo de trabajo está formado por dos profesores doctores, cuatro tesis de Doctorado, dos tesis de grado y dos profesores extranjeros.

En los últimos dos años se ha finalizado una tesis de doctorado, una tesis de especialista y cinco tesis de grado de Licenciatura. Actualmente se están desarrollando tres tesis de doctorado, dos tesis de especialista y tres tesis de grado de Licenciatura.

Samec G.<sup>1,2,3</sup>, Díez M.E.<sup>1,2,5</sup>, Zárate M.<sup>1,2,4</sup>, Buckle C.<sup>1,2</sup>, Lima J.<sup>1,2</sup>, Jaramillo R.<sup>1,2,3</sup>, Sánchez A.<sup>1,2,6</sup>, Mazzanti R.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Informática, Facultad de Ingeniería (UNPSJB), Puerto Madryn; <sup>2</sup> Laboratorio de Investigación en Informática (LINI-UNPSJB); <sup>3</sup> Unidad de Gestión de la Información (CCT CONICET-CENPAT); <sup>4</sup> Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR) (CCT CONICET-CENPAT); <sup>5</sup> Laboratorio de Parasitología (LAPA), Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR) (CCT CONICET-CENPAT); <sup>6</sup> Departamento de Informática (UNSL), San Luis.

## RESUMEN

La información de biodiversidad en una base de datos se obtiene a través de numerosas fuentes, lo que hace necesario un proceso de control de calidad, debido a que estos datos pueden presentar problemas como: errores en la identificación de una especie e inestabilidad taxonómica y nomenclatural. El desarrollo de bases de datos regionales resultan más confiables y constituyen una buena herramienta para la validación y la precisión de sus datos. Este proyecto toma como origen una base de datos de registros biológicos existente y propone incorporar información de distribución, mejorar la calidad de sus datos, proveer herramientas avanzadas de consulta y agregar semántica para interoperar con repositorios de especies de referencia mundial. Para ello, se está realizando un estudio de estándares y un relevamiento del estado del arte para la integración con bases de datos taxonómicas, la generación de modelos conceptuales que agreguen la capa semántica que define su ontología, el desarrollo de componentes para su publicación como datos abiertos enlazado y la recuperación de información integrada. En este caso en particular se trabaja con datos de un grupo de relevancia ecológica como los poliquetos polidóridos (Spionidae).

## OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es:

- hacer accesibles y abiertos los registros de la base de datos *Southwest Atlantic Benthic Invertebrates* (SWATL) a la comunidad científica.
- hacer interoperable SWATL con otras bases de datos de referencia global, y emplear los servicios que proveen para realizar consultas y extraer información de las mismas.

En SWATL se registran datos de invertebrados bentónicos de la región y publicaciones taxonómicas.

## CONTEXTO

Este trabajo se encuentra en el marco de dos proyectos: El proyecto de Investigación Científica y Tecnológica (PICT 2923-2016, finalizado en enero del 2020) otorgado por la agencia nacional de promoción científica y tecnológica, y el proyecto (PI 1532) otorgado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNPSJB.

## RESULTADOS ESPERADOS/OBTENIDOS

Para este proyecto se planteó hacer disponible los datos de la base de datos SWATL por medio de LOD para poder interoperar y realizar consultas integradas con otras bases de referencia global. Para ello se trabajó en el rediseño del modelo de la base de datos y la refactorización de la aplicación utilizando nuevas tecnologías. Actualmente se está auditando su contenido y se están diseñando e implementando *Web Services* a la aplicación. Próximamente se comenzará a trabajar en la exportación de su contenido en LOD y establecer un *endpoint* para realizar consultas en SPARQL. Por último se desarrollarán interfaces que permitan interoperar con otras bases de datos a través de consultas SPARQL. Para ello se prevé elaborar micro-servicios SPARQL como envoltura (*wrapper*) de las APIs Web que los portales de las bases de datos a integrar proveen.

## CASO PARTICULAR

### Efecto de polidóridos en moluscos



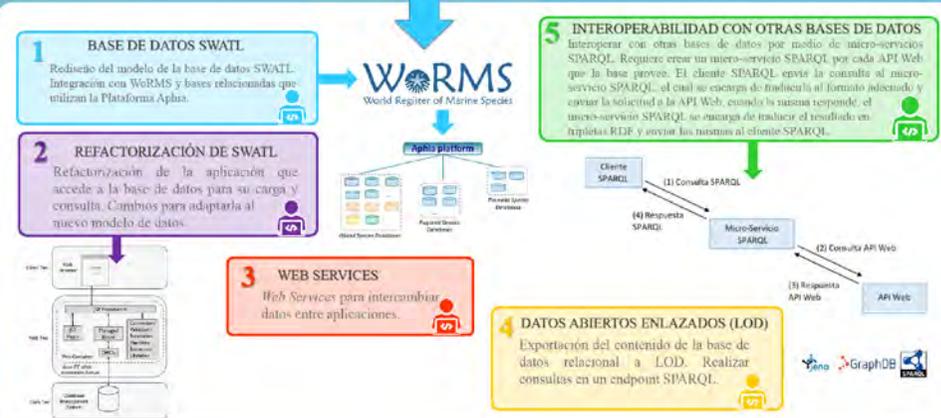
## FORMACIÓN DE RH

En este proyecto participan integrantes de formación académica y docente que están especializados en las áreas de Ingeniería de Software, Base de Datos, Inteligencia Artificial y Biología.

- Dos alumnos de la Licenciatura en Informática están realizando capacitación y tareas de investigación.
- Un alumno está desarrollando un trabajo de tesis en "Ontologías para realizar consultas en bases de datos heterogéneas".
- Uno de los integrantes del grupo terminó la especialización en "Gestión de Información Científica y Tecnológica".
- Uno de los integrantes está iniciando su post-doctorado con beca del CONICET.
- Uno de los autores está realizando la carrera de doctorado.
- Dos se encuentran desarrollando carreras de especialización y maestrías.

## LÍNEAS DE I/D

Diseño de un sistema de base de datos, con el agregado de tecnología semántica para la interoperabilidad con bases de datos de referencia global RDF – Datos Abiertos Enlazados (LOD) – SPARQL



# BIOINGENIERÍA INFORMÁTICA APLICADA A LA PREDICCIÓN DE ENFERMEDADES CARDIOLÓGICAS Y SU IMPLEMENTACIÓN EN EL HOSPITAL DELICIA CONCEPCIÓN MASVERNAT DE LA CIUDAD DE CONCORDIA, PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Universidad Nacional de Entre Ríos



Horacio BENÍTEZ, Ana Lía CARABIO, Elizabeth SILVA LAYES, Marcelo BENEDETTO, Marcelo FALAPPA

horacio.benitez@uner.edu.ar, ana.carabio@uner.edu.ar, elizabeth.silva@uner.edu.ar, marcelo.benedetto@uner.edu.ar, mfalappa@cs.uner.edu.ar

## INTRODUCCIÓN

Actualmente es incommensurable la información con la que cuentan las instituciones de salud sobre sus pacientes, tanto a nivel administrativo como asistencial. Los datos referidos al área clínica son utilizados por el médico para obtener información del paciente, ya sea para efectuar diagnósticos, tratamientos, medicación; así como también por los propios sistemas informáticos para generar múltiples alertas. El análisis de este gran cúmulo de datos nos brinda una oportunidad inmejorable para [1] entre otras cosas la realización de estudios epidemiológicos, cálculo de expectativas de vida, identificación de terapias médicas satisfactorias para diferentes enfermedades, asociación de síntomas y clasificación diferencial de patologías, estudio de factores de riesgo para la salud en distintas patologías, entre otras.

Esto conlleva a identificar necesidades referidas a nuevas maneras de administrar, integrar, analizar e interpretar tales conjuntos de datos; que posibiliten encontrar patrones de comportamiento de utilidad en la toma de decisiones médicas. En este aspecto, la minería de datos es una herramienta fundamental que resulta imprescindible en el análisis de dichos datos.

Teniendo en cuenta que en nuestro país una de las principales causas de muerte son las enfermedades cardiovasculares, se considera necesario el desarrollo de sistemas fiables que sirvan de apoyo a las decisiones clínicas en dos momentos fundamentales (la respuesta del sistema cuando el paciente concurre a una visita médica y una respuesta proactiva que permita brindar apoyo a través de la aplicación de medicina preventiva); logrando reducir el tiempo del diagnóstico y aumentar la precisión del mismo en este tipo de enfermedades [11].

## OBJETIVOS

Evaluar diferentes técnicas de minería de datos para generar un modelo aplicado a la predicción de probabilidad de riesgo en enfermedades cardiovasculares.

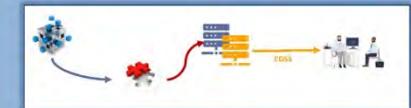
Generar un componente de SW para ser integrado a la Historia Clínica Electrónica de las instituciones sanitarias; con implementación de una prueba piloto en el Hospital público "Delicia Concepción Masvernat" de la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos.

Desarrollar un módulo de soporte a la medicina preventiva, con capacidades de generar alertas tempranas sobre pacientes con riesgo cardiológico.

Medir las alertas generadas por el sistema y realizar una comparativa con datos estadísticos de referencia de la OMS, de manera de evaluar las capacidades del modelo generado.



Etapa 1



Etapa 2

## REFERENCIAS

- [1] Carabio, A. L. R., Silva Laves, M. E., Frola, F., & Falappa, M. A. (2016). Bioingeniería aplicada en el diagnóstico de enfermedades. In VII Congreso Argentino de Informática en Salud (CAIS 2016)-IAHO 45 (Tres de Febrero, 2016), 240-248.
- [2] Gillespie, G. (2000). There's gold in them thar'databases. *Health data management*, 8(11), 40-4.
- [3] Wilson, A. M., Thalane, L., & Holbrook, A. (2004). Application of data mining techniques in pharmaceuticals. *British journal of clinical pharmacology*, 57(1), 117-134.
- [4] Thangavel, K., Jagannathan, P. P., & Eastel, P. O. (2006). Data mining approach to cervical cancer patients analysis using clustering technique. *Asian Journal of Information Technology*, 5(4), 413-417.
- [5] Palaniappan, S., & Awang, R. (2008, March). Intelligent heart disease prediction system using data mining techniques. In 2008 IEEE/ACS international conference on computer systems and applications (pp. 108-115). IEEE.
- [6] Techenin, B. (2012, November). Big Data and Graph Analytics in a Health Care Setting. Recuperado el 10 de octubre de 2018 de <http://www.graphanalysis.org/2012/03/Techenin.pdf>.
- [7] Jansack, A. G., & Mikhai, D. Y. (2016). Effective data mining technique for classification cancers via mutations in gene using neural network. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(7), 68-76.
- [8] Patel, S. B., & Kumaraswamy, V. S. (2009). Intelligent and effective heart attack prediction system using data mining and artificial neural networks. *European Journal of Scientific Research*, 31(4), 642-655.
- [9] Liebird, M. (2018, July). 12 Examples of Big Data Analytics in Healthcare That Can Save People. *Business Intelligence*. [on line]. <https://www.datapine.com/blog/big-data-examples-in-healthcare/>.
- [10] Marr, B. (2016, December). Big Data in Healthcare: Paris Hospitals Predict Admission Rates Using Machine Learning. *Forbes (Tech)*. [on line]. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/12/13/big-data-in-healthcare-paris-hospitals-predict-admission-rates-using-machine-learning/#1532778779a2>.
- [11] Silva Laves, M. E., Falappa, M. A., & Simari, G. (2013). Sistemas de soporte a las decisiones clínicas. In IV Congreso Argentino de Informática y Salud (CAIS) IAHO 42 (2013), 291-300.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se brindará a los integrantes del proyecto, formación en lo que se refiere a técnicas avanzadas de Minería de Datos, Análisis de Datos y Data Science. Los integrantes del proyecto, se desempeñan en cátedras relacionadas directamente con el tema central de la investigación, por lo que este trabajo tendrá impacto directo e inmediato en la docencia.

Se procederá a dirigir becarios de investigación, así como también tesis finales de grado, dirigidos por el director del proyecto de investigación y/o por los docentes investigadores del mismo. Para estos casos, también se prevé la presentación a convocatorias de becas ante organismos provinciales y nacionales. Los integrantes participarán de reuniones científicas y técnicas que permitan actualizar los conocimientos en el tema de interés. También se trabajará en la presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales relacionados con el área del proyecto. Estos trabajos servirán para divulgar los conocimientos obtenidos durante el trabajo de investigación. Siendo uno de los principales objetivos del proyecto que el personal docente de la UNER dedicado al mismo avance y/o concluya con sus estudios de posgrado, así como también se incorporen becarios realizando investigaciones en temas afines a la temática del proyecto.

← Áreas Temáticas

## AVANCES EN EL PROYECTO DE ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE DATOS PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE AYUDA SOCIAL

Gustavo Illescas, María Rosa Dos Reis, Moisés Bueno, Gustavo Tripodi, Daniel Xodo

Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada, Grupo en Informática de Gestión  
Centro asociado CIC. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.  
Paraje Arroyo Seco, Tandil (7000), Argentina. +54 249 4385680

illescas@exa.unicen.edu.ar, buenom@econ.unicen.edu.ar, gtripodi@exa.unicen.edu.ar, dxodo@exa.unicen.edu.ar



Área: Bases de Datos y Minería de Datos



### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra los avances en el proyecto presentado en el XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (2017). El objetivo del proyecto es desarrollar un sistema de indicadores para gestionar, el sistema de ayuda social KOINONIA, a partir de la aplicación de algoritmos y técnicas de Inteligencia Artificial y de Gestión del Conocimiento sobre los datos disponibles y detectables en la red de asistencia solidaria y en la población asistida, mediante tecnologías WEB.

A través del proyecto y sus líneas la transferencia que realiza la universidad se fundamenta en ser parte necesario en la generación de sistemas y herramientas informáticas con muy alto conocimiento aplicado a fin de lograr la mayor eficiencia y eficacia en todos los casos. Los servicios desarrollados y en desarrollo de KOINONIA son expuestos a distintos niveles y experiencias en las ONGs que los utilizan, con realidades que presentan características comunes (atienden necesidades sociales y la demanda de recursos suele ser superior a la oferta); pero también grandes diferencias en las formas y tratamiento de acciones o gestión en la toma de decisiones (atención de alimentación, problemas de adicciones, violencia de género, etc.).

También hacen a la problemática del proyecto el alcance geográfico de las soluciones, la potencialidad de uso global de las mismas, los costos y requerimientos técnicos acorde a las soluciones y el conocimiento necesario para su implementación y uso.

En todos estos aspectos la capacitación es un flujo constante de transferencia a las ONGs participantes de la red armada a través de los servicios brindados por la Asociación Civil Proyecto Koinonia.

### CONTEXTO

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

El trabajo está enmarcado en el proyecto de incentivos actual (03/C282), Análisis y Elaboración de Datos para el Desarrollo de un Sistema de Indicadores de Ayuda Social. UNCPBA (2017-2020), dentro del Instituto de Tecnología Informática Avanzada (NTIA) de la Facultad de Ciencias Exactas (EXA), Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

Colaboran con el proyecto miembros de Universidades extranjeras, entre otros:

- Laboratorio en Ingeniería de Software de la Universidad Carlos III (UC3M), Madrid, España.
- Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), A.C. Unidad Zacatecas, México.
- Universidad Autónoma de Coahuila, México.

El proyecto se encuentra articulado con dos proyectos de extensión:

- "TICs en la Gestión Solidaria". Convocatoria: Universidad, Cultura y Sociedad SPU 2016. Entidad Beneficiaria: Asociación Civil Proyecto Koinonia. Directora: Dos Reis, M. Rosa.
- "Creación de Capital Social a través de las Redes de Conocimiento Solidarias". Convocatoria: Programas y Proyectos de Extensión 2017. Aprobado por RR N° 1978/17. Directora: Dos Reis, María Rosa.

Adicionalmente el grupo ha participado de numerosas actividades de Extensión, Congresos y Jornadas Docentes.

#### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La estructura del equipo de trabajo se muestra en la siguiente tabla:

Apellido y nombre	Título	Cargo	Funciones
Illescas, Gustavo	Dr.	Prof. UNCPBA	Director
Bueno, Moisés	MBA.	Prof. UNCPBA	Integrante
Dos Reis, María Rosa	MBA.	Prof. UNCPBA	Integrante
Tripodi, Gustavo	MBA.	Prof. UNCPBA	Integrante
Martínez, Mariano	Ing.	Aux. UNCPBA	Integrante
Montoro, Norma	Ing.	Aux. UNCPBA	Integrante
Xodo, Daniel	MBA.	Prof. UNCPBA	Colaborador (Director hasta 09/2019)
Etchepare, Federico	Tesis de grado finalizada 2019	Alumno de grado	Colaborador
Servat, Agustín	Tesis de grado finalizada 2019	Graduado	Colaborador
Fignini, Iris	Tesis de grado finalizada 2018	Graduado	Colaborador
Weimann, Mariano	Tesis de grado finalizada 2017	Graduado	Colaborador

El proyecto contempla la participación docente de Facultades de Ciencias Exactas y Cs Económicas; y alumnos de ambas. Por otro lado, se encuentran en desarrollo y finalizados las siguientes tesis:

- Tesis de Doctorado en Administración. La Mag. Dos Reis, es doctorando del Programa Doctoral en Administración de la Facultad de Ciencias Económicas-UNCPBA.

• Tesis de Doctorado en Administración: El Mg. Ing. Tripodi, se encuentra en fase de redacción de la propuesta de tesis doctoral para el Programa Doctoral en Administración de la Facultad de Ciencias Económicas-UNCPBA.

En relación al presente proyecto se han finalizado las siguientes tesis:

- Tesis de Maestría en Administración de Negocios: UTM-FRTL. Maestrando: Lic. Marcelo Matassa. Dir. Mag. Daniel Xodo. Finalizado 2017.

Tesis de grado en ingeniería de sistemas:

- Generalización y diseño web de herramienta de soporte para la toma de decisiones en organizaciones de ayuda social. Integrantes: Weimann, Mariano Ezequiel. Directora: Mag. María Rosa Dos Reis. Codirector: Mag. Moisés Bueno. Finalizado 2017.

• Integrador de fuentes de datos para la gestión por indicadores. Integrante: Iris Fignini. Director: Dr. Illescas Gustavo. Codirector: Ing. Mariano Martínez. Finalizado 2018.

• Un Enfoque híbrido para la detección automática de recursos en textos cortos. Integrante: Varona, Braian Raúl. Directores: Mag. María Rosa Dos Reis, Mag. Claudio Aciti. Finalizado 2018.

• Herramienta para la gestión por indicadores. Integrantes: Federico Etchepare, Agustín Servat. Directores: Dr. Ing. Illescas Gustavo, Dr. Arturo Mora Soto, CIMAT, Zacatecas, México. Finalizado 2019.



#### RESULTADOS OBTENIDOS

#### Contribución al avance del conocimiento científico y/o tecnológico

- Xodo, Daniel; Illescas, Gustavo; Bueno, Moisés; Dos Reis, María Rosa: "Análisis y elaboración de datos para el desarrollo de un sistema de indicadores de ayuda social". XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires), abril, 2017.
- Dos Reis, María R.; Bueno, Moisés; Illescas, Gustavo; Weimann, Mariano: "Propuesta de Generalización y Diseño Web de Herramienta de Soporte para la Toma de Decisiones en Organizaciones de Ayuda Social -PROYECTO KOINONIA". Anales del XXX ENDIO - XXVIII EPIO. Córdoba, mayo de 2017.
- Dos Reis, María Rosa; Bueno, Moisés: "TICs en la Gestión Solidaria". VI Jornadas de Extensión del Mercosur. Ponente en mesa Educación, Comunicación y Cultura. 25, 26 y 27 de abril de 2018. Tandil.
- Dos Reis, María R. - Barreiro Sandoval, Camila R. - Bueno Moisés E: "Organización de las prioridades de la Herramienta AYUD@RG por medio de AHP". Anales del XXXI ENDIO - XXIX EPIO, 2018.
- Illescas Gustavo, Fignini Iris, Martínez Mariano: "Data Sources Integrator for Management by Indicators". XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2018). Facultad de Ciencias Exactas UNCPBA, 8 al 12 de octubre de 2018. Tandil.
- Varona, Braian R. - Aciti, Claudio - Dos Reis, María R. - Bueno, Moisés E: "An Approach to Automatic Information Extraction in Social Aid Texts". Anales del CoNANISI 2018. 6to Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información, Mar del Plata, noviembre de 2018.
- Dos Reis, María R. - Xodo, Daniel H. - Bueno Moisés E: "Propuesta de definición de métricas del capital social en Redes Sociales de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs)". Anales del XXXII ENDIO - XXX EPIO. 2019, mayo de 2019.
- Dos Reis, María R. - Bueno Moisés E: "Optimización de la Gestión de Proyectos Sociales con Métricas de Aplicación de CPM. Caso PROYECTO KOINONIA". Anales del XXXII ENDIO - XXX EPIO, 2019. Tucumán, mayo de 2019.
- Santillán Cooper, M. - Serrano, F. - Armentano, M. - Schiaffino, S. - Dos Reis, M. R. - Bueno, M.: "Aplicación de técnicas de PLN en sistema de donaciones". ASAI 2019, Simposio Argentino en Inteligencia Artificial, 48ª Jornadas Argentinas de Informática Salta septiembre 2019.



# Modelos, Algoritmos y Aplicaciones en Búsquedas a Gran Escala

Gabriel H. Tolosa<sup>1,2</sup>, Agustín Marrone<sup>1</sup>, Andrés Giordano<sup>1</sup>, Agustín González<sup>1</sup>,  
Tomas Juran<sup>1,2</sup>, Esteban A. Risola<sup>1,3</sup>  
{tolosoft, emarrone, agjordano, agonzalez, tjuran}@unlu.edu.ar  
esteban.andres.risola@usi.ch

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján

<sup>2</sup>CIDETIC, Universidad Nacional de Luján

<sup>3</sup>Faculty of Informatics, Università della Svizzera italiana



## Introducción

La publicación de información digital crece día a día a tasas exponenciales, lo cual exige mayores capacidades de *hardware* a los proveedores de servicios, e impone restricciones a los usuarios en cuanto a la facilidad de acceso. Teniendo en cuenta que los usuarios requieren **información relevante** lo más rápido posible, la alta tasa de aparición de contenido desafia a las **herramientas de búsqueda**, las cuales deben considerar y manejar eficientemente el tamaño, la complejidad y el dinamismo de las fuentes actuales de información digital.

Asimismo, en el caso del procesamiento de **colecciones masivas** de documentos, uno de los desafíos está dado por analizar la menor cantidad de documentos posible para satisfacer una consulta. Por otro lado, si los documentos ocurren en **tiempo real**, se requiere el uso de estrategias eficientes de ruteo hacia los nodos de búsquedas y de indexación incremental.

De este modo, es evidente que estos problemas demandan, en general, procesamiento distribuido, paralelo y **algoritmos altamente eficientes**. En la mayoría de los casos, la partición del problema y la distribución de la carga de trabajo son aspectos de las estrategias que requieren ser optimizados de acuerdo al problema.

## Formación de Recursos Humanos

En el marco de estas líneas de investigación se están dirigiendo **tres tesis de Licenciatura en Sistemas de Información** (UNLu). Además, asociados al proyecto de investigación hay una **estancia de investigación de la Secretaría de CyT** (UNLu), una **Beca Estímulo a las Vocaciones Científicas** (CIN) y una **pasantía interna UNLu**.



Diseñamos versiones optimizadas de los algoritmos de procesamiento de queries dotándolos de información accesoria que les permita recorrer las estructuras de datos eficientemente.



Utilizamos métodos alternativos de ordenamiento de documentos y combinamos las técnicas *term at the time* y *document at a time*, con el fin de optimizar el tiempo en el que se otorga cada respuesta.



Desarrollamos técnicas para la asignación de flujos de documentos a distintas particiones de un índice, maximizando la *performance* y considerando parámetros de la arquitectura.



Implementamos formas alternativas de representación de los datos que conforman a un índice invertido, minimizando el espacio que éste ocupa en memoria.

## Referencias

Ahmed, Duffield, Wilke, Rossi. **On sampling from massive graph streams**. SIGIR, 2018  
Mallia, Ottaviano, Porciani, Tonello, Venturini. **Faster blockmax wand with variable-sized blocks**. ACM, 2017  
D. Lemire and L. Boysov. **Decoding billions of integers per second through vectorization**. Softw. Pract. Exper., 2015  
Mallia, Porciani. **Faster blockmax wand with longer skipping**. Advances in Information Retrieval, 2019.  
Risola, Tolosa. **Improving real time search performance using inverted index entries invalidation strategies**. JCS&T, 2016  
Wang, Wu, Luo, Zhang, Dong. **Short-term internet search using makes people rely on search engines when facing unknown issues**. PloS one, 2017



# Plataforma de Datos Abiertos Enlazados para la Gestión y Visualización de Datos Primarios de Ciencias del Mar

BDMD

Carlos Buckle<sup>1</sup> Marcos Zarate<sup>1,2</sup> Renato Mazzanti<sup>1</sup> Claudio Delrieux<sup>1,3</sup> Mirtha Lewis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LINVI-UNPSJB

Laboratorio de investigación en Informática Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

<sup>2</sup> CESIMAR-CENPAT-CONICET

Centro para el Estudio de Sistemas Marinos, Centro Nacional Patagónico, CONICET

<sup>3</sup> DIEC-UNS

Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Computadoras, Universidad Nacional del Sur

El proyecto propone el desarrollo de una plataforma para la gestión, preservación y disposición con acceso público de datos primarios producidos en investigaciones de ciencias del mar, aplicadas a fenómenos de la biodiversidad y sentido del ambiente oceanográfico. Considera la necesidad de integrar información de diferentes repositorios y unificarla bajo un mismo vocabulario con conceptos relacionados. Para ello se propone la especificación, modelado, generación y publicación de los conjuntos de datos primarios como Datos Abiertos Enlazados, con visualizaciones que faciliten su interpretación y explotación.



Open Science  
Linked Open Data  
Knowledge Graph  
Scientific Data Visualization



## OBJETIVOS

- Datos Abiertos Enlazados
- Semántica de biodiversidad marina y de sentido oceanográfico
- Visualizaciones de datos científicos
- Aportes al SNDM (Sistema Nacional de Bases de Datos del Mar)



**CONTEXTO**  
Proyecto continuidad en repositorios de datos científicos de Ciencias del Mar LINVI-UNPSJB + CESIMAR-CENPAT-CONICET + CIT Golfo San Jorge (UNPSJB-UNPA-CONICET)



Un becario posdoctoral  
Un becario doctoral  
Tesinas de Estudiantes de grado

Contacto  
carlos.buckle@gmail.com





# Modelos para Aprendizaje Automático en Tiempo Real sobre Entornos de Big Data



Santiago Banchoero, Juan M. Fernandez, Francisco Tonin Monzon, Luis A. Giordano, Agustín Marrone, Maximiliano Lulic, Gabriel Tolosa  
[sbanchero, jmfernandez, ftonin, agjordano, esamarrone, mlulic, tolosoft]@unlu.edu.ar

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján

## Introducción

En la actualidad existen muchas aplicaciones que hacen un uso intensivo de datos, haciendo que el volumen y la complejidad de estos crezcan rápidamente. Los motores de búsqueda, redes sociales, e-ciencia, financieros son algunos ejemplos de tales aplicaciones. Esta problemática se conoce como el problema de Big Data.

En este trabajo se proponen diversas líneas de investigación con aplicaciones en flujos de datos y problemas reales. Se abordan problemas de mejoras de rendimiento y de escalabilidad de las diferentes aplicaciones a datos reales.

### LÍNEAS DE I+D

GESTIÓN DE CACHÉ DE CONSULTAS

ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN MULTI-ETIQUETAS

DATA STREAM CLUSTERING

## Contexto y Formación de RRHH

Este proyecto nace en el marco de una línea de investigación del Departamento de Ciencias Básicas (UNLU) que tiene como principal aspiración estudiar, desarrollar, aplicar, validar y transferir modelos, algoritmos y técnicas que permitan construir herramientas y/o arquitecturas para abordar algunas de las problemáticas relacionadas con Big Data.

El proyecto además, brinda un marco para que algunos docentes auxiliares y estudiantes lleven a cabo tareas de investigación y se desarrollen en el ámbito académico. Hasta la fecha se ha realizado un trabajo final correspondiente a la Lic. en Sistemas de Información (UNLU), se está dirigiendo uno más. A su vez, se espera dirigir dos por año hasta la finalización del proyecto.



Se analizan y evalúan nuevos enfoques sobre aprendizaje automático a partir de *streaming* de datos.



Se busca determinar las mejores herramientas para extracción de *features* y resolución de los problemas clásicos de ETL en el contexto de *real-time*.



Se evalúa la escalabilidad de los algoritmos tradicionales del área de aprendizaje automático a problemas de respuestas en tiempo real sobre *streaming* de datos masivos en diferentes dominios.



Se trabaja en la elaboración de metodologías para el desarrollo de modelos en línea para toma de decisiones a partir de fuentes de información heterogénea.

## Referencias

Baldominos, Albacete, Saez, Isasi. A scalable machine learning online service for big data real-time analysis. *CIBD* 2014.  
Bifet. *Adaptive stream mining: Pattern learning and mining from evolving data streams*. *Adaptive Stream Mining* 2010.  
Gama. *Knowledge discovery from data streams*. CRC Press, 2010.  
Mansali, S., Ntoutsi, E., Polakis, N., and Theodoridis, Y. An evaluation of data stream clustering algorithms. *Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal* 11, 4 (2018), 167-187.  
Safaei, A. Real-time processing of streaming big data. *Real-Time Systems* 53, 1(2017).  
Souza, R., and Gama, J. Multi-label classification from high-speed data streams with adaptive model rules and random rules. *Progress in Artificial Intelligence* 2018.  
Tonin Monzon, F., Banchoero, S., and Tolosa, G. H. Árboles de decisión adaptativos en políticas de admisión a caché. *AGRANDA* 2018.



## Búsqueda y Recopilación de Información sobre Legislación referida a Residuos Informáticos

Eduardo Rodríguez, Luciana Burzacca, Claudia Deco, Cristina Bender, Santiago Costa

Departamento de Investigación Institucional,  
Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Universidad Católica Argentina,  
[e]rodriguez, lucianaburzacca, cdeco, cbender, santiagocosta@uca.edu.ar



En la Argentina todavía existe poca conciencia sobre la importancia que posee el tema de los residuos informáticos. Este tipo de residuos tiene un crecimiento exponencial y constante. Produce un gravísimo impacto ambiental y pérdida económica ocasionada a partir de su no reutilización y su no reciclado. Dentro de este proyecto se propone tomar conocimiento sobre el marco legal en el ámbito internacional, nacional y local acerca de la gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE); y para ello relevar y organizar esos datos recopilados en una matriz legal. En el proceso de la elaboración de esta matriz encontramos una gran diversidad de normas y hallamos un vacío legal nacional. Es por esto que estamos trabajando en dos problemas: buscar leyes, normas, decretos, reglamentaciones, etc. vinculadas a este tema; y diseñar una BD para organizar y almacenar esta información en la forma de una matriz legal, y que brinde un acceso eficiente a la misma.

### Contexto:

Esta línea de I+D se está llevando a cabo a través del proyecto del Depto de Investigación Institucional campus Rosario PID UCA "Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Electrónicos" (2017 - 2021).

### Objetivo General:

Elaborar propuestas de acción para la puesta en marcha de un Sistema Integral de Gestión de RAEE para la región.

### Objetivos Específicos:

- Analizar el problema de construcción y mantenimiento de una matriz legal.
- Proponer un marco legal para los RAEE determinando las responsabilidades de los actores involucrados.
- Elaborar Proyectos de Unidades de Gestión de RAEE para reutilizado y reciclado.
- Elaborar una propuesta de recolección, logística y acopio de RAEE.
- Modelizar y optimizar el sistema general.

### Resultados esperados:

- Se está trabajando en el problema de buscar y recopilar información legal relacionada con los RAEEs para poblar una matriz legal.
- El paso siguiente es la definición de la forma de almacenarla en un repositorio local a los fines de hacerla disponible para empresas e industrias de la región, así como al ámbito educativo, y de esta forma contribuir a la matriz legal de cada industria o empresa.
- Además se está analizando la actualización automática de la matriz, a partir de distintas fuentes estructuradas (SAI) y fuentes no estructuradas (Boletines Oficiales)

### RAEEs

Son los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos.



Según datos del Observatorio Mundial de Residuos Electrónicos en Argentina se generan 360 mil toneladas anuales de basura electrónica.

Cuando los RAEE no son gestionados de forma adecuada, resultan contaminantes para el medio ambiente.



### ¿Cómo gestionarlos?

Conociendo las disposiciones legales que afectan al tratamiento, para darle una disposición final a los equipos de acuerdo a los marcos legales vigentes.

### ¿Qué pasa en Argentina?

Se tienen regulaciones dispersas y no homogéneas. A nivel nacional no hay ley vigente. Actualmente se encuentran registrados dos proyectos de ley de gestión de RAEE en la Cámara de Diputados: el Proyecto 0072-D-2018 del Dip. Villalonga y el Proyecto 5563-D-2018 del Dip. Filmus.

### Matricería Legal

Es la actividad que se encarga de la compilación de normas legislativas exigibles (leyes, decisiones administrativas, decretos, resoluciones, disposiciones, acordadas y todo acto administrativo publicado en boletines oficiales) a una empresa acorde con las actividades propias e inherentes de su actividad productiva. Todas las empresas tienen la obligación de poseer una matriz legal según su actividad.

En la etapa actual de este proyecto se pretende recopilar información sobre legislación referida a Residuos Informáticos y organizar los datos recopilados en una matriz legal.

Esta matriz consta de los siguientes campos: Normativa (ej. Convenio de Basilea), Temas de implicancia (ej. Proteger el medio ambiente y la salud humana .....), Jurisdicción (ej. Internacional-ONU), Organismo Emisor (ej. AMUMA), Autoridad de Aplicación, Fecha de sanción/Aprobación, Fecha de Publicación/Promulgación, Descripción, Observaciones, Obligaciones que Establece y Definiciones. Al momento se cuenta con 90 registros.

Normativa	Temas de implicancia	Jurisdicción	Organismo Emisor	Autoridad de Aplicación	Fecha de sanción/Aprobación	Fecha de Publicación/Promulgación	Descripción	Observaciones	Obligaciones que Establece	Definiciones
Protocolo de Basilea sobre el Control de los Residuos Peligrosos y de Residuos Peligrosos y Residuos Peligrosos y Residuos Peligrosos	Medio Ambiente y Salud Humana	Internacional-ONU	Organismo Emisor	Autoridad de Aplicación	Fecha de sanción/Aprobación	Fecha de Publicación/Promulgación	Descripción	Observaciones	Obligaciones que Establece	Definiciones
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Esta matriz debe estar actualizada con las leyes, decretos, resoluciones, etc., vigentes. Esto involucra un esfuerzo considerable para buscar, recopilar y mantener esta información.

### Formación de Recursos Humanos

- ✓ El Lic. Costa está cursando la Maestría en Redes de Datos en la UNLP
- ✓ La Lic. Burzacca está realizando una Maestría en la UTN Rosario.
- ✓ Alumnos de las carreras Ingeniería Industrial e Ingeniería Ambiental están realizando dos proyectos finales de grado.



## CLUSTER PARA APRENDIZAJE Y PRÁCTICA DE *BIG DATA* Y SERVICIOS DE *LEARNING ANALYTICS*

LIBIDOLA

Analia N. Herrera Cognetta, Nilda M. Pérez Otero, Francisco N. Colarich, Gustavo D. Castillo, Dalila J. Mamani, Mauro R. Patagua, Natalia E. Rodriguez, Roque E. Talavera y Diego M. Verrastra  
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Argentina  
(aniherra012, nilperez, fcolarich, castilloguty, dalyjaquelin, mpatagua, nataliarod314, ema.tala015) @gmail.com, diegoxtr@hotmail.com

Laboratorio de Investigación en Big Data y Learning Analytics

### Contexto

La línea de investigación aquí presentada se encuentra inserta en el proyecto *Cluster para aprendizaje y práctica de Big Data y servicios de Learning Analytics* (D/0173), ejecutado a partir de enero del corriente año por el Laboratorio de Investigación en Big Data y Learning Analytics de la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu). El proyecto está acreditado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy y se encuentra bajo el Programa de Incentivos.

### Objetivos

- Diseñar, desarrollar e implementar un *cluster* para estudio y práctica de Big Data, para estudiantes de grado, alcanzando un nivel de madurez suficiente para el estudio y aplicación de *Learning Analytics*
- Investigar y evaluar las herramientas del ecosistema Hadoop, para diseño y desarrollo.
- Implementar el entorno de trabajo que cumpla con los requerimientos del diseño.
- Diseñar y realizar las pruebas de usabilidad del *clúster*.
- Capacitación del equipo en Analítica de Datos.
- Brindar servicios de *Learning Analytics* para la toma de decisión.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

El proyecto presenta dos etapas bien diferenciadas:

- en una primera etapa se investigará tecnologías software y arquitecturas hardware para el desarrollo y la implementación de un *clúster* en una plataforma web que servirá de laboratorio a estudiantes de la FI de la UNJu, para la práctica y aprendizaje de *Big Data*.
- La segunda etapa se iniciará con investigación en Analítica de Datos para evolucionar a *Learning Analytics*, y analítica masiva de datos personalizados, utilizando algoritmos con herramientas orientadas por teorías del aprendizaje, técnicas pedagógicas y algoritmos

para medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre estudiantes universitarios y sus contextos, a fin de comprender y optimizar el aprendizaje y entornos que se produce.

### Resultados

#### Obtenidos/Esperados

Al tratarse de un proyecto que inició este año aún no se cuentan con resultados, para 2020 se prevé realizar:

- Investigación y evaluación de tecnologías
- Diseño, Investigación y Pruebas
- Investigación y adquisición de conocimientos en Analítica de Datos
- Desarrollo en VM
- Pruebas de Desarrollo
- Investigación y Formación en *Learning Analytics*

### Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación está formado por:

- 2 docentes investigadores
- 2 egresados
  - Un Mg. en Innovación Educativa por Competencias
  - Un desarrollador de software
- 5 estudiantes de las carreras de Licenciatura en Sistemas e Ingeniería Informática de la FI de la UNJu.

Para los egresados y los estudiantes, es su primera experiencia en investigación, lo que representa:

- un desafío para las docentes de dirigir y organizar las actividades y el aprendizaje en investigación, para que resulte una vivencia enriquecedora, y que a la vez incentive a los jóvenes a seguir esta línea de trabajo y
- una oportunidad de adquirir hábitos y metodologías para la investigación aplicada, que puede llegar a convertirse en su quehacer cotidiano, o la expertiz lograda, colabore en su desempeño profesional.

FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

## "Aplicación de Técnicas Descriptivas de Minería de Textos sobre Contenido Digital Realizando Análisis Inteligente"



Director: SÁNCHEZ RIVERO, Víctor David; Codirector: FARFÁN, José Humberto;  
Investigadores: RODRÍGUEZ, Mariela; VARGAS, Luis Alejandro; VEGA, Ariel Alejandro;  
GARCETE, Christian; LLAMPA, Álvaro; RAMOS, Pablo Nicolás; CONTRERAS, Facundo;  
CHURQUINA, Cintia; ÁGUILA, Viviana; IOGNA PRAT GENZEI, Nicolás

Línea Prioritaria de Investigación de la Facultad de Ingeniería (LIPFI),  
U.N.Ju.: Ingeniería del Software - Proyecto SeCTER: Categoría B. Código: D/B026

### INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto consiste en implementar técnicas descriptivas de Minería de Textos (Text Mining) y técnicas de Minería Web (Web Mining) que permitan realizar un estudio de los Patrones de Escritura empleados para la confección de documentos digitales científicos.

Estas técnicas se encuadran dentro del campo de la Minería de Datos (Data Mining), el cual se puede entender como la tecnología (hardware y software) para encontrar patrones de comportamiento en bases de datos de gran volumen que ayuden a la toma de decisiones.

Por tal motivo la investigación se centra en la aplicación de técnicas y/o algoritmos orientados al Procesamiento del Lenguaje Natural para el análisis de textos o documentos obtenidos de Redes Sociales.

### CONTEXTO

El equipo de trabajo continúa la línea de investigación de proyectos anteriores:

- "Data Mining aplicado a análisis telefónico", categoría B, Código: D/B026, desarrollado en el periodo 2.016-2.017.
- "Implementación de técnicas específicas de Minería de datos en aplicaciones web con motores de Base de Datos Relacionales", categoría B, Código: D/B030, desarrollado en el periodo 2.018-2.019.

Durante la ejecución de los proyectos indicados se estudiaron y aplicaron técnicas de minería de datos en problemas específicos utilizando datasets de estudio.



### OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES

Objetivo General:

"Aplicación de técnicas descriptivas de Minería de Textos sobre contenidos digitales, empleando herramientas de Minería de Datos para realizar análisis Inteligente de los resultados obtenidos."

Objetivos Particulares:

- Investigar en profundidad las técnicas descriptivas de Minería de Textos.
- Investigar las IDE's o herramientas informáticas de Minería de Datos que empleen las mencionadas técnicas, estudiando y analizando los resultados obtenidos.
- Obtener contenido digital que permitan aplicar diferentes técnicas, ya sea técnicas de Minería Web u otros procesos similares.
- Realizar Análisis Inteligente sobre los resultados obtenidos de la aplicación de técnicas de Minería de Textos.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Estudiantes/investigadores con la capacidad para desarrollar, presentar y defender Tesis de Grado de las carreras Ingeniería en Informática y Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la U.N.Ju., en las temáticas abordadas por el presente proyecto.

Tutoría y Mentoring de 3 estudiantes becarios que aplicaron a becas de estimulación a la vocación científica EVC-CIN.

Experiencia de los docentes investigadores en el área de tecnologías básicas y avanzadas y su pedagogía para transferir y aplicar los resultados en los programas de estudio de las asignaturas involucradas.

La estructura del proyecto está conformada por :

- un Director.
- un Co-Director.
- cuatro docentes Investigadores.
- dos egresados Investigadores.
- cuatro alumnos Investigadores.



### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Técnicas descriptivas de Minería de Textos.
- IDE's y herramientas informáticas de Minería de Datos que implementen técnicas de Minería de Textos.
- Obtención de contenido digital mediante Técnicas de Minería Web u otros procesos similares.
- Análisis Inteligente sobre los resultados obtenidos.



### REFERENCIAS

- Maimon, O., & Rokac, L. (2010). "Data Mining and Knowledge Discovery Handbook", "O. Maimon, & L. Rokac, Data Mining and Knowledge Discovery Handbook", Nueva York, Springer, 2010, págs. 1-18.
- Ortiz A. (2018). "¿Qué es el análisis de texto, extracción de textos o minería de textos?". Obtenido de <https://pcweb.info/que-es-analisis-de-texto-extraccion-mineria-de-textos/> en Junio de 2019.
- Ricardo & Barbosa. (2019). "Importancia de la minería de datos en el mundo empresarial actual". Obtenido de <https://www.ricardo-barbosa.com/es/importancia-de-datos-mineria-en-hoy-negocios-mundo/> en Junio de 2019.
- López Briega R. (2019). IAAR, "Comunidad Argentina de Inteligencia Artificial". Obtenido en <https://iaarbook.github.io/procesamiento-del-lenguaje-natural/> en Junio 2019.

# WEB-GIS ORIENTADO AL MONITOREO Y EVALUAR EL CONTROL DE LA POBLACIÓN DE PERROS CALLEJEROS EN PATAGONIA

Diego E. Procopio(1,3), Maria Eugenia de San Pedro(1,2), Marta Lasso(1,2)

(1) Unidad Académica Caleta Olivia, Universidad Nacional de la Patagonia Austral-Santa Cruz, Argentina (UNPA)  
 (2) Instituto de Tecnologías Aplicadas (ITA)  
 (3) Centro de Investigaciones Puerto Deseado, Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (CASUR)

diproco@hormail.com, tedezarsanpedro,mlasso@uaco.unpa.edu.ar



## 1 - RESUMEN

La necesidad de dar accesibilidad a la información espacial de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) a través de la web (Webmapping), son relevantes y muy utilizados en la gestión de la resolución de problemas ambientales. Llevando a reconstruir todo el proceso de toma de decisiones, a diferenciar a un GIS como sistemas de soporte de decisión espacial y de planificación integrado, contando con una plataforma Web para la carga, visualización, manejo y análisis de datos temporales y geográficos. Dicha infraestructura formada por diferentes componentes tecnológicos, permitirá disponer de un marco tecnológico estadístico, escalable e integrando Web-GIS, aplicado a la gestión de problemas ambientales.

## 2 - CONTEXTO

El equipo de trabajo es reciente e interdisciplinario y está constituido por docentes-investigadores de dos Institutos, uno orientado al desarrollo, implementación, mantenimiento de sistemas y tecnologías y el otro orientado al estudio de ecología y monitoreo de las poblaciones de fauna urbana.

El equipo intenta identificar diversas necesidades para profundizar en el mareo tecnológico y poner a prueba la tecnología Web-GIS, pudiendo brindar soluciones a una problemática creciente y común a gran parte de los municipios de todo el país, relacionada al crecimiento poblacional de perros callejeros, comenzando a dar apoyo al municipio de Puerto Deseado (Santa Cruz) y buscando coordinar con otros municipios. De esta manera se busca estimar parámetros de la población de perros callejeros, evaluar la necesidad de un control poblacional, planificar la intervención, evaluar dicha intervención a realizar y finalmente dejar disponible el acceso a la web-gis a los entes encargados de toma de decisiones para una mejor gestión.

## 3 - LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La metodología se basa en una combinación de diversos componentes, tales como de estadística espacial, información georeferenciada y bases de datos. Las herramientas que se utilizan están bajo licencia de software libre, en constante evolución e integración. La Arquitectura de Sistema se orienta a Estructura de Cliente/Servidor. La construcción de la Web-Gis se realiza a través de la Suite R, permitiendo modelar el fenómeno a estudiar desde Rstudio y utilizando los paquetes Shiny, leaflet, sp, dplyr, ggplot, raster, rgdal, y maptools entre otros, con aplicaciones de gran amplitud, desde la importación de datos hasta técnicas avanzadas como el krigado, permitiendo a los usuarios interactuar con los datos sin tener que manipular el código (reactividad).

En relación al manejo de problemática ambiental, los relevamientos en el terreno, fueron tomados a través de planillas electrónicas desarrolladas con el software libre Cybertracker instaladas en Smartphones, aprovechando la tecnología GPS para obtener datos georeferenciados (Figura 1).



## 4 - RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Los resultados obtenidos son de prueba y permiten ser divulgados a través del servidor de la UNPA-UACO ([www.uaco.unpa.edu.ar/prueba](http://www.uaco.unpa.edu.ar/prueba)) y se integran en un modelo, que permite graficar y simular el comportamiento del fenómeno de la proliferación de perros callejeros de 2016 a 2019, visualizándose: las localizaciones de perros callejeros, capas espaciales estadísticas y capas provistas por Google Satélite y Map Street. Avanzando en la interfaz gráfica para la selección de capas, etiquetas y leyendas, entre otras funcionalidades, así como también en la dinámica de algunos gráficos referidos a la problemática. En una segunda etapa, se espera incorporar reactividad en la estructura del Web-Gis que permitirá a los usuarios interactuar con los datos sin tener que manipular el código. Figuras 2 y 3.

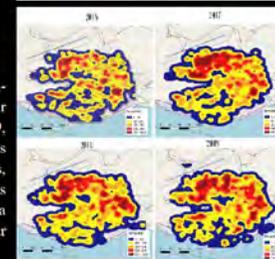


Fig. 2. Distribución de los perros callejeros para los diferentes años. Se representaron 5 clases de densidades relativas de perros callejeros (Densidad) para cada ciudad, que a su vez representó una de 2016 de 1 a 50 perros/ha, en los censos meses Deseado, a su vez una de 2016 de 100 a 1700 perros/ha y para el año 2019 Deseado de 1 a 800 perros/ha, en los censos meses Deseado, a su vez una de 2016 de 700 a 1400 perros/ha (ver en la página web).

La base de datos que corresponde a los censos de perros callejeros, se almacenaron 9400 registros georeferenciados en 4.89 km<sup>2</sup>. Existe una tendencia al aumento anual entre el 2016 y 2017 del 29.6%, del 16.6% entre el 2017 y 2018 y una leve disminución del 9.3% entre el 2018 y 2019, indicando que el manejo de la población en el último año comienza a hacer efecto. Denunciándose a una disminución del 15.4% de perros de clase de edad menor a un año y del 12.1% de los perros adultos y a la disminución de jaurías de 2 a 5 perros callejeros en un 18.4%. En una segunda etapa se espera avanzar con los factores que favorece a la presencia de los perros en las calles y a la medición de las distintas medias de manejo que comenzaron a desarrollarse en la ciudad de puerto Deseado.

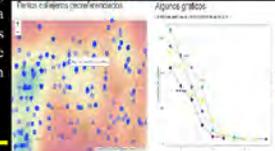


Fig. 3. Visualización en un mapa de la prueba Web-Gis, en donde se observa la ubicación del Google Street Map con las posiciones de los perros callejeros georeferenciados y a la derecha se ve puede observar un gráfico dinámico de las evoluciones de las jaurías de perros.

## 5. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Un integrante se encuentra en la etapa de finalización de su tesis de maestría.

Anualmente se incorpora al proyecto de investigación, alumnos becarios a través de las becas de iniciación a la investigación que convoca la UNPA.

# Ciencia de datos aplicada al mejoramiento genético de la raza Aberdeen Angus



Osvaldo Sposito, Julio Bossero,  
Lorena Matteo, Marcelo Levi

DIIT - Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)



## Contexto

Línea de investigación sobre la aplicación de minería de datos en el ámbito de la ganadería, en el marco del proyecto "Uso de Minería de Datos para Mejoramiento Genético en la raza Aberdeen Angus" de UNLaM.

### Objetivo General

- ✓ Haciendo uso de técnicas de Minería de Datos (MD), se busca brindar una herramienta complementaria que ayude a un criador ganadero en la selección de reproductores que al ser apareados con sus vientres, produzcan progenies superiores.

### Objetivos Específicos

- ✓ Extraer información preliminar sobre el valor genético de un animal, útil en el sector ganadero para la toma de decisiones en un programa de mejoramiento genético, a partir de modelos aprendidos por algoritmos supervisados y no supervisados.
- ✓ Evaluar y comparar diferentes algoritmos de clasificación del tipo supervisado, para predecir el Peso al Nacer (PN) de los terneros de la raza Aberdeen Angus.
- ✓ Aplicar distintos algoritmos de segmentación del tipo no supervisados, para demostrar las relaciones existentes entre las variables, que tengan mayor injerencia en el bajo PN de los terneros.

### Diferencia Esperada entre Progenie (DEP)

- Los DEPs son una de las herramientas utilizadas por los ganaderos para realizar las evaluaciones genéticas de toros reproductores, a través de indicadores numéricos que anticipan cómo será el comportamiento promedio de sus futuras crías en comparación con las que producirán otros reproductores.
- La selección de padres es una de las decisiones más importantes que tiene un productor ganadero, debiendo elegir aquellos animales acordes a sus propios objetivos, su medio ambiente, su sistema de producción, para así lograr avances genéticos acumulativos dentro del rodeo y un incremento del beneficio económico de su actividad.

Este trabajo se realiza a partir de los datos del material genético de progenitores machos, más ciertos datos de hembras y abuelos, provenientes de los rodeos Aberdeen Angus de la estancia El Doce y de Cabaña Las Ullas - ambas ubicadas en la localidad de Chascomús, en la provincia de Buenos Aires.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Construcción de los modelos con datos históricos de los rodeos mencionados con sus resultados respecto al PN de sus crías.
- Optimización de los modelos mediante normalización mínimo-máximo de las variables de entrada.
- Reducción de dimensionalidad.
- Evaluación de pruebas, Matrices de Confusión y Curvas ROC.
- Metodología CRISP-DM + uso WEKA App MD Open Source (Univ. Waikato AU)

	<b>Algoritmos Supervisados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Árboles de Decisión (AD)</li> <li>• Redes Neuronales Artificiales (RNA)</li> <li>• Máquinas de Soporte Vectorial (MSV)</li> </ul>
	<b>Algoritmos No Supervisados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expectation Maximization (EM)</li> <li>• FarthestFirst</li> <li>• Simple K-Means</li> <li>• Mapas Auto Organizados (Redes SOM)</li> </ul>

### Resultados Alcanzados

- ❑ Aplicando métodos supervisados, el modelo propuesto conserva una precisión aceptable (proporción de instancias clasificadas correctamente), en el caso del algoritmo Árboles de Decisión, con un porcentaje levemente superior al 70%.
- ❑ Aplicando métodos no supervisados, se obtuvo una descripción inicial de los grupos con características comunes para comprender las relacionadas con el bajo PN de los Terneros Angus.
- ❑ Se hallaron métodos híbridos (conocimiento del dominio más selección de atributos) para reducir la dimensionalidad de los datos, la cual causa distorsión en los resultados.

### Próximos Pasos

- ❑ Aún es necesario trabajar en la cantidad y calidad de los datos de entrada:
  - obtención de nuevas cifras de establecimientos ganaderos similares.
  - incorporación de nuevas variables como ser el tipo de alimentación de los animales, el factor climático, etc.
- ❑ Utilización de software más sofisticados como ser Matlab, SPSS, etc.

### Formación de RRHH

- ❑ Participan de este trabajo docentes-investigadores de la UNLaM, una Ingeniera Agrónoma de SENASA y dos alumnos becarios de investigación. Algunos de ellos trabajan desde el año 2015 en diversas áreas relacionadas con MD.
- ❑ Los docentes-investigadores dictan clases en las cátedras de "Inteligencia de Negocios" y de "Base de Datos, Data Mining y Data Warehouse" de carreras de Ingeniería y de Formación Continua dentro de la UNLaM.
- ❑ Se planifica brindar charlas y capacitaciones a distintas instituciones del sector ganadero, como la Sociedad Rural de Chascomús y la Asociación Argentina de Angus.

# Contribuciones a las Bases de Datos Métricas

J. Arroyuelo, M. E. Di Genaro, A. Grosso, V. Ludueña, C. Martínez, N. Reyes, E. Chávez, K. Figueroa, R. Paredes



## ARQUITECTURAS DE PROCESADORES ORIENTADAS A BASES DE DATOS



El objetivo de las investigaciones es plantear nuevas arquitecturas que minimicen el tráfico de bits entre el procesador y la memoria. Para esto se está realizando la construcción de un simulador del set de instrucciones de AMD-64 o x86-64 con el fin de evaluar el tráfico de bits para benchmarks como Specint y Speeif para la arquitectura x86. El próximo paso sería evaluar el tráfico de bits para la arquitectura propuesta sobre los mismos benchmarks, lo cual implica construir no sólo el simulador de la arquitectura sino también el compilador C para la misma. Finalmente, se pretende aprovechar el conocimiento adquirido para, desde bajo nivel, mejorar el desempeño de los DBMSs.



## BASES DE DATOS MÉTRICAS



Base de Datos Métrica

Calcular distancia entre objetos es:



## GRAFO DE LOS K-VECINOS



## MÉTODOS DE ACCESO MÉTRICOS

ÍNDICES PARA BÚSQUEDAS POR SIMILITUD



## ESTRATEGIAS DE DESAMBIGUACION DE PERFILES Y SIMILITUD TEMÁTICA PARA UN METABUSCADOR DE LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



A. Canteros, U. Ramirez, E. Zamudio, M. Rey, A. Cantero, E. Martini, G. Pautsch, C. Biale, S. Krujoski, F. Rauber, A. Rambo, H. Kuna

Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Informática (IIDI)  
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones.



hdikuna@gmail.com

### Resumen

Un metabuscador académico para el área de las Ciencias de la Computación requiere gestionar los resultados de sus búsquedas y brindar sus servicios adecuadamente. En particular, los servicios de recomendación y gestión de resultados requieren el abordaje de problemas de desambiguación de las entidades que recupera, así como recomendación de autores. En este trabajo se presentan las líneas de investigación relacionadas con la evaluación de estrategias para la desambiguación de autores, junto con una línea relacionada con la recomendación de autores en base a los contenidos temáticos de sus perfiles. Los resultados obtenidos en la evaluación de una estrategia de desambiguación demuestran que se puede obtener un desempeño equivalente a la referencia. Asimismo, se describe un conjunto de datos en desarrollo para la evaluación de la recomendación de perfiles de autores en base a contenidos temáticos para el área de las Ciencias de la Computación.

### Introducción

El metabuscador académico para las Ciencias de la Computación actualmente en estado de prototipo, incorpora las contribuciones que se van desarrollando de acuerdo a las líneas de investigación propuestas en el marco del proyecto de investigación y sus actividades asociadas. En el último año, se han abordado problemas relacionados con el mejoramiento de procesos de recomendación, a partir de los resultados arrojados en los procesos de búsqueda, y como consecuencia se ha iniciado el tratamiento del problema de la desambiguación de entidades, incluyendo instituciones, autores y lugares de publicación.

La desambiguación de entidades es una tarea específica que involucra la generación de perfiles de dichas entidades, y luego un conjunto de procesos que contribuyan a determinar en qué medida dos o más perfiles con un mismo identificador (nombre) son similares entre sí.

Adicionalmente, la similitud de perfiles de entidades puede tener otras aplicaciones, como la recomendación de contenidos adecuados para los perfiles, por ejemplo para determinar preferencias, o como la recomendación de perfiles, a partir de contenidos específicos. En este último caso, un metabuscador para las Ciencias de la Computación puede ofrecer un servicio de recomendación de perfiles en base a los contenidos temáticos de un documento.

La importancia de la aplicación de estrategias de desambiguación y de similitud temática puede ser apreciada en contextos como el del Sistema Científico Tecnológico Nacional Argentino (SCTNA). En particular, el área de las Ciencias de la Computación incluye un conglomerado de organizaciones que tienen excelencia en la producción científico-tecnológica, tales como eventos de carácter científico, en la que se reciben trabajos que serán presentados durante la duración de los mismos. La evaluación que determina la aceptación o no del trabajo para ser presentado en un evento en particular se lleva a cabo por un conjunto de expertos que pertenecen a la nómina de varias organizaciones dentro del SCTNA.

La generación de perfiles de entidades, en particular de autores pertenecientes a un sistema científico-tecnológico, resulta determinante para permitir identificar en qué temas, áreas o tópicos, un autor tiene su expertise, y en qué medida lo logra. Asimismo, para propósitos como la recomendación, resulta necesario proporcionar herramientas que permitan desambiguar los perfiles de los expertos, así como el de proveer mecanismos para recomendar perfiles en base a la similitud temática.

### Líneas de I+D

La primera línea de trabajo define como objetivo, la evaluación de un enfoque de desambiguación de entidades, principalmente autores de producciones científico-tecnológicas. En particular, se evalúa la aplicación de estrategias de desambiguación a nombres de autores en el contexto de los resultados ofrecidos por el metabuscador de las Ciencias de la Computación.

Teniendo en cuenta el esquema del metabuscador, las entidades que lo componen y los datos con los que opera, se realizó un relevamiento y análisis de distintos enfoques de desambiguación de nombres de autores.

Como resultado del relevamiento y análisis de las alternativas de desambiguación, se optó por la evaluación del framework de desambiguación de AMiner en los resultados del metabuscador.

La segunda línea de trabajo define como objetivo, la generación de procedimientos que permitan determinar el grado de similitud temática entre perfiles de autores y documentos asociados a producciones científico-tecnológicas. Se pretende aplicar las estrategias de similitud temática para asistir en la búsqueda de expertos adecuados para la evaluación de propuestas de trabajo y de artículos enviados a su publicación en eventos y revistas.

Esta investigación abarca la identificación de estrategias del Procesamiento de Lenguaje Natural y del Aprendizaje Automático, destinadas al desarrollo de procesos que permitan elaborar perfiles de expertos a partir de artículos académicos y otros contenidos textuales. Asimismo, se pretende desarrollar algoritmos que permitan la evaluación de la similitud entre los perfiles de expertos y trabajos académicos del área de las Ciencias de la Computación.

### Actividades y Resultados

#### Similitud temática:

Se logró elaborar un conjunto de datos con 27.812 registros de producciones científico-tecnológicas en idioma español publicadas en el repositorio de la Universidad Nacional de La Plata (SEDI), en el ámbito del área de las Ciencias de la Computación.

La evaluación exploratoria del enfoque para la generación de perfiles se realizó sobre un conjunto de 22.380 autores a partir de los registros contenidos en el conjunto de datos. Esta evaluación incluyó la generación de perfiles de expertos utilizando la técnica de word embeddings a partir de atributos de los registros contenidos en el conjunto de datos, incluyendo: título y resumen. Asimismo, se generaron conjuntos de tópicos mediante Latent Dirichlet Allocation (LDA).

Sobre los resultados de la evaluación experimental, se han evaluado métricas de similitud (ej., Jensen-Shannon), los cuales aún debían ser contrastados con la opinión de expertos, debido a la falta de un conjunto de datos que permita contrastar los resultados en forma automática.

#### Desambiguación de Autores

La evaluación de la estrategia de desambiguación involucró la definición de un conjunto de datos generados a partir de consultas realizadas al metabuscador académico de Ciencias de la Computación.

El conjunto de datos utilizados para la evaluación se constituyó a partir de 30 nombres de autores. Cada elemento de la lista contiene uno o más autores con el mismo nombre. Además, el conjunto de datos contiene los documentos de cada uno de esos autores, sumando en total 4.317 artículos.

A modo de referencia, se aplicó el mismo procedimiento a un conjunto de datos provisto por AMiner. Se utilizaron las métricas Precision, Recall y F1-score para la evaluación de la experimentación y se compararon ambos resultados. Como se puede observar en la tabla, la aplicación de dicha estrategia a distintos conjuntos de datos genera resultados similares. Por lo tanto, el método de desambiguación podría ser adecuado para su aplicación en el metabuscador.

Datos	Precisión	Recall	F1-score
Metabuscador	0.7359	0.60407	0.66350
Aminer	0.7685	0.61661	0.68423
Diferencia	0.0326	0.01254	0.02773

#### Contexto

Estas líneas de investigación se desarrollan en el ámbito Programa de Investigación en Computación (PICom), perteneciente al Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Informática de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones (IIDI, FCECyN, UNAM). El PICom desarrolla líneas de investigación relacionadas con la explotación de información y la robótica.

#### Formación de Recursos Humanos

Las líneas de investigación presentadas cuentan con doce integrantes relacionados con las carreras de Ciencias de la Computación de la UNAM. El grupo de investigación desarrolla dos tesis de grado articulando sus trabajos con becas de Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Inter-Universitario Nacional (CIN) y becas UNAM; dos tesis de maestría en curso y una finalizada, de las cuales dos de ellas se encuentran enmarcadas en becas del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Investigación y Desarrollo (PERHD) del CIN. Asimismo, las líneas de investigación y sus integrantes se vinculan con grupos de la Universidad de Castilla-La Mancha, España y la Universidad de Sonora, México.

# RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN EN GRANDES VOLUMENES DE DATOS

F. Kasián – V. Luqueña – F. Merenda – M. Printista – M. Reyes – P. Roggero – K. Figueroa – C. Deco

fkasian@unsl.edu.ar - vlusunsl.edu.ar - merenda.fanco@3mail.com - mprintista@unsl.edu.ar - reyes@unsl.edu.ar - progero@unsl.edu.ar - karina@fismat.unlch.uy - deco@ceia.unl.edu.ar

## NUEVAS MEDIDAS DE SIMILITUD

### Permutaciones



$$\Pi_{\alpha_1} = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6)$$

$$\Pi_{\alpha_2} = (P_1, P_2, P_3, P_5, P_4, P_6)$$

### Distancia Spearman Footrule

$$\Pi_{\alpha_1} = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6)$$

$$\Pi_{\alpha_2} = (P_1, P_2, P_3, P_5, P_4, P_6)$$

$$S_F(\Pi_{\alpha_1}, \Pi_{\alpha_2}) = (1-5) + (5-3) + (6-1) + (3-2) + (4-4) + (2-6) = 16$$

$$S_F(\Pi_{\alpha_1}, \Pi_{\alpha_2}) = \sum_{i=1}^m \pi_{\alpha_1}^{-1}(i) - \pi_{\alpha_2}^{-1}(i)$$

### Nuestra Familia de Medidas

$$\Pi_{\alpha} = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6)$$

$$\psi_l = (|\Pi_{\alpha}^{-1}(P_i) - \Pi_{\alpha}^{-1}(P_j)|, l \geq 1, \alpha \in \mathbb{R})$$

C (por Completa) cuando  $l = \{1, \dots, m\}$  y P (por Parcial) cuando  $l = \beta \circ \delta$ .  $\alpha$  es un factor de amplificación,  $\mu$  es un umbral.

$$T_{L,\alpha}(\Pi_{\alpha_1}, \Pi_{\alpha_2}) = \sum_{l \in L} \psi_l = \begin{cases} \psi_l & \alpha \geq \mu \\ 0 & \alpha < \mu \end{cases}$$

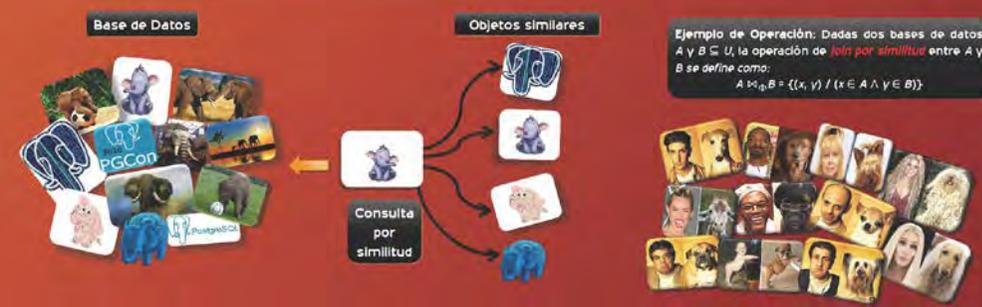
## ÍNDICES



Índice	Creación		Almacenamiento		Modelo de Computación		Dimensión		Respuesta	
	Estática	Dinámica	Memoria Principal	Memoria Secundaria	Secuencial	Paralelo	Baja	Alta	Exacta	Aproximada
Sketches - DISAT	X			X	X			X		X
PDSC		X		X		X	X	X	X	

## DBMS PARA BASES DE DATOS MULTIMEDIA

Incorporar a PostgreSQL la capacidad de manejar **todas** las operaciones de interés sobre **todos** los posibles datos métricos.



Ejemplo de Operación: Dadas dos bases de datos A y B  $B \subseteq U$ , la operación de **Join por similitud** entre A y B se define como:  
 $A \bowtie_{\mu, \beta} B = \{(x, y) \mid (x \in A \wedge y \in B)\}$

Roberto M. Muñoz, Analía Guzmán,  
Martín Casatti, Calixto Maldonado, Juan C. Cuevas, Luis E. Damiano

{rmunoz, aguzman, mcasatti, cmaldonado}@frc.utn.edu.ar,  
{juancarloscue, luis.damiano}@gmail.com



### Contexto

Trabajo que forma parte del proyecto de investigación y desarrollo homologado por la Secretaría de Investigación, Desarrollo y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, reconocido con el código SIUTNCO0007848. El mismo forma parte del Centro de Investigaciones, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDS).

El proyecto busca caracterizar la producción científica y tecnológica, desarrollada por las universidades de la República Argentina, mediante la elaboración de una metodología de análisis cuantitativo a partir de la documentación producida por los investigadores, becarios y centros de investigación de las casas de estudios.



### Objetivo Principal

- ✓ Caracterizar la producción e impacto de las líneas de investigación que llevan adelante las universidades argentinas, por medio de una herramienta desarrollada ad-hoc.



### Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

- ✓ Representación de información vinculada a la producción científica y redes de colaboración personal o institucional.
- ✓ Diseño de mecanismos de extracción de información de mapeo a partir de documentos de difusión de resultados de investigación (papers).
- ✓ Obtención de características comunes en diversos tipos de instrumentos y medios de difusión de resultados de investigación.
- ✓ Definición de atributos que definen la temática, metodología y resultados obtenidos en trabajos de investigación.
- ✓ Caracterización de los participantes de redes de colaboración y estudio de la representación de dichas características.



### Formación de Recursos Humanos

- ✓ Equipo de trabajo con docentes-investigadores de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.
- ✓ Dos integrantes del equipo realizarán su tesis de maestría en el marco del presente proyecto, la cual les permitirá finalizar los estudios de posgrado en la Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información.
- ✓ Un becario graduado BINID y becarios alumnos, los cuales tendrán la posibilidad de hacer la Práctica Supervisada de quinto año.

## Análisis de relaciones intra-institucionales e interdisciplinarias de una universidad a partir de la producción registrada en *Microsoft Academic*: el caso de la Universidad Nacional de La Plata

José Federico Medrano; Sandra Miguel

jfmedrano@fi.unju.edu.ar , smiguel@fahce.unlp.edu.ar

### Contexto

La línea de investigación aquí presentada se encuentra enmarcada dentro del Proyecto tetra anual (2017-2020) con Código 11/H827, que lleva por nombre "La investigación sobre temas locales. Análisis de la producción científica sobre Argentina desde la perspectiva bibliométrica y alométrica", aprobado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

### Introducción

La colaboración científica es un aspecto de gran relevancia pues se sitúa en la base del desarrollo científico de cualquier disciplina, es entendida como el desarrollo de actividades conjuntas de investigación entre investigadores, instituciones y países, en las que se comparten recursos intelectuales, económicos, físicos, etc. para la generación y transferencia de conocimientos, productos o servicios.

En la UNLP la colaboración constituye uno de los ejes estratégicos de sus políticas científicas y tecnológicas. En la UNLP más del 80% de la producción científica con visibilidad regional e internacional se publica en colaboración entre autores de la misma institución, o de otras instituciones del país y/o del extranjero.

Los estudios previos hasta el momento no han empleado bases de datos bibliográficas de libre acceso como Microsoft Academic (MA).

MA resulta muy atractivo a investigadores por la estructuración de los datos que ofrece, la Academic Knowledge API facilita enormemente las tareas de extracción y recolección de publicaciones. Por ello, este trabajo plantea un enfoque novedoso empleando a MA como origen de datos para recolectar toda la producción científico-académica de la UNLP indexada en esta enorme base de datos bibliográfica.

Este conjunto de datos permitirá analizar las redes de coautoría que existen entre los investigadores, o grupos de investigación, del mismo modo se plantea el estudio de las relaciones entre los temas y ámbitos de investigación a partir de un análisis textual de dichas publicaciones. Esto será posible gracias a las entidades que se encuentran representadas en MA y que permiten ser recolectadas a partir de distintas consultas por medio de la AK API.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

La presente investigación se enfocará en dos aspectos claves:

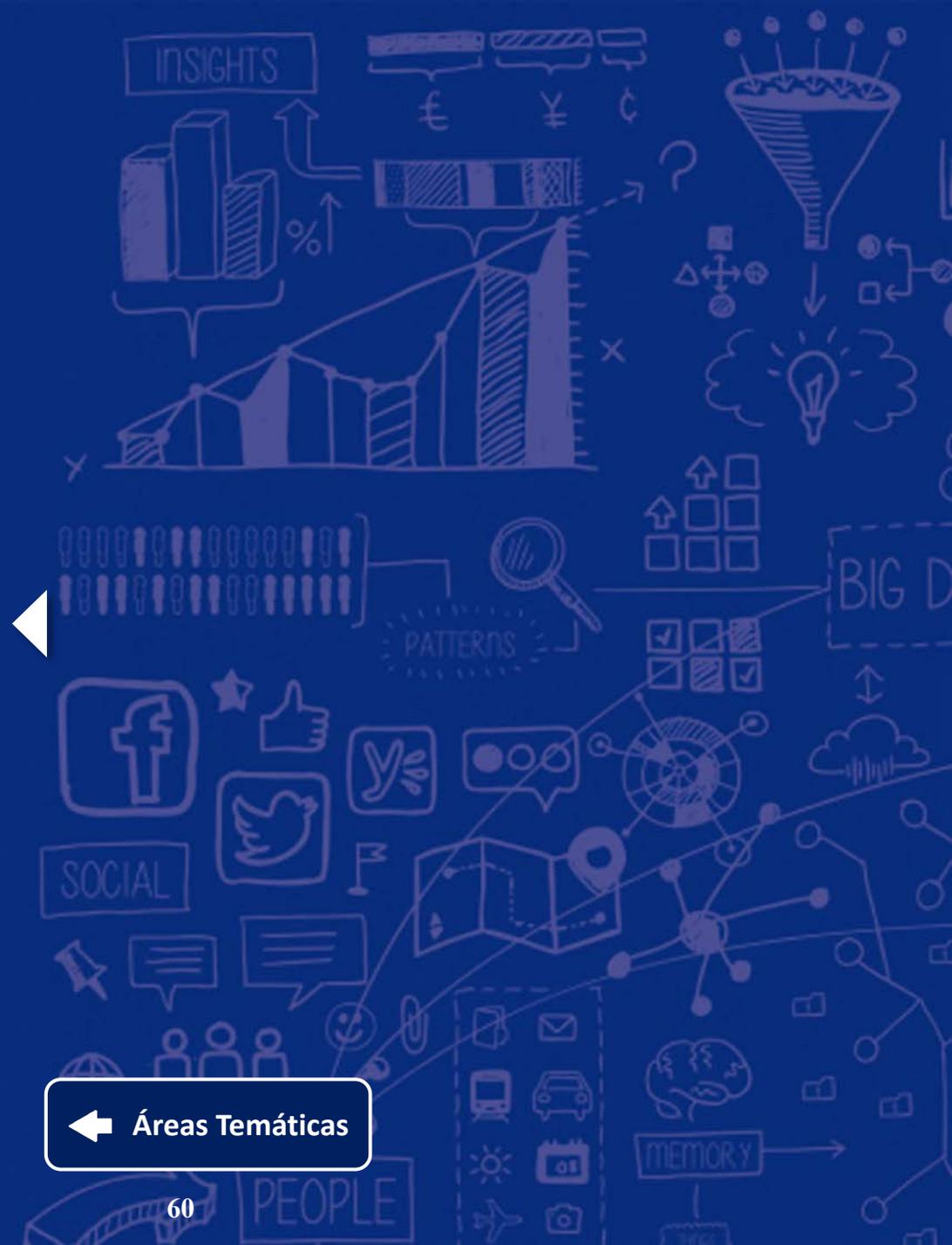
- Análisis de relaciones intra-institucionales e interdisciplinarias de una universidad.
- Empleo de bases de datos bibliográficas de libre acceso.

### Formación de Recursos Humanos

El Equipo de Trabajo está conformado por docentes investigadores de la UNJu y UNLP. Los mismos llevan adelante esta línea de investigación desde hace años. Al ser un proyecto que involucra a profesionales de distintas instituciones, es un claro ejemplo de colaboración interinstitucional. Además, cada año se incorporan al proyecto alumnos avanzados de distintas carreras, quienes trabajan en temas relacionados y desarrollan sus trabajos finales de grado y postgrado. Del mismo modo, los integrantes del equipo participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la UNLP, UNJu y UCSEDASS.

### Resultados esperados

El objetivo de este trabajo es identificar los indicadores de colaboración científica y las redes de coautoría de los investigadores de la UNLP en la última década a partir de un estudio descriptivo de las redes de coautoría que existen entre ellos, empleando el motor académico Microsoft Academic como fuente de datos. Realizando un análisis textual de las publicaciones (campos textuales como título, resumen y campo de estudio) se intentará establecer las relaciones entre los temas y ámbitos de investigación más comunes. Esto permitirá caracterizar desde una visión cuantitativa la producción por campo de estudio o área del conocimiento.



# CGIV

Computación Grafica,  
Imágenes y Visualización

← Áreas Temáticas

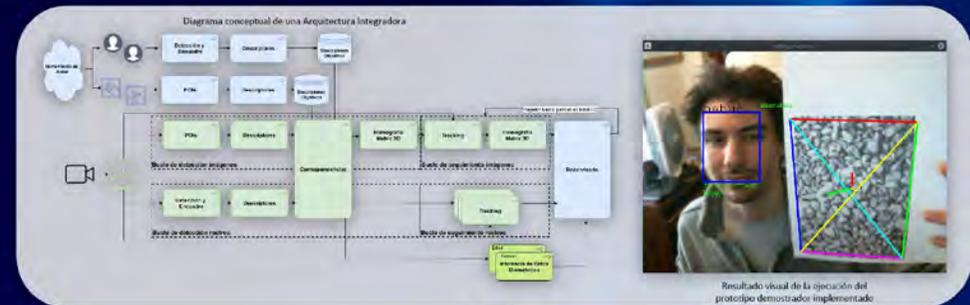
PEOPLE

Avances en Línea de Investigación Doctoral:  
Integración Escalable de Realidad Aumentada Basada en Imágenes y Rostros

Nahuel Mangianua<sup>1</sup>, Jorge Ierache<sup>1</sup>, María José Abasolo<sup>2,3</sup>, Martín Becerra<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Nacional de La Matanza, DIIT, Grupo de Realidad Aumentada Aplicada  
 Florencio Varela 1903, La Matanza, Buenos Aires, Argentina  
<sup>2</sup>Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Informática, III-LIDI  
<sup>3</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Bs. As.

Contexto:

La investigación presentada es desarrollada por el tesista y en el contexto del grupo de investigación de Realidad Aumentada Aplicada del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, principalmente en el marco de los proyectos PROINCE C-202 Framework para la Generación de Plantillas en Sistemas de Catálogos de Realidad Aumentada y PROINCE C-231 Comandos de Voz y Reconocimiento Facial para Aplicaciones de Realidad Aumentada.



Línea de Investigación Doctoral

La línea de investigación plantea como objeto principal el diseñar un prototipo de arquitectura escalable de realidad aumentada basado en el reconocimiento visual monocular de imágenes y rostros humanos, con capacidad de inferencia de datos biométricos, que no haga uso de servicios externos para su etapa de explotación. En este orden se plantean como objetivos secundarios el analizar comparativamente los algoritmos disponibles para cada etapa de la arquitectura propuesta, así como el diseño de criterios de evaluación y de set de datos representativos del dominio explotación propuesto.

Resultados obtenidos

Se creó un prototipo demostrador experimental que implementa la arquitectura propuesta en C++. La misma optimiza la utilización de múltiples hilos de procesamiento y permite la posibilidad de integración con sistemas de más alto nivel para la generación y explotación de aplicaciones de realidad aumentada.



Diagramas conceptuales de la distribución de tareas según el bucle en múltiples hilos de ejecución



Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación se encuentra conformado por un investigador formado, 3 investigadores en formación, y alumno del departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM, trabajando en el área de RA. Además se encuentra radicada en el grupo Doctorado en Ciencias Informáticas en la UNLP:

- Martín Becerra "Aumentación de Sistemas SCADA en el Contexto de la Industria 4.0"  
 Directores: Jorge Ierache (UNLaM), María José Abasolo (UNLP).

jerache@ing.unlam.edu.ar  
 realidadaugmentada@unlam.edu.ar  
 Facebook: realidadaugmentadaUNLAM

# EVALUACIÓN DE VISUALIZACIONES EFICIENTES EN CIENCIA DE DATOS



Raúl Oscar Klenzi  
rauloscarklenzi@gmail.com

María Alejandra Malberti  
amalberti@gmail.com

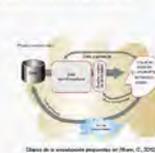
Graciela Elida Beguerí  
grabeda@gmail.com

Departamento de Informática (DI)—Instituto de Informática (Idi)  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Universidad Nacional de San Juan

## CONTEXTO

La propuesta cuenta con antecedentes logrados en el tema conforme a los sucesivos proyectos aprobados y subsidiados por CICITCA - UNSJ en los que el grupo ha trabajado, siendo estos:

- "Búsqueda inteligente de información no relacionada en grandes bases de datos", período 2003-2005
- "Descubrimiento de conocimiento a través de Data Warehousing y Data Mining, en los datos de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", período 2005-2007
- "Búsqueda estratégica de conocimiento en los datos de biblioteca y de alumnos de la FCFN", período 2008-2010
- "Minería de datos en la determinación de patrones de uso y perfiles de usuarios", período 2011-2013
- "Extracción de Conocimiento en Datos Masivos", período 2014-2015
- "La Ciencia de Datos en grandes colecciones de datos", período 2016-2017
- "Visualización y Deep Learning en Ciencia de Datos", período 2018-2019



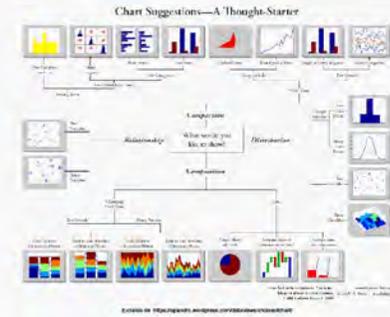
## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Miembros del equipo dirigen y asesoran trabajos finales de grado y posgrado en las líneas de investigación mencionadas. La propuesta incorpora ayudantes y alumnos que cursan diferentes carreras de FCFN-UNSJ. Es convencimiento de los integrantes del proyecto que la formación de estos jóvenes en el área de la investigación y áreas temáticas inherentes a la Ciencia de Datos enriquecerá las diferentes actividades y son de suma importancia para su futuro profesional y laboral.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Entre las líneas más importantes de investigación y desarrollo se mencionan:

- Ciencia de Datos, principalmente Visualización de Información
- Deep Learning
- Herramientas de software libre para arquitecturas secuenciales, paralelas y distribuidas
- Lenguajes de programación de código abierto tales como Python y JavaScript.



## RESULTADOS ESPERADOS

Se tiene como objetivo proponer criterios para la evaluación de visualizaciones eficientes en Ciencia de Datos.

También se pretende:

- Analizar distintos aspectos que atañen a una representación visual
- Realizar búsqueda de datos abiertos y recopilar otras fuentes de datos provenientes de actividades de cooperación
- Evaluar herramientas de software libre en cuanto a sus potencialidades de visualización y eficiencia computacional
- Realizar análisis comparativo de los lenguajes Python y JavaScript como soporte de visualizaciones
- Seleccionar visualizaciones y clasificarlas de acuerdo a tipos de datos que admiten, usuarios a las que estén dirigidas, así como lenguajes y herramientas que las soportan



← Áreas Temáticas



### “Generación gráfica de partículas artificiales de arena para su utilización en redes neuronales”

Mg. Ing. Carlos Gustavo Rodríguez Medina, Dr. Ing. Oscar Daniel Chuk, Ing. Regina Bertero, Lic. Adriana Luna, Ing. Enrique Núñez, Sr. Darío Quinteros.

**Contexto:**

El trabajo surge como una alternativa de solución a una problemática surgida durante la ejecución del proyecto de Investigación y Creación PIC – CICITCA 2018 – 2019, continuándose su desarrollo en la ejecución del proyecto de Investigación y Creación 2020 – 2021 (de la UNSJ) titulado “Clasificación de partículas de arena de fracturación mediante redes neuronales convolucionales”.

**Problema:**

Se debe contar con un conjunto o set de elementos que contengan un número elevado de imágenes de partículas de arena, y así poder dividir en un subconjunto de entrenamiento y otro de testeo o evaluación del aprendizaje alcanzado por la red. No se dispone de un número elevado de tales imágenes ya clasificadas por redondez y esfericidad, de manera sistematizada.

**Propuesta:**

Generar de manera gráfica, partículas de arena elaboradas mediante funciones matemáticas (elementos geométricos básicos tales como elipses y círculos), refiriéndose a éstas como un conjunto de elementos de partículas “artificiales” de arena.  
Aplicar fórmula de Wadell (1932), para el cálculo de redondez.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{r_{\max-in}}$$

Donde:  
N: Cantidad de círculos inscriptos.  
r<sub>i</sub>: Radios de los círculos.  
r<sub>max-in</sub>: Radio del máximo círculo inscripto

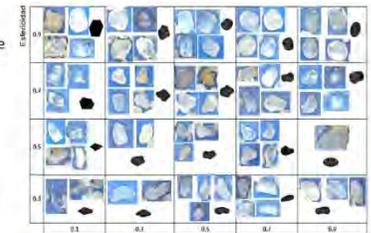
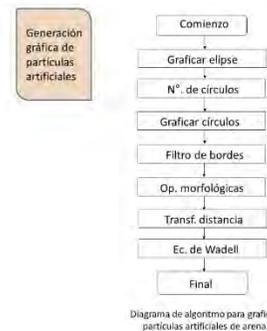


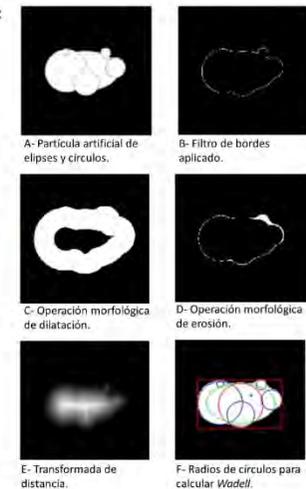
Tabla de Krumbein y Sloss

Retinada

**Desarrollo:**



**Resultados:**



**Formación de RRHH:**

Grupo de trabajo conformado por docentes / investigadores con formación de posgrados en Doctorados, Maestrías y especializaciones diversas tales como Sistemas de control, Informática, Vinculación tecnológica, etc. Además, uno de los integrantes está dirigiendo a otro en su Tesis de Doctorado en Procesamiento de Minerales. También, un alumno de grado de Ingeniería Electrónica esta llevando a cabo su Trabajo Final de carrera.

# Realidades Alternativas como soporte para el Desarrollo Sostenible

G. Rodríguez, N. Jofré, Y. Alvarado, J. Fernandez, R. Guerrero

## Contexto

**OBJETIVO:** Evidenciar el potencial de la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) como tecnologías generadoras de iniciativas que permiten alcanzar los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** propuestos por Naciones Unidas.

**PROBLEMA:** Los modelos de desarrollo actuales resultan insostenibles y totalmente incompatibles con el mantenimiento ecológico del planeta.

**ANTECEDENTE:** La RV y la RA han despertado el interés de diversas áreas del conocimiento, mostrando su versatilidad y posibilidades como tecnologías exponenciales innovadoras.

**DESAFÍO:** Enfrentar los problemas de la sociedad operando de un modo ecológicamente sustentable e intentando mejorar la calidad de vida de la mayor cantidad de personas.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

### ODS 3 SALUD Y BIENESTAR



Asegurar vidas saludables y promover el bienestar de todos en todas las edades.

- > Cirugías
- > Anatomía
- > Asistencia sanitaria
- > Enfermería
- > Educación sanitaria

### ODS 4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa y promover las oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos.

- > Inglés
- > Geometría
- > Dibujo Técnico
- > Historia
- > Física

### ODS 8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



Promover un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

- > Automotriz
- > Operaciones militares
- > Construcción
- > Robots Industriales

## Marco de las investigaciones

Actividades recientes realizadas por el grupo:

- > 1 proyecto de Investigación de la UNSL
- > 1 proyecto de la Comunidad Europea
- > 4 proyectos de Desarrollo Tecnológico de la SPU
- > 3 proyectos de Extensión de Interés Social.

## Formación de R.R.H.H.

Tesinas: 4 tesinas finalizadas.  
Especializaciones: 1 en culminación.  
Maestrías: 2 tesis en ejecución y 1 finalizada.  
Doctorados: 1 tesis en desarrollo.



## VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE REPRESENTACIONES VISUALES Y SUS INTERACCIONES



Martín Larrea, Matías Selzer, Dana K. Urribarri,  
M. Luján Ganuza, M. Clara Casalini, Silvia M. Castro

Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica  
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS)  
Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET)  
Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica,  
(UNS-CIC Prov. de Buenos Aires)  
{ml, matias.selzer, dku, mlg, mcca, smc}@cs.uns.edu.ar

### RESUMEN

Cada día más decisiones son tomadas en base al análisis visual mediante el uso de representaciones visuales de grandes conjuntos de datos. No sólo hay un aumento cuantitativo sino también cualitativo, las decisiones son más críticas y con mayor impacto en la sociedad, el medio ambiente y los individuos. En este contexto resulta fundamental desarrollar nuevas y mejores metodologías y herramientas que permitan asegurarnos el correcto funcionamiento de las representaciones visuales y sus interacciones.

### CONTEXTO

Este trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab, UNS-CIC Prov. de Buenos Aires) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, de la Universidad Nacional del Sur. Los trabajos realizados bajo esta línea involucran a docentes investigadores, becarios doctorales y alumnos de grado.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Basándonos en el estado del arte de las representaciones visuales de grandes conjuntos de datos, y teniendo en cuenta sus aplicaciones, los estados intermedios de los datos y las posibles interacciones, es posible definir e implementar metodologías y herramientas que permitan detectar errores y/o problemas en los software de representaciones visuales de grandes conjuntos de datos. La principal línea de investigación y desarrollo consiste en el estudio y desarrollo de metodologías para la validación y verificación de representaciones visuales de grandes conjuntos de datos. De esta línea principal se desprenden sublíneas relativas al diseño y desarrollo de herramientas que asistan en el desarrollo de representaciones visuales de grandes conjuntos de datos para asegurar la calidad del producto final. Estas herramientas buscarán eliminar o reducir la incidencia de errores en los sistemas de representación visual.

Esta línea de investigación expande nuestro trabajo sobre el área de Visualización.

### RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Sobre los ejes presentados se han obtenido resultados parciales. Desde el punto de vista de la teoría de base se ha comenzado a realizar un relevamiento de las diferentes metodologías disponibles en el ámbito de la Verificación y Validación del Software que sean aplicables a un dominio tan particular como el de la Visualización de Información. En lo referido al desarrollo de nuevas metodologías y herramientas se ha comenzado a publicar los resultados obtenidos hasta el momento. Tal es el caso de "Black-Box Testing Technique for Information Visualization. Sequencing Constraints with Low Level Interactions" y "White-Box Testing Framework for Object-Oriented Programming based on Message Sequence Specification", este último seleccionado como mejor trabajo para la "Communications in Computer and Information Science" de Springer. En el corriente año se pretende avanzar sobre una herramienta específica para el testeado de visualizaciones y la publicación de nuevas metodologías.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Tesis Desarrollada: "TÉCNICAS DE TESTING ORIENTADAS A OBJETOS BASADAS EN SECUENCIAMIENTO DE MÉTODOS", tesis de grado para la Licenciatura en Ciencias de la Computación. Alumno: Juan Ignacio Rodríguez Silva.

Tesis en Desarrollo: "GENERACIÓN DE DATOS DE PRUEBA PARA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE SOFTWARE EN LA INDUSTRIA MEDIANTE ALGORITMOS GENÉTICOS", tesis de grado para la Ingeniería en Sistemas de Información. Alumna: Constanza Giorgetti.

PGI 2019 "VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE REPRESENTACIONES VISUALES Y SUS INTERACCIONES". Director: Martín Larrea, Miembros: Matías Selzer, Dana K. Urribarri, M. Clara Casalini. Proyecto acreditado para incentivos



# Realidad Virtual: Maximizando Presencia, Inmersión y Usabilidad

Matías N. Selzer, Martín L. Larrea y Silvia M. Castro

## Contexto

Este trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (**VyGLab**) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, de la Universidad Nacional del Sur.

## Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La **Realidad Virtual (RV)** es una rama de las ciencias de la computación que promete sumergir al usuario en un mundo generado por computadora, al mismo tiempo que intenta desvanecer la línea entre lo real y lo ficticio. El ámbito científico y comercial se enfoca principalmente en la creación de aplicaciones y sistemas muy específicos en áreas como la medicina, la arqueología, el entrenamiento militar, o diferentes tipos de simulaciones.

En RV, la **presencia** se define como “la sensación de estar ahí”, es decir, la sensación de que uno de verdad pertenece al mundo virtual que actualmente está experimentando. La **inmersión**, por el otro lado, está más relacionada al hardware utilizado y se define como “qué tanto de nuestros sentidos está comprendido por el sistema de RV?”.

Desde los inicios de la RV, muchos investigadores han tratado de definir **qué aspectos o factores de un sistema de RV verdaderamente influyen en el nivel de presencia e inmersión percibido**. Algunos factores de los más relevantes incluyen la resolución de la pantalla, la calidad gráfica, el nivel de sonido, entre otros.

Esta línea de investigación se enfoca en el análisis y relevamiento de todos aquellos factores que influyen en la sensación de presencia e inmersión en un sistema de RV. Tratamos de hallar una **métrica** que relacione aquellos factores que influyen mayormente en la determinación de estos niveles de presencia e inmersión. Con esta métrica se podrá entonces **predecir el nivel de presencia o inmersión que generaría cualquier sistema de RV dado**.

## Resultados y Objetivos

Actualmente se está desarrollando una aplicación de realidad virtual que genera aleatoriamente un escenario distinto en función de cada uno de los factores identificados. La aplicación permite a los usuarios experimentar un escenario y calificarlo según el nivel de presencia e inmersión percibido.

Cuanto más usuarios y más veces se utilice la aplicación, más datos se generarán para obtener mejores predicciones.

A partir de esto, se forma un **dataset para realizar diversos análisis**, como por ejemplo predecir la presencia y la inmersión, calcular la importancia y la optimización de dichos factores, y realizar diversos análisis estadísticos.



## Aplicaciones de la Televisión Interactiva y aplicaciones móviles para el mejoramiento de los pueblos latinoamericanos

**Maria J. Abásolo<sup>12</sup> Armando De Giusti<sup>1</sup> Marcelo Naiouf<sup>1</sup> Patricia Pesado<sup>1</sup>**  
{mjabasolo, degiusti, mnaiouf, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

**Magdalena Rosado<sup>3</sup> Telmo Silva<sup>6</sup>** tsilva@ua.pt

**Joaquín Pina<sup>4</sup>** pina@ceis.cujae.edu.cu **Raoni Kulesza<sup>5</sup>** raoni@lavid.ufpb.br

<sup>1</sup>III-LIDI Fac.Inf. UNLP <sup>2</sup>CICPBA<sup>3</sup>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador <sup>4</sup>Universidad de Aveiro, Portugal

<sup>5</sup>CUJAE, Cuba <sup>6</sup>Universidad Federal de Paraíba, Brasil

### Contexto

La RedAUTI cuenta con la participación de 29 universidades de España, Portugal y 11 países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Perú, Uruguay, Venezuela). La RedAUTI fue creada y financiada por el Proyecto "512RT0461 Red de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva (RedAUTI)" del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) durante el periodo 2012-2015. Actualmente se lleva a cabo el proyecto internacional: "PGTF INT/19/K08: TDT\*ABC La Televisión Digital Terrestre aplicada al mejoramiento de los pueblos de los países en vías de desarrollo" financiado por el Fondo Fiduciario Pérez Guerrero de la Oficina de Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur, coordinado por la UNLP y llevado a cabo con la CUJAE (Cuba) y la UFPB (Brasil)



### Resultados Esperados y Obtenidos

- Organización del evento científico anual **JAUTI Jornadas de difusión y capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi** desde el año 2012. Durante 2019 se realizó la 8va Conferencia Iberoamericana de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi AUTI 2019, Río de Janeiro, Brasil, 30 oct-1 nov 2019.
- Se están desarrollando contenidos y aplicaciones de TVDi para asistir el mejoramiento de las alteraciones de la marcha en personas mayores, con el objetivo de probar los desarrollos realizados en Ecuador
- Se planifica la realización de cursos de doctorado conjunto con profesores de la UNLP y las instituciones extranjeras colaboradoras

### Lineas de Investigación y Desarrollo

- Contenidos y Aplicaciones Interactivas para TVDi, con especial interés en asistencia a adultos Mayores
- TVDi y las aplicaciones móviles y otras tecnologías como RA/RV
- Herramientas informáticas para el desarrollo de aplicaciones para TVDi
- Experiencias de usuario con la TVDi: usabilidad y accesibilidad



### Formación de Recursos Humanos

- Magdalena Rosado "Televisión Digital Interactiva (TVDi) para reducir las alteraciones de la marcha en adultos mayores". Directores: M.J.Abásolo y T. Silva (tesis de Doctorado en Ciencias UNLP en curso)

## Aplicaciones de Realidad Extendida y Aplicaciones Móviles

María José Abásolo<sup>1,2</sup> Armando De Giusti<sup>1</sup> Marcelo Naiouf<sup>1</sup> Patricia Pesado<sup>1</sup> Sebastián Barbieri<sup>3</sup>  
Wilma Gavilanes<sup>4</sup> Alejandro Mitaritonna<sup>5</sup> Mario Vincenzi<sup>1</sup> Oscar Bria<sup>1</sup> Franco Ronchetti<sup>1</sup> Francisco Montero<sup>6</sup>  
Francisco Perales<sup>7</sup> Valeria Springer<sup>8</sup>

<sup>1</sup>III-LIDI, UNLP {mjabasolo, csanz, mnaouf, ppesado, degiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar <sup>2</sup>CICPBA  
<sup>3</sup>UNICEN <sup>4</sup>UTA (Ecuador) <sup>5</sup>CITEDEF <sup>6</sup>UCLM (España) <sup>7</sup>UIB(España) <sup>8</sup>UNS(Argentina)

### Contexto

La línea de investigación y desarrollo presentada en este artículo realiza actividades de análisis, desarrollo y evaluación de aplicaciones de Realidad Extendida -siendo este un término para englobar en este contexto aplicaciones de Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Interfaces Multimodales, Visión por computador- y aplicaciones móviles. Uno de los principales objetivos es la formación de recursos humanos y el fortalecimiento de la investigación mediante el trabajo intergrupar entre diferentes instituciones nacionales y extranjeras.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Aplicaciones móviles para información de agentes peligrosos para la salud y el ambiente
- Aplicaciones de Realidad Aumentada para mejorar conciencia situacional
- Aplicaciones de Realidad Aumentada en Educación
- Sistemas Multimodales y Juegos para niños con discapacidad



### Resultados Esperados y Obtenidos

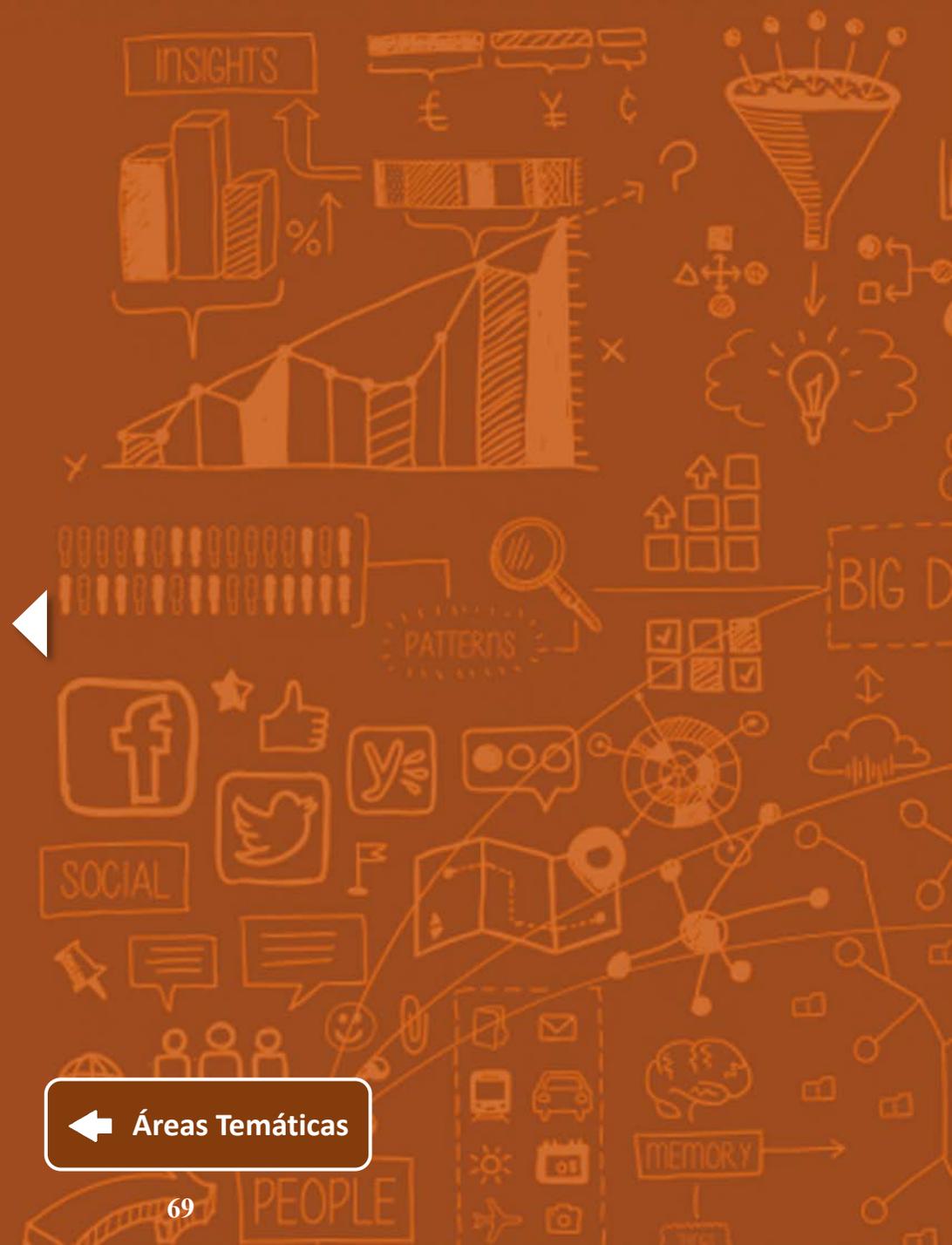
- Carrera de postgrado "Especialización en Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computadora", Facultad de Informática de la UNLP. (Nº 11.162/12) junto a profesores de UNS, UNSL, UIB, UCLM
- Finalizado el desarrollo y pruebas del framework de Realidad Aumentada en el ámbito militar RAIOM
- Se están realizando pruebas de la aplicación móvil ConZoom basada en la captura de códigos de barra de productos de supermercado, con el objetivo de brindar información sobre composición. Se trabaja en la captura de información de productos a través de OCR de la etiqueta para facilitar la carga de la base de datos de productos.
- Se está trabajando en el desarrollo de juegos para niños sordos y la utilización de robots sociales para niños con TEA

### Formación de Recursos Humanos

- Alejandro Mitaritonna. "Realidad Aumentada para la Identificación de Objetivos Militares". Tesis de Doctorado en Ciencias (finalizada 2019)
- Mario Vincenzi. "La Realidad Aumentada en la educación. Vigencia, proyecciones y límites". Tesis de especialización TIAE (finalizada 2019)
- Wilma Gavilanes "Experiencias con Realidad aumentada en educación superior" Tesis de Doctorado en Ciencias
- Florencia Puppo "Reconocimiento óptico de caracteres de la etiqueta nutricional de productos alimenticios". Tesina de grado de Lic. en Sistemas
- Luis Franceschi "Aplicación móvil para detección de agroquímicos a partir de colorimetría". Tesina de grado de Lic. en Sistemas
- Agustín De Luca "Sistema de censo y visualización de datos ambientales georeferenciados" Tesina de grado de Lic. en Sistemas

### Proyectos vinculados

- Proyecto IDEAS-CICPBA "AMAPAS Aplicaciones Móviles para la Medición de Agentes Peligrosos para el Ambiente y la Salud" (2019-2020) Directora: M.J. Abásolo.
- **11/R024** "Computación de Alto Desempeño: Arquitecturas, Algoritmos, Métricas de rendimiento y Aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, Señales y Tiempo Real" (2018-2021) Acreditado Programa de Incentivos UNLP. Director: M. Naiouf
- **11/R023** "Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso" (2018-2021) Acreditado Programa de Incentivos UNLP. Directora: P. Pesado



# IS

Ingeniería de Software

← Áreas Temáticas

## VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DOMINIO (JODA) AL PROCESO UML COMPONENTS (DSBC)

Moyano Ezequiel, Urciuolo Adriana, Iturraspe Rodolfo, Gel Matias, Villarreal Martin  
jmoyano@untdf.edu.ar, aurciuolo@untdf.edu.ar, riturraspe@untdf.edu.ar, mgel@untdf.edu.ar, mvillarreal@gmail.com

### Objetivo

Validar la Incorporación de la técnica JODA (Análisis de Dominio) como primer etapa al proceso de desarrollo de software basado en componentes UML Components, a los fines de obtener consistencia en el proceso de modelado en Sistemas Complejos.

### Contexto

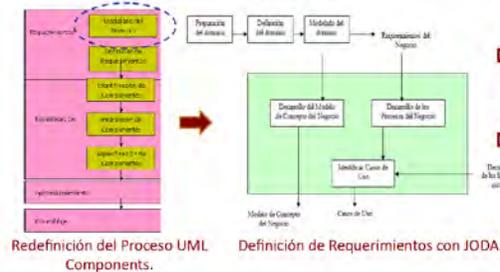
El presente proyecto forma parte del "Área de Investigación 8, Desarrollo Informático", del IDEI – UNTDF. Aprobado por evaluación externa. (Res. Rectoral 060/2017 del 10/04/2017) dentro de la temática Sistemas de Información Ambiental. (Abr/2017-Mar/2019).

### Formación de Recursos Humanos

En ésta línea de se encuentran en desarrollo: Dos tesis de Mgs. Ing. de Software - UNLP, Ezequiel Moyano y Martín Villarreal; Mgs. Ing. Computación – UOC, Matias Gel.

Tesis doctoral en Ciencias Informáticas "Componentes de Dominio para Modelos de Simulación Hidrológica" Adriana Urciuolo.

### Redefinición del Modelo



### Validación: Sistemas de Información Meteorológica



### Resultados

Aplicar Análisis de Dominio a UML Components permitió obtener un proceso de desarrollo (sobre todo en la etapa de especificación de requerimientos) más detallado, preciso y formalizado, extendiendo UML Components a sistemas de mayor complejidad. Por otro lado obtener Componentes realmente reusables.

### Trabajos Futuros

Se propone : A- Desarrollar más aplicaciones del dominio con los componentes obtenidos.  
B- Aplicar el proceso a otros dominios de igual complejidad.

## REVISIÓN SISTEMÁTICA PARA EL DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA REQUERIMIENTOS REFERENCIALES EN DOMINIOS COMPLEJOS

Moyano Ezequiel, Urciuolo Adriana, Czelada Alejandro, Izarra Emilio, Rigoni Brian  
jmoyano@untdf.edu.ar, aurciuolo@untdf.edu.ar, eaczelada@untdf.edu.ar, eizarra@untdf.edu.ar, brian.rigoni1@gmail.com

### Objetivo

Obtener una revisión sistemática, en base al protocolo recomendado por Kitchenham, respecto al estado del arte en el uso de una metodología para la especificación de Requerimientos Referenciales en dominios complejos.

### Contexto

El proyecto forma parte del "Área de Investigación 8 - Desarrollo Informático", del Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI) de la UNTDF. El Grupo de docentes - investigadores lleva adelante proyectos sobre Sistemas de Información Ambiental - Hidroinformática desde hace más de 10 años.

El proyecto actual tiene como caso de estudio Aplicaciones de Modelado de Cuencas durante el período (Abril / 2019 – Marzo / 2021), sometido a evaluación externa (Res. Rec. 514/2019).

### Metodología utilizada (Kitchenham)



### Formación de Recursos Humanos

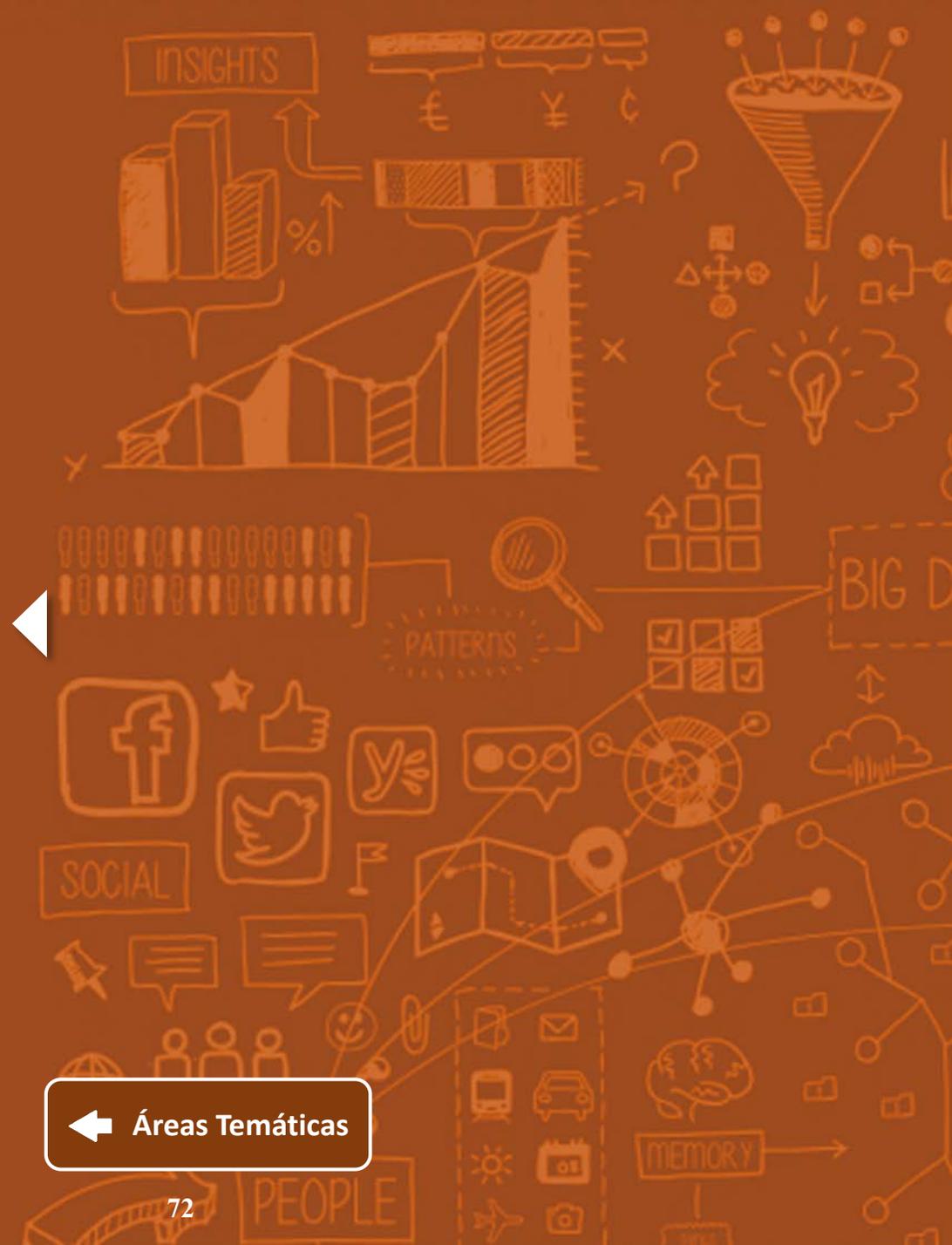
Director del proyecto está realizando su tesis de Magister en Ingeniería de Software en la UNLP dirigida por el Dr. Leandro Antonelli y co-dirigida por la Mgs. Adriana Urciuolo.

Participan Asistentes principales que realizarán sus primeras experiencias en actividades de investigación desarrollaran sus estudios de postgrado en temáticas afines al proyecto (Alejandro Czelada y Emilio Izarra).

Colabora el alumno Brian Rigoni en formación de grado, con el objetivo formarlo en los aspectos generales de la investigación y futura tesis de grado.

### RESULTADOS:

Sobre un total de más de 1.800.000 artículos, pasado el primer filtro se obtuvieron 475, pasado el segundo filtro 134, obteniendo, terminada la revisión, un total de 39 artículos a fines a la línea de Investigación del proyecto.



**CONTEXTO**  
 Proyecto 29/A425-1 "Internet del Futuro: Aplicaciones de IoT en la Patagonia Austral" 2019-2021

Es una nueva línea de investigación en la Unidad Académica, si bien existen líneas relacionadas, como sistemas embebidos.

Trabajo en Colaboración con EEA INTA-SANTA CRUZ

**RECURSOS HUMANOS**

Integrado por docentes del área de sistemas pero de distintas orientaciones, que cubren un campo de conocimientos multidisciplinario con experiencia en requerimientos, análisis, diseño, codificación, verificación y validación, gestión de proyectos, comunicaciones, electrónica y hardware de sistemas embebidos.

Becarios de Investigación  
 Fabricio GONZALEZ

**MOTIVACIÓN**

Impulsar estrategias que permitan el desarrollo del Internet de las Cosas y su aplicación para dar solución a problemas reales en el ámbito regional de la Patagonia Austral.

**Líneas de investigación:** Actualmente la línea de investigación tiende al diseño y desarrollo de un módulo hidropónico cerrado y automatizado para su implementación en climas extremos, con enfoque en la automatización y monitoreo del mismo, así como en el desarrollo de soluciones software para sistemas embebidos y para la toma de decisiones.

**Internet del Futuro: Aplicaciones de IoT en la Patagonia Austral (12752)**

Ostris SOFIA, Karim HALLAR, Esteban GESTO, Daniel LAGUIA, Leonardo GONZALEZ

{osofia, khallar, egesto, dlaguia, lgonzalez}@uarg.unpa.edu.ar

**IoT**

"IoT es la infraestructura mundial para la sociedad de la información que propicia la prestación de servicios avanzados mediante la interconexión de objetos (físicos y virtuales) gracias a la interoperatividad de tecnologías de la información y la comunicación presentes y futuras" (ITU Corporation 2015).

Las investigaciones que se realizan se vinculan al sector productivo y de servicios convenientemente adaptados al ámbito económico y social de nuestra zona. Un ejemplo de ello es el proyecto de extensión "Automatización de siembra de plantines como herramienta fundamental para la producción frutihortícola de Santa Cruz" (Res N° 029-17-CS-UNPA) que se llevó a cabo en colaboración con el INTA y está sirviendo como plataforma para la aplicación de conceptos de la esfera IoT a la realidad local.

**ARQUITECTURA IOT GENÉRICA**

- 1) **Capa de objetos o percepción:** recolecta e intercambia información entre los sensores de los objetos físicos.
- 2) **Capa de red o transmisión:** transfiere de forma segura la información.
- 3) **Capa de middleware:** es responsable de la gestión del servicio y tiene un enlace a la base de datos.
- 4) **Capa de aplicación:** proporciona una administración global de la aplicación basada en la información de los objetos.
- 5) **Capa de Negocio:** responsable de la administración del sistema general de IoT, incluidas las aplicaciones y los servicios.

Este trabajo fue financiado por el proyecto N° 29/A425-1 de la UARG - UNPA



← Áreas Temáticas



Facultad de Informática -  
Universidad Nacional del Comahue  
Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina – Tel  
(+54)0299-4490300 int 638



### SUBPROYECTO

Reúso de Conocimiento en  
Foros de Discusión. Parte II

### PROGRAMA

Desarrollo de Software  
Basado en Reúso. Parte II  
Dirección: Dra. Alejandra Cechich

## Análisis de calidad y recuperación de información en foros de discusión

### RECURSOS HUMANOS

- ❖ Dos profesores adjuntos doctores, (dedicación exclusiva).
- ❖ Docente doctorando con beca CONICET.
- ❖ Dos docentes investigadores (dedicación simple).
- ❖ Una profesora adjunta, asesora de la UNCo.
- ❖ Una profesora adjunta, asesora externa de la UNCPBA.
- ❖ Cinco estudiantes de LCC (tesis)

### OBJETIVO

Creación de una herramienta que clasifique la información contenida en foros de discusión, para ser reutilizada en problemas específicos recurrentes.

### TRABAJO FUTURO

- ❖ Clasificación de tipos de mensajes mediante
  - técnicas PNL
  - técnicas de Data Mining,
- ❖ Analisis de comportamiento de usuarios
- ❖ Estrategias de obtención de roles
- ❖ Evaluación de
  - Rol del post
  - Respuestas de calidad
  - Expertitud del usuario
  - Satisfacción del que pregunta

### RESULTADOS OBTENIDOS

- ❖ modelo de calidad para foros de discusión
- ❖ herramienta para la recuperación de información
- ❖ tratamientos de recuperación de información
  - para lenguaje Java
  - utilizando base de datos léxica
  - utilizando un analizador morfológico
- ❖ estrategia para determinar jerarquía de roles en participantes

### DIRECTORA Y CODIRECTORA

Directora: Gabriela Aranda  
Codirectora: Nadina Martínez Carod

## Aplicaciones Móviles 3D y Realidad Virtual

Thomas Pablo, Cristina Federico,  
Dapoto Sebastián, Pesado Patricia.

(pthomas, fcristina)@lidi.info.unlp.edu.ar  
(sdapoto, ppesado)@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

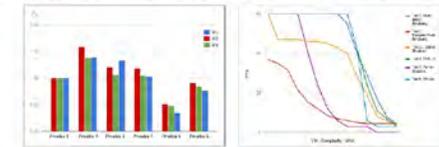
Esta línea de Investigación forma parte del proyecto (2018-2021) "Metodologías, técnicas y herramientas de ingeniería de software en escenarios híbridos. Mejora de proceso", en particular del subproyecto "Ingeniería de Software para escenarios híbridos", del Instituto de Investigación en Informática LIDI de la Facultad de Informática, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. Existe una importante cooperación con Universidades de Argentina y se está trabajando con Universidades de Europa.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para dispositivos móviles.
- Aplicaciones móviles 3D multiplataforma.
- Mobile Learning.
- Frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles 3D.
- Performance de aplicaciones móviles 3D.
- Consumo de energía en aplicaciones móviles 3D.
- Realidad Virtual (RV) en aplicaciones móviles 3D.
- Domótica en aplicaciones móviles 3D.

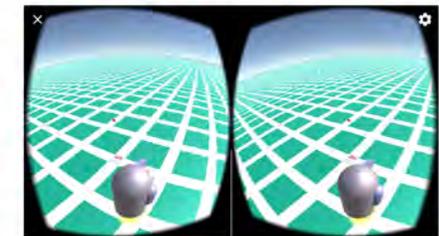
### Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen Tesinas de Grado y Tesis de Postgrado, y Becarios III-LIDI en temas relacionados con el proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP.

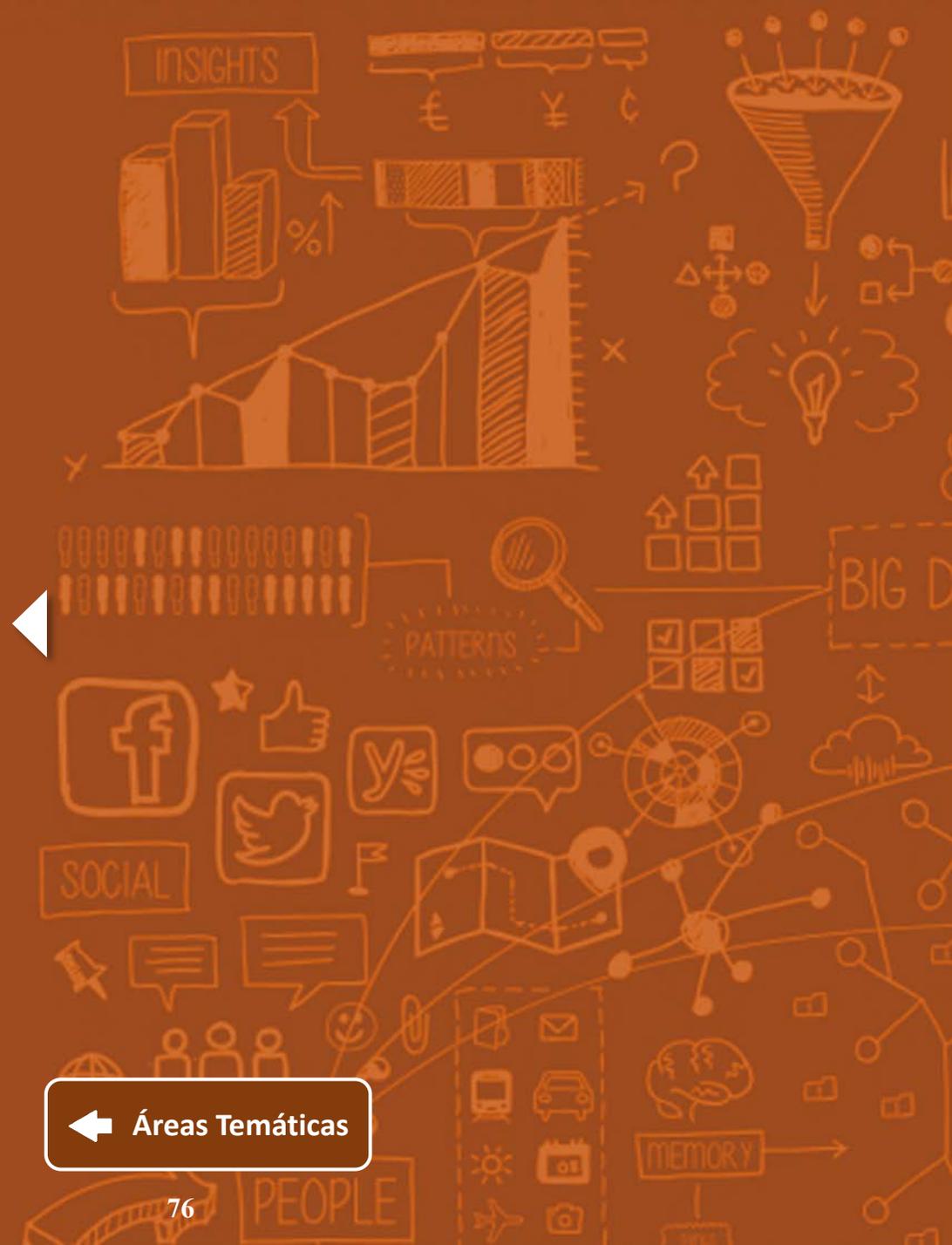


### Resultados Esperados y Obtenidos

- Avanzar en el análisis de performance de ejecución y de consumo de energía de aplicaciones 3D.
- Se ha ampliado el prototipo móvil R-Info3D para ser utilizado mediante lentes de RV.
- Se ha desarrollado mediante Unity y Unreal Engine dos prototipos de análisis de performance de ejecución de aplicaciones 3D.
- Se ha desarrollado mediante Unity y Unreal Engine dos prototipos de análisis de consumo de energía de las aplicaciones 3D.
- Se ha desarrollado una aplicación móvil 3D inmersiva que permite recorrer el HMS Beagle, barco en el que Charles Darwin viajó a la Provincia de Buenos Aires para realizar diversas exploraciones.
- Se está avanzando en el desarrollo de un prototipo móvil 3D de domótica. La aplicación facilitará la interacción con los objetos conectados a una vivienda, mediante controles visuales, cómodos e intuitivos.
- Se está avanzando en el estudio comparativo de los motores de juego multiplataforma Unity y Unreal Engine con el fin contrastar las ventajas y desventajas de cada motor.







## Implantación de Sistemas de Software: Nuevas Tendencias

### Resumen

La implantación de sistemas de software consiste en la entrega final del producto software al cliente. En esta línea de investigación, la cual se encuentra en un constante crecimiento, se están diseñando una serie de aportes. Estos intentan dar respuesta a los inconvenientes que actualmente se desprenden de una implantación desempeñada de manera inadecuada o errónea. Dentro de los objetivos propuestos para esta línea de investigación, se pueden enumerar: a) la definición de un modelo de proceso de implantación de sistemas de software, b) la construcción de métricas para este proceso, c) el diseño de un conjunto de riesgos, así como también los procedimientos para su mitigación, d) una técnica para el estudio de factibilidad del proceso y por último, e) un relevamiento en la industria del software de Argentina respecto al proceso de implantación de sistemas de software. En este artículo se presenta un estado de los avances realizados en esta línea de investigación hasta la actualidad.

**Palabras clave:** procesos de software, implantación de sistemas de software, nuevas tendencias.

### Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Esta línea de investigación contempla una serie de aportaciones al proceso de implantación de sistemas informáticos en el contexto de la industria nacional. Dentro de estos aportes, se puede mencionar la evolución del Modelo de Proceso de IMPlantación de sistemas informáticos, denominado MoProIMP; su primera aproximación ha sido presentada en el Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2018) (Panizzi M. et al., 2018).

En este contexto, se realizará una propuesta de métricas para el proceso en estudio, estas contemplarán una visión tridimensional anteriormente presentada. En concordancia a la visión tridimensional del proceso en estudio, se diseñarán un conjunto de recomendaciones riesgos como así también los procedimientos para su mitigación.

### Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación se encuentra conformado por un Director, un investigador formado, dos becarios de grado, dos tesistas de posgrado y un asesor científico-tecnológico. Se estima la formación de dos Magister en Ingeniería en Sistemas de Información y una Doctora en Ciencias Informáticas.

## APLICACIÓN DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO A LA FASE DE PRUEBAS DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

Rozo Mauricio, Casanovas Inés

mauricio.rozo.rodriguez@gmail.com, inescasanovas@gmail.com

### CONTEXTO

En el marco de las actividades del Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software y Sistemas de Información (GEMIS), conformado por un equipo de docentes y alumnos dentro del ámbito de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRBA) con dependencia del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, se comienza una nueva línea de trabajo en el campo de aplicación de la Gestión del Conocimiento (GC) a la fase de pruebas en la ingeniería de software mediante la definición e implementación de un modelo de GC.

### RESULTADOS ESPERADOS

La finalidad de este trabajo es iniciar una línea de investigación dándole continuidad a los objetivos de GEMIS mediante la definición, proposición e implementación de un modelo de aplicación de Gestión de Conocimiento a la fase de pruebas de la ingeniería de software.

De acuerdo con lo anterior, se espera: a) identificar qué modelos de GC son aplicables en la ingeniería de software en el dominio de la fase de pruebas; b) determinar qué modelos Ontológicos son aplicables en la ingeniería de software en el dominio de la fase de pruebas; c) adaptar o desarrollar un modelo de GC, incorporando un modelo Ontológico aplicable en la ingeniería de software en el dominio de la fase de pruebas; d) validar el modelo de GC propuesto; e) exponer las conclusiones sobre el tema y posibles aportes futuros.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo se encuentra conformado por investigadores formados, testista de maestría, graduados de grado y alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Con esta nueva línea de trabajo se busca tanto la obtención de nuevos conocimientos en el ámbito de la ingeniería de software como la motivación de los implicados para que se desarrollen dentro de la carrera de investigadores, además de fomentar la aplicación de las temáticas en su propia actividad profesional; y plantea la integración de alumnos avanzados de grado y posgrado con posibilidades de articular Proyectos Finales, Trabajos Finales Integrador de Especialidad y Tesis de Maestría de las carreras del área.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el ámbito de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN.BA) se ha conformado en el año 2009 el Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software y Sistemas de Información (GEMIS) integrado por un equipo de docentes, alumnos y graduados con interés en la sistematización de conocimientos y su promoción sobre el campo de la Ingeniería en Sistemas de Información y la Ingeniería de Software incluyendo sus aplicaciones y abordajes metodológicos en todo tipo de escenarios.

En el marco de lo anteriormente descrito y con base en las problemáticas presentes en la GC en la industria del software, se ha considerado necesario proponer una nueva línea de trabajo que tenga como objetivo aplicar la Gestión de Conocimiento a la fase de pruebas de la Ingeniería de Software que indaga los desafíos de los modelos de GC existentes en el dominio de las pruebas de software para identificar las falencias de los modelos existentes proponiendo una solución para la ingeniería de software en el ámbito de la GC en el dominio de la fase de pruebas, de esta manera, se articula dentro de los objetivos de GEMIS en el campo de la Informática, la generación de nuevos conocimientos en el área de la Ingeniería de Software



# Modelo Ontológico como garantía de completitud funcional en la elicitación de requerimiento de software

Rebeca Yuan\*, Carlos Salgado\*, Alberto Sánchez\*, Mario Peralta\*

\*Ingeniería de Software, Departamento en Ingeniería en Sistemas de Información  
Facultad Regional San Francisco – Universidad Tecnológica Nacional  
ryuan@sanfrancisco.utn.edu.ar

\*Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales Universidad Nacional de San Luis  
e-mail: {csalgado, alfanego, mperalta }@unsl.edu.ar

## CONTEXTO

El presente es un trabajo realizado en conjunto entre el Grupo de Investigación sobre Aplicaciones Inteligentes (GISAI), de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco y el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el desarrollo de Software de Calidad – Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto PROICO Nº P-031516. Periodo: 2016-2019.

Director: Daniel Riesco  
Co-Director: Roberto Uzal

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Conceptos y Herramientas de Reingeniería de Software.  
Administración del Proceso de los Productos de Software innovadores y de alta confiabilidad.

## RECURSOS HUMANOS

Integrantes 26; Becarios :1, Tesis de Grado en ejecución:14, Tesis de Posgrado Aprobadas:9, Tesis de Grado Aprobadas: 3.

## OBJETIVO

Desarrollo de un **Modelo Ontológico** como garantía de **Completitud Funcional** en la **elicitación de requerimiento de software**.

## MODELO ONTOLÓGICO



Propuesta de Modelo Ontológico. Construcción Propia de los autores.

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En paralelo, con el estudio del arte de la ontología; se realizó una encuesta a empresas desarrolladoras de SW de la ciudad de San Francisco y zona; el siguiente gráfico busca visualizar la información recolectada.



De 5 Empresas de SW y 41 Proyectos Totales Anuales

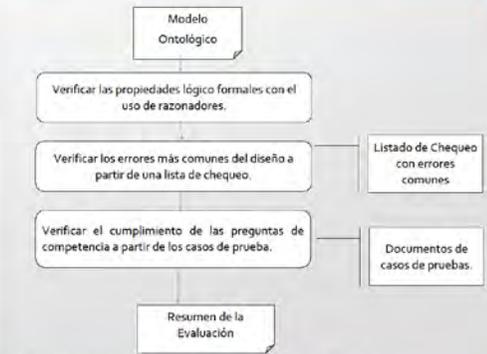
El 100% realiza Entrevistas y Análisis de Documento como técnicas para la extracción de requerimientos. En un 5% de los proyectos se intentó implementar herramientas Ágiles



Pese a los intentos de cambio, todos terminan definiendo los requerimientos en **texto plano**.

El uso de texto plano, genera requerimientos con poco nivel de detalle, ambiguos, mal interpretados; generando problemas en todas las etapas del desarrollo de software.

## MODELO PARA EVALUACIÓN



Método para Evaluación de Ontologías – López / Hidalgo / Sillega

## RESULTADOS ESPERADOS

El **Método de Evaluación Triangular** integra buenas prácticas de otros métodos existentes, la validación de las propiedades lógico-formales se resolverán con el razonador **Hermit 1.4.3.456** y con la herramienta **SPARQL**, se resolverán las preguntas de competencia, como: ¿Qué funciones se implementan en la organización?, ¿Todos los actores tienen asignada una función?, ¿Las Funciones De Apoyo son aplicadas por alguna Función Principal?, ¿Existen funciones de apoyo que no resuelvan ninguna función?

AUTOR  
 José Agustín  
 Alvarado S. López  
 Facultad de Informática  
 UNLP Facultad de Informática  
 UNLP Facultad de Informática, UNLP  
 FOCIPA  
 Red de Investigación  
 en Informática  
 UNLP

# Plataforma para la definición y ejecución de actividades orientadas a la recolección y análisis de datos, con intervención humana.

### RESUMEN

En este trabajo se propone una plataforma para que usuarios finales definan y ejecuten actividades orientadas a la recolección y análisis de datos. Dichas actividades serán implementadas mediante el concepto de workflow. La plataforma se basará en una arquitectura distribuida basada en micro servicios.

### CONTEXTO

El presente trabajo surge a raíz de una iniciativa del Proyecto de extensión de la Facultad de Informática, llamado "Recicla tu Compu-Recicla tu Mundo" [1], con el fin de generar herramientas basadas en el uso de la tecnología para involucrar a niños, jóvenes y adultos en la apropiación de los conocimientos fundamentados que ayuden en los procesos educativos y de concientización en la temática abordada en dicho proyecto.

Para dar respuesta a esta iniciativa se tomaron como base los resultados de los proyectos de investigación presentados en [2] y [3] donde los autores aplicaron conceptos de Ingeniería de Software en conjunto con la Interacción Humano-Computador (entre otros) disciplinas, para proponer diferentes estrategias que permitieron llevar adelante actividades implementadas por tecnología con intervención humana, en contextos educativos para llevar adelante lo que se conoce como Aprendizaje Móvil [4] y, adicionalmente, para ser utilizado como soporte en la recolección y análisis de datos en lo que se conoce como Ciencia Ciudadana [5]. [6].

Lo propuesto en [7] y [8] generó un enfoque para trabajar con actividades que implican la intervención humana para ser llevadas adelante por personas y, en base al mismo, se propuso una herramienta web de autor [9] que permitió realizar la configuración de una aplicación móvil educativa con el objetivo de, en ese caso en particular, concientizar respecto a los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), como experiencia de uso para un Programa de extensión de la UNLP llamado E-Basura.

En este contexto, se observó la necesidad de proponer una nueva herramienta que profundice y mejore la propuesta en [7], promoviendo mayor robustez para dar soporte a más escenarios del enfoque que la misma adopta como base [7], [10]. Mediante esta propuesta, se espera favorecer la construcción de aplicaciones más generales y adaptables para llevar adelante otros tipos de actividades que impliquen la intervención de personas para realizarlas, como por ejemplo la recolección y análisis de datos ya no solo en contextos educativos. Dicha herramienta seguirá los conceptos de reuso esperable para la construcción de este tipo de aplicaciones según lo propuesto en [11].

### LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Las líneas de investigación presentes en este trabajo son variadas y confluyen para la producción de la plataforma propuesta.

La plataforma presentada tiene características de una arquitectura distribuida, tanto en su definición, como en las soluciones que genera. La misma se basará en servicios e integrará diversas tecnologías. Durante su implementación, se llevarán adelante "Test Cases" tanto para el "back-end" como para el "front-end".

Adicionalmente se estudiarán aspectos de usabilidad de la plataforma y de la aplicación móvil que se genere a través de la misma. Aspectos de accesibilidad de la aplicación móvil serán considerados. Un ejemplo de esto es la importancia de contar con un lector de pantalla en la misma en caso de disminución visual.

La plataforma podrá ser usada como una herramienta de autor, para generar configuraciones de actividades que podrán ser ejecutadas desde una aplicación móvil o bien desde la misma plataforma web.

### REFERENCIAS

[1] Proyecto Recicla tu Compu-Recicla tu mundo. Proyecto de extensión de la UNLP, Facultad de Informática, UNLP. [http://www.unlp.edu.ar/extension/informatica/2017/07/16/area\\_autor.html](http://www.unlp.edu.ar/extension/informatica/2017/07/16/area_autor.html), acceso: 05/05/2018.

[2] López, A. J. (2015). Un enfoque de mediación de actividades educativas personalizadas que contemple el mundo como texto. Tesis de maestría. Facultad de Informática, UNLP.

[3] López, A. J., Grigera, J., del Bianco, P. A., Casparrini, F. M., & González, S. E. (2016). Challenges in the design of a customer location-based mobile learning application. In 2016 IEEE Latin American Conference on Learning Technologies (LAC2016) (pp. 315-321). IEEE.

[4] Truher, J. (2005). Learning in a mobile age. International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL), 1(1), 1-12.

[5] Rowley, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shank, J. (2004). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. Bioscience, 54(11), 977-984.

[6] Shapiro, B. J., Basitola, A., Kuhn, D., Sanchez, S., & Kohnen, E. (2019). "Citizen Science": Revisiting Science and Public Participation. Science & Technology Studies, 32, 76.

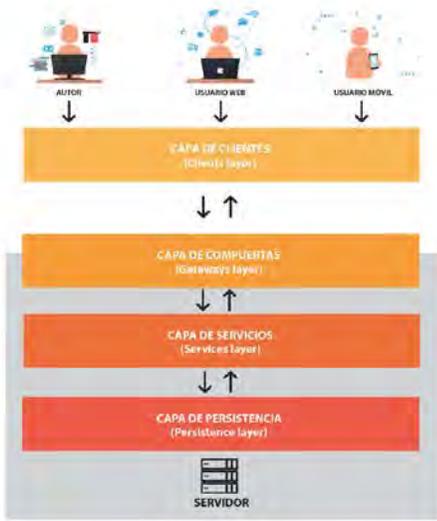


Figura 1 - Arquitectura de la plataforma.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La diversidad de líneas de investigación enunciadas así como la gran variedad de aplicaciones de los resultados esperados, propone un foco de investigación claro y concreto para la formación de recursos humanos, que encuentran en esta propuesta diversas aristas de trabajo.

La propuesta aborda temas de arquitecturas distribuidas, Ingeniería de software, HCI, accesibilidad y usabilidad web, así como aspectos relacionados a herramientas de autor, test cases, workflow con intervención humana, recolección y análisis de datos.

Adicionalmente, la propuesta encierra su caso de aplicación en el Proyecto de Extensión de la Facultad de Informática "Recicla tu Compu-Recicla tu Mundo" [1].

En este sentido, el presente trabajo describe la línea de investigación que dará lugar a que en el año 2020 se forme una propuesta de tesis de grado para el diseño, construcción y aplicación de una plataforma que permita a usuarios finales obtener aplicaciones para llevar adelante experiencias con usuarios mediante actividades que involucren recolección y/o análisis de datos con intervención humana implementada con workflows.

[7] del Bianco, P. A., Mazzoni Casparrini, F., López, A. J., Grigera, J., & González, S. E. (2016). A web authoring tool for building mobile learning experiences. In XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2016) Universidad Nacional de Río Cuarto.

[8] López, A. J., & Quattrini, C. (2017). Location-based mobile learning applications: a concrete case framework for developers. In 2017 Latin American Conference on Learning Technologies (LAC2017) (pp. 1-6). IEEE.

[9] Spivek, J., Wardell, J., Knappstein, R., Barnard, S., & Morley, J. (2017). Task Workflow Design and its impact on performance and volunteers' subjective performance in the Virtual Citizen Science. International Journal of the Man-Computer Studies, 104, 30-43.

[10] van Der Aalst, W. M., et al. "Workflow patterns". Distributed and parallel databases 14,1. Pp. 5-31 (2003).

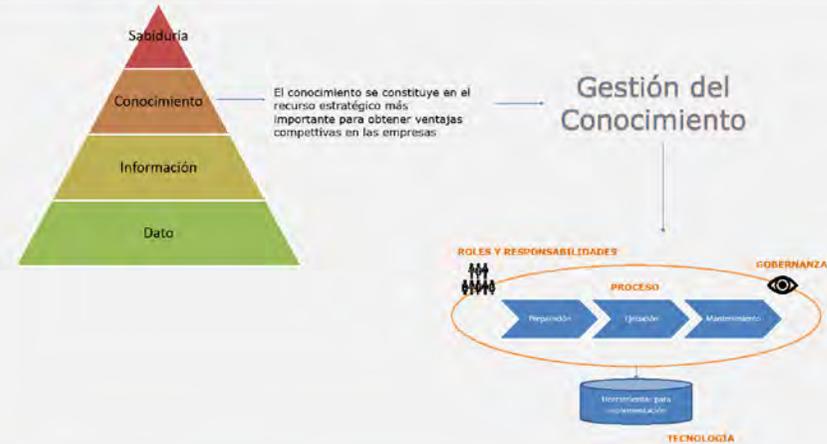
[11] Rankin, Matthew, and Mathias Weisk. Behavioral models: From modelling trade Automata to analyzing business processes. Springer, 2016.

[12] Starberg, M., Schmittler, S., & Klein, F. (2016). Software solutions for form-based mobile data collection: A comparative evaluation. PTV, 2016-Workshop paper.

# ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS FÁBRICAS DE SOFTWARE

Straccia, Luciano; Pollo-Cattaneo, Ma. Florencia

Grupo de Estudios de Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS)  
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires (UTN-FRBA)



## ANTECEDENTES

Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) 2018 – 2020: La gestión del conocimiento en pequeñas y medianas fábricas de software en el Área Metropolitana de Buenos Aires

Definir e implementar un modelo de gestión del conocimiento para las pequeñas y medianas fábricas de software en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).

## NUEVO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (PID) 2021 – 2023:

Arquitectura tecnológica para la implementación de gestión del conocimiento en pequeñas y medianas fábricas de software

### Objetivo general:

Definir una arquitectura tecnológica y su metodología de aplicación en la gestión de conocimiento en pequeñas y medianas fábricas de software.

### Objetivo específicos:

- identificar elementos tecnológicos que permitan implementar un modelo de gestión de conocimiento
- identificar arquitecturas tecnológicas para la implementación de GC
- identificar las características, recursos y posibilidades de las pequeñas y medianas fábricas de software
- proponer una arquitectura tecnológica para la implementación de GC para este tipo de organizaciones

### Formación de Recursos Humanos:

- relación con tesis de Maestría de Ingeniería en Sistemas de Información (ya presentada)
- relación con nuevas tesis de Maestría y Trabajos Finales de Especialidad (en proceso)
- incorporación de becarios BINID

## Reuso orientado a dominios: hacia un proceso de desarrollo en reusabilidad a nivel de subdominios

Agustina Buccella, Juan Luzuriaga, Alejandra Cechich, Gabriel Cancellieri, Maximiliano Ceballos, Matias Pol'la, Maximiliano Arias, Marcos Cruz, Rodolfo Martinez, Rafaela Mazalu

### Líneas de I + D

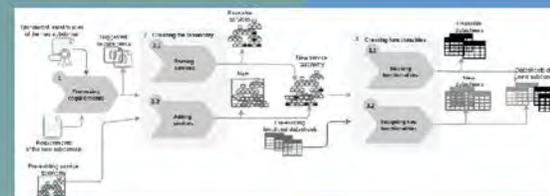
- Proceso de desarrollo para nuevas funcionalidades basadas en el reuso a nivel de subdominio
- Procesamiento de requerimientos de Servicios
- Creación de la taxonomía
  - Reutilización de servicios
- Creación de funcionalidades
  - Reutilización de funcionalidades
- Dominios de aplicación como subdominios del dominio **geográfico**:
  - Dominio de ecología marina*
  - Dominio de patrimonio cultural*
  - Dominio de paleontología*

### Visión

Desarrollar técnicas y herramientas que mejoren el desarrollo de software basado en reuso a nivel de dominios, favoreciendo el desarrollo de ambientes inteligentes que permitan crear LPSs según taxonomías de servicios.

### Recursos Humanos

- ❖ **Docentes** de la UNCo
- ❖ **Alumnos** de la UNCo
- ❖ **Colaboradores Externos**
- ❖ **1 Doctor, 1 Magister**
- ❖ **2 Becarios EVC-CIN**
- ❖ **Varias Direcciones de Tesis de grado y posgrado**



# AUTOMATIZACIÓN DE LA MEDICIÓN DE SOFTWARE PARA FLOTAS DINÁMICAS MEDIANTE UN MODELO DE CALIDAD MIXTO PARA LA MOVILIDAD EN SMART CITIES

Giselle Cavallera (+), Alejandro Rivoira (-), Carlos Salgado (+), Alberto Fernández Gil (\*), Alberto Sánchez (+), Mario Peralta (+)

(+) Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales - Universidad Nacional de San Luis  
Ejército de los Andes 950 - C.P. 5700 - San Luis - Argentina  
e-mail: {giselle.cavallera, rivoira.a.le}@gmail.com, {csalgado, alfanejo, mperalta}@unsl.edu.ar

(\*) Universidad Rey Juan Carlos

(\*) Grupo de Inteligencia Artificial (GIA) Centro para las Tecnologías Inteligentes de la Información y sus Aplicaciones (CETINIA) - Madrid - España  
e-mail: alberto.fernandez@urjc.es

## LÍNEA I/D

La gestión del tráfico es una de las áreas que implica mayores complicaciones en una ciudad ya que afecta directamente el bienestar de los habitantes de la misma.

En los últimos años han surgido nuevas necesidades que han requerido otro tipo de soluciones en cuanto a movilidad, y como resultado, han surgido sistemas que promueven el uso compartido de vehículos mediante el uso de tecnologías avanzadas. Adicionalmente, la preocupación por la calidad de los sistemas basados en software ha aumentado a medida que éste se integra en cada aspecto de la vida cotidiana.

Con base en esto, se viene trabajando en la definición de un modelo de calidad mixto, contextualizado y adaptado, para medir y evaluar la calidad de un producto software responsables de la gestión de la movilidad, y por ende del tráfico, en una ciudad inteligente. El modelo de calidad mencionado se denomina mixto porque, si bien tiene como base principal el Modelo ISO/IEC 25010, también se utilizaron indicadores o métricas del Modelo de Pressman, y algunas propias del dominio del problema. Además, se viene trabajando en el desarrollo de una herramienta software que permite la recolección de datos desde una aplicación de bicicletas compartidas. La misma permite medir la calidad de una aplicación móvil de movilidad; y brindar algunos indicadores que posibiliten el reconocimiento de aspectos débiles de la misma, para detectar dónde deben aplicarse mejoras.

## RESULTADOS OBTENIDOS

- Ampliar el conjunto de métricas e indicadores para aplicaciones.
- Dotar a la herramienta de M&E de un usuario administrador que pueda redefinir y adaptar métricas nuevas provenientes de los nuevos escenarios por venir.
- Proveer una base de información, a partir de las definiciones, mediciones y evaluaciones logradas, para automatizar la medición en tiempo real a través de un sistema informático.
- Brindar satisfacción a usuarios actuales, y generar atracción a nuevos usuarios a través de:
  - Protección y seguridad.
  - Adaptación y personalización.
  - Mejoras en usabilidad, rendimiento, eficiencia.
- Finalmente, servirá para concientizar sobre la importancia de la calidad en la creación, desarrollo y uso del software.

## FORMACIÓN DE RRHH

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

- Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software
- Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad

Integrantes: 26 - Becarios: 1 - Tesis de posgrado en ejecución: 14 -  
Tesis de posgrado aprobadas: 9 - Tesis de grado aprobadas: 3

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad

Período: 2016 - 2019 - Director: Daniel Riesco - Co-Director: Roberto Uzal



Carlos Casanova, Manuel Chichi, María Luján Gabioud, Fernando Pereyra Rausch, Lucas Prado, Giovanni Daián Rottoli, Esteban Schab, Anabella De Battista

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información.  
UTN – FRCU. Entre Ríos, Argentina

{casanovac, chichim, gabouiud, pereyraf, pradol, rottiig, schabe, debattistaa}@frcu.utn.edu.ar

## Contexto

El presente trabajo se desarrolla en el ámbito del Grupo de Investigación sobre Inteligencia Computacional e Ingeniería de Software (GIICIS), perteneciente al Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.

## Líneas de Investigación

### • *Formulación realista de problemas de la IS como problemas de búsqueda/optimización*

Se busca formular modelos matemáticos utilizando mecanismos formales de captación de incertidumbre (como la teoría de conjuntos difusos, o la de posibilidades) que resulten adecuados para la realidad de un proceso de desarrollo de software. La IS es altamente humano-intensiva, de modo que existe la necesidad de tratar con **información incompleta, imprecisa o inconsistente** desde la formulación de los problemas. Para ello se trabaja junto a expertos de la industria.

### • *Mecanismos de captación de preferencias*

Los enfoques de optimización multi-objetivo basados en preferencias suponen que **puede incluirse información del tomador de decisiones para guiar la búsqueda hacia regiones prometedoras** del espacio de soluciones (ROI, *Region of Interest*). Los componentes analizables son principalmente tres: la **cantidad de interacciones** con el usuario, **qué información** se le solicita, y **en qué momento** del proceso de optimización.

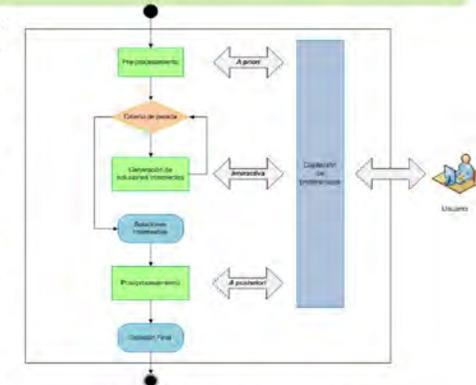


Figura 1: Captación de preferencias en un ABP

### • *Integración con herramientas existentes de gestión de proyecto / proceso / producto*

A nivel de industria de software mundial, ninguna técnica formal ha tenido un impacto significativo. Una de las razones que puede explicar este fenómeno es que los modelos y resultados son **difíciles de entender** para una persona no experta en optimización o inteligencia artificial.

Se pretende, por lo tanto, **construir una herramienta software** que soporte la toma de decisiones que sea usable por administradores no expertos en soft computing. Es razonable suponer que si esta herramienta **se integra a herramientas que la industria ya utiliza** tendrá mayores posibilidades de ser incorporada.

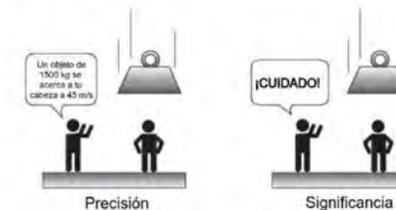


Figura 2: En ciertos contextos de toma de decisiones, la precisión no es un atributo tan importante

## Resultados obtenidos

- Resolución de problemas: **Próximo Lanzamiento, Planificación de lanzamientos, Refactorización automática, Priorización de requerimientos, Exploración a posteriori de Frente Pareto-óptimo**
- Desarrollo de **FMOPSO** (Fuzzy Multiobjective PSO)
- Utilización de **GLPK** y **COIN-OR**

## Resultados esperados

- **Modelos más realistas** que consideren la realidad de los procesos de SW, caracterizados por incertidumbre e imprecisión.
- **Selección, prueba y mejora** de algoritmos existentes.
- **Herramienta amigable y flexible** para captar la información del tomador de decisiones, experto en IS pero no experto en IA o IO.

## Formación de Recursos Humanos

Las líneas presentadas constituyen las ideas fundacionales de un nuevo grupo de investigación dentro de la UTN-FRCU, el GIICIS. Un investigador ha sido invitado a realizar una investigación posdoctoral en el grupo MODO de la Universidad de Granada, España. Dos investigadores se encuentran realizando su tesis de doctorado. Un investigador está desarrollando su trabajo final de grado. Además participan en el proyecto dos becarios alumnos que inician su formación en la investigación, y dos realizan la Práctica Profesional Supervisada en el contexto de esta investigación. Ya se ha defendido exitosamente una práctica profesional supervisada.

# LA EXPERIENCIA DE USUARIO EN EL CONTEXTO DE LOS MULTI-DISPOSITIVOS



## Objetivo

Desarrollar productos multi-dispositivos aplicando técnicas y herramientas basadas en la experiencia del usuario (UX), que Satisfagan los requerimientos de grupos de usuarios de interés

## 1. INTRODUCCIÓN

**Interacción Multidispositivo:** Incremento exponencial en el uso para la vida cotidiana de computadoras de escritorio o portátiles, teléfonos inteligentes, tablets, televisores, relojes y brazaletes multi-propósito, consolas de videojuegos.

### Diseño de Productos para Multidispositivos:

Considera distintas perspectivas:

- (i) Cómo tratar la apariencia y distribución, el contenido y la información
- (ii) Asegurar la presencia de propiedades y atributos de calidad
- (iii) Aplicar enfoques para atender a la UX.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



### Resultados Esperados:

- Enfoques que permitan el diseño y la evaluación de la UX
- Propuestas móviles concretas que permitan validar estos enfoques, al demostrar mejoras en la UX de usuarios de interés.

### Resultados Obtenidos:

- Propuesta completa de prototipo de red social destinada a mejorar la UX de los Adultos Mayores desde dispositivos Tablet.
- Guía paso a paso basada en estrategias de ecosistemas de contenido, para redefinir contenido Web y mejorar la UX de los usuarios.
- Estudio de usabilidad y análisis de UX, sobre aplicaciones de gobierno electrónico en Argentina.

## 3. RESULTADOS



## Palabras clave

- ✓ Experiencia de Usuario [UX]
- ✓ Diseño y Evaluación
- ✓ Grupos de Usuarios
- ✓ Experiencia Multi-Dispositivos
- ✓ Usabilidad
- ✓ Accesibilidad Web.



## Formación de Recursos Humanos:

- ✓ 1 maestranda defendió su Tesis de Maestría en Informática y Sistemas. Agosto 2019.
- ✓ 2 integrantes, realizan la Maestría en Informática en Sistemas.
- ✓ 1 maestranda aprobó el Informe ICT-UNPA, requisito de la tutoría de Maestría en Informática y Sistemas.
- ✓ 1 alumno de grado inicia la ejecución de su Proyecto Final de Carrera de la Ingeniería en Sistemas.
- ✓ 1 alumna de pregrado defendió su Proyecto Final de Carrera de Tecnicatura Universitaria en Desarrollo Web.



## AUTORES

Adriana MARTIN  
adrianaalta.martin@gmail.com

Gabriela GAETAN  
gabrielagarcia@yahoo.com.ar

Viviana SALDANO  
vsaldano@gmail.com

Claudia CARDOZO  
claudia\_grey@yahoo.com.ar

Alejandra GARRIZO  
agarrizo@uacm.unpa.edu.ar

Hernán SOSA  
hsosa\_1998@hotmail.com

Rosalina PIÑERO  
pinerosusyl@gmail.com

Silvia VILLAGRA  
svillagra@uacm.unpa.edu.ar

## Equipos de trabajo 4.0: Nuevas configuraciones

German Gaona<sup>2</sup>, Paula Lima<sup>2</sup>, Verónica Bollati<sup>1</sup>, Liliana Cuenca Pletsch<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UTN - CONICET <sup>2</sup> UTN, FRRe

### CONTEXTO

El proyecto pretende determinar los factores que influyen en la manera de trabajar de los equipos de desarrollo de SW de organizaciones públicas y privadas del NEA, analizando su impacto para así proponer estrategias que permitan maximizar la productividad de los equipos.

Este proyecto continúa la investigación realizada en el Proyecto “Desarrollo de Software Dirigido por Modelos en Entornos Ágiles” por investigadores pertenecientes CInApTIC, el cual tenía por objetivo a definir de un framework que facilite la adopción de prácticas ágiles por parte de las PyMES del NEA.

### LÍNEAS I/D

#### Objetivo general:

- Caracterizar nuevas configuraciones de trabajo en equipos de desarrollo de SW que se ajusten al contexto del mercado actual.

#### Líneas de investigación:

- Análisis de las prácticas ágiles propuestas por el Management 3.0 para determinar cómo las mismas pueden ser adaptadas a las nuevas maneras de trabajar de los equipos de desarrollo.
- Análisis de los factores sociales, culturales y económicos y cómo impactan en la productividad de los equipos de desarrollo de SW.

### RESULTADOS ESPERADOS

Se busca aportar al área de desarrollo de SW:

- Una caracterización de los Equipos de Trabajo teniendo en cuenta los factores que afectan a su productividad.
- Conjunto de estrategias para aumentar la productividad teniendo en cuenta el contexto de los equipos.

**En el contexto universitario:**

- Desarrollar de actividades de investigación en un área considerada de vacancia en la región, y la inserción y el crecimiento en la investigación de alumnos y recientes graduados de las carreras de Informática.
- Contribuir a mejorar la formación de los profesionales de Informática.

**En el contexto industrial:**

- Favorecer la formación de RRHH insertos en la industria local. Las empresas que conforman los Polos IT Chaco y Corrientes serán las destinatarias de los resultados del proyecto.
- Los mecanismos para promover la adopción de los resultados por parte de las empresas que se proponen son: capacitación por medio de workshops y talleres a los directivos y personal de las empresas, demostraciones de las propuestas para que las empresas las conozcan y analicen su adopción, trabajo in situ en algunas empresas para colaborar en el proceso de adopción.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se generarán espacios para promover el desarrollo de Prácticas Supervisadas de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información (ISI), proyectos de fin de carrera, Trabajos Finales y Tesis de las carreras de Posgrado que se dictan en la región, especialmente la especialización en Ingeniería Gerencial, la Maestría en Administración de Negocios y, a partir de 2020, del Doctorado en Informática recientemente aprobado, a dictarse con las Universidades Nacionales del Nordeste y de Misiones. También Trabajos Finales y Tesis de Posgrado de docentes y graduados de ISI que cursen sus estudios de posgrado en otras Universidades.

## Aspectos de Ingeniería de Software, Bases de Datos Relacionales y Bases de Datos No Relacionales para el Desarrollo de Sistemas de Software en Escenarios Híbridos

Marrero Luciano, Thomas Pablo, Pasini Ariel, Bertone Rodolfo, Ibáñez Eduardo, Olsowy Verena, Aguirre Verónica, Tesone Fernando, Pesado Patricia.

{lmarrero, pthomas, apasini, pbertone, elibanez, volsowy, vaguirre, ftesone, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del proyecto (2018-2021) "Metodologías, técnicas y herramientas de ingeniería de software en escenarios híbridos. Mejora de proceso.", del Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. Hay cooperación con Universidades de Argentina y Universidades de Europa y Latinoamérica.

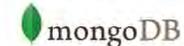
### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para escenarios híbridos.
- Investigar los distintos tipos de almacenamiento no estructurado de información (documental, orientado a columnas, clave-valor y grafos).
- Investigar Bases de Datos no relacionales (NoSQL). *MongoDB, Cassandra, Redis, Neo4j*, entre otras.
- Desarrollos de casos de estudio, pruebas de comparación y rendimiento en bases de datos no relacionales y relacionales.



### Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen Tesinas de Grado y Tesis de Postgrado en la Facultad de Informática, y Becarios III-LIDI en temas relacionados con el proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP.



### Resultados Esperados y Obtenidos

- Capacitación continua de los miembros de las líneas de investigación.
- Analizar, comparar y adaptar las nuevas metodologías y herramientas de la Ingeniería de Software para el desarrollo del software.
- Definición de técnicas, atributos y métricas para el análisis de usabilidad de sistemas en escenarios híbridos.
- Estudio y análisis de Bases de Datos no relacionales.
- Analizar, comparar y determinar escenarios para los distintos tipos de almacenamiento no estructurado de información.
- Comparación y análisis de resultados para diversos casos de estudio entre Bases de Datos Relacionales y Bases de Datos No Relacionales.
- Análisis de metodologías para la interoperabilidad de sistemas web y aplicaciones móviles.

### Proyectos vinculados

En el III-LIDI se realizan actividades de transferencias de Aplicaciones Web y Aplicaciones Móviles en el marco de este proyecto a distintas entidades (Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, Albergue Universitario de la UNLP, entre otras).

# CREACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE IOT ESCALABLES Y SEGUROS

## Introducción

En la actualidad, la creación y mantenimiento de sistemas de Internet of Things (IoT) presenta diversas dificultades, debido a la heterogeneidad de configuraciones posibles para conformar cada uno de sus componentes, y a su gran alcance. Los siguientes, son algunos de los ámbitos de aplicación que comprenden al IoT:

Monitoreo ambiental

Industria 4.0

Ciudades Inteligentes

Sistemas de domótica

Dispositivos vestibles

A nivel global, algunas de las características deseadas en sistemas de IoT son las siguientes:

Seguridad

Privacidad

Escalabilidad

Robustez

Interoperabilidad

Eficiencia

## Propuestas

Investigar las vulnerabilidades de seguridad que afectan a los sistemas de IoT, y el estado del arte de las tecnologías que incrementan la robustez de los mismos.

Investigar las formas de construir sistemas de IoT, respetando la privacidad de los dueños de los datos y las legislaciones pertinentes.

Investigar el estado del arte de los protocolos de comunicación usados en sistemas de IoT.

Investigar el estado del arte de los patrones/estilos arquitectónicos usados en sistemas de IoT de diferentes escalas.

Crear un conjunto de herramientas que faciliten al desarrollador la creación de sistemas de IoT escalables y seguros, donde las características de sus componentes sean posiblemente muy diversas.

## Formación de Recursos Humanos

Los progresos obtenidos en esta línea de investigación sirven como base para el desarrollo de tesis de posgrado, ya sea de Doctorado o Maestrías en Ingeniería e Software y desarrollo de trabajos finales de las carreras mencionadas a continuación, en el marco de los Proyectos de Investigación:

Ingeniería en Computación

Ingeniería en Informática

Licenciatura en Cs. De la Computación

## Proyecto de Investigación

*"Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el desarrollo de Software con Calidad".*

Proyecto: P-031516

Director: Daniel Riesco

Co-Director: Roberto Uzal

Integrantes: 26

Becarios: 1

## Líneas de Investigación

*"Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software".*

Director: Mario M. Berón.

*"Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores de Alta Confiabilidad".*

Director: Germán Montejano.

Tesis de posgrado en ejecución: 14

Tesis de grado aprobadas: 3

## Proyecto de Investigación Bilateral

*"Fortalecimiento de la Seguridad de los Sistemas de Software mediante el uso de Métodos, Técnicas y Herramientas de Ingeniería Reversa" en conjunta con la Universidade do Minho, Portugal.*

Proyecto: PO/16/93



Universidad Nacional de San Luis

Sebastián Uriel Flores

Mario Marcelo Berón

Daniel Riesco

Roberto Uzal

s.flores@outlook.com.ar

mberon@unsl.edu.ar

driesco@unsl.edu.ar

ruzal@unsl.edu.ar



Universidade do Minho

Pedro Rangel Henriques

pedrorangelhenriques@gmail.com



← Áreas Temáticas

## Enfoques y Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles

Pablo Thomas, Lisandro Delia, Leonardo Corbalan,  
Germán Cáseres, Juan Fernández Sosa,  
Fernando Tesone, Verónica Aguirre,  
Verena Olsow, Patricia Pesado

{pthomas, ldelia, corbalan}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{gcaseres, jfernandez}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{ftesone, vaguirre}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{voisowy, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del Proyecto (2018-2021) "Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso", en particular del subproyecto Ingeniería de Software para escenarios híbridos del Instituto de Investigación en Informática LIDI de la Facultad de Informática, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. Hay cooperación con Universidades de Argentina y se está trabajando con Universidades de Europa y Latinoamérica.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Enfoques, metodologías y técnicas de desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles.
- Aplicaciones Nativas en Android e iOS.
- Aplicaciones multiplataforma.
- PWA, Instant App, Offline First y TWA.
- Análisis de requerimientos no funcionales en Aplicaciones Móviles.
- Internet de las Cosas (IoT), Internet de Todo (IoE) y aplicaciones de sensado móvil o sensado urbano.
- Aplicaciones Móviles en el contexto de las Smart Cities.
- Aplicaciones Móviles de *crowdsourcing*.
- Se realizó el lanzamiento de la versión para iOS de "Informática UNLP", una aplicación móvil multiplataforma que se encuentra en continua evolución y crecimiento.
- Se desarrolló una PWA denominada "InnovApp" para la 5ta. Expo Ciencia y Tecnología 2019.
- Se ha comenzado el estudio de una nueva tecnología denominada TWA (Trusted Web Activities) recientemente aparecida.
- Se esperan resultados concretos sobre la utilización de los sensores de los dispositivos móviles en aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT), Internet de Todo (IoE) y particularmente aplicaciones de sensado móvil, también conocido como sensado urbano.

### Resultados Esperados y Obtenidos

- Se analizaron enfoques de desarrollo de aplicaciones móviles y su impacto sobre tres requerimientos no funcionales cardinales: rendimiento, consumo de energía y espacio de almacenamiento. Se concluyeron directrices para la toma de buenas decisiones en etapas tempranas del desarrollo.
- Se estudiaron las Aplicaciones Web Progresivas (PWA) identificando ventajas y desventajas respecto de las Aplicaciones Web Móviles.

### Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen Tesinas de Grado y Tesis de Postgrado en la Facultad de Informática, y Becarios III-LIDI en temas relacionados con este proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP.

# MÉTODOS EMERGENTES EN CALIDAD DEL SOFTWARE: PRUEBAS CONTINUAS Y MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO

## CONTEXTO

Las líneas de Investigación y Desarrollo presentadas en este trabajo corresponden al proyecto PI-17F018 "Metodologías y herramientas emergentes para contribuir con la calidad del software", acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) para el periodo 2018-2021.

## RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

### En la línea de Gestión de Procesos de Negocios

1. Relevamiento de información sobre los conceptos involucrados, procesos de negocios y usabilidad: se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL) con el objetivo de sintetizar la literatura existente sobre procesos de desarrollo de software basados en procesos de negocio y su vinculación con el diseño y la usabilidad de las aplicaciones. El conocimiento extraído de esta RSL será la base para la construcción de un marco de trabajo para el desarrollo de software basado en BPM para la mejora de la usabilidad de aplicaciones [1].
2. Diseño de un conjunto de procedimientos de gestión de requerimientos, diseño y desarrollo de software basado en la mejora de la usabilidad del sistema: se seleccionó como caso de estudio el proceso de gestión de viáticos de empleados de un organismo estatal provincial.

### En la línea de Ingeniería de Software para la Entrega Continua:

1. En [2] se realizó una encuesta a empresas y equipos de trabajo de América y Europa. Se identificaron los problemas que afectan a la calidad del software teniendo en cuenta lo obtenido en revisiones sistemáticas de la literatura publicadas en años anteriores.
2. En [3] se realizó una revisión sistemática de la literatura para obtener los mecanismos de personalización de técnicas ágiles que favorezcan la validación de los requisitos software.
3. En el marco de una tesis de maestría se realizó un estudio terciario para identificar los tópicos de investigación en torno a la integración continua, los métodos y herramientas más utilizados.
4. Se está planificando el desarrollo de un experimento controlado para conocer la percepción de la importancia que tienen las diferentes características de calidad del producto software a lo largo de la vida profesional. Se utilizará como instrumento de recolección la comparación por pares de características: técnica que ha demostrado una precisión adecuada [4] y que ha sido utilizada en experimentos similares [5].

## LINEAS DE I/D

### ENTREGA CONTINUA

Se está desarrollando de un conjunto buenas prácticas nucleadas en el marco de una propuesta de modelo de madurez para pruebas continuas. Asimismo se está trabajando en el desarrollo de los procedimientos que cumplan con estas buenas prácticas teniendo en cuenta los principales desafíos de esta disciplina. El paso siguiente es la creación de un primer modelo formado por distintas etapas de pruebas basándose en la Tubería de Despliegue.

### GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

El desarrollo de sistemas en la Administración Pública es constante y cada vez se busca una mayor integración con la forma de trabajo del dominio de aplicación. Esto asegura el apoyo en la estructura del estado y su cultura organizacional [6]. Existen diferentes estrategias de modelización para los requisitos de software y aún antes, para la descripción de los pasos actuales del trabajo administrativo que se busca sistematizar. Una de las técnicas que han demostrado ser adecuadas es el Modelado de Procesos de Negocio [7]. Se busca realizar un marco de trabajo para la gestión de procesos de desarrollo software que favorezca la usabilidad en el ámbito interno del proceso administrativo de las instituciones públicas. Por un lado, el modelado del dominio de trabajo, su mejora, la propuesta de notación orientada al dominio de trabajo y por otro lado el desarrollo de procedimientos que permita la notación Business Process Model (BPM).

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS) están involucrados 6 docentes investigadores, 1 tesista de doctorado, 1 becario de investigación de pregrado y 2 tesistas de maestría que finalizaron el cursado en el 2017.

## REFERENCIAS

- [1] Herrera, Juan Carlos, Wanda María Martínez, and Juan Pablo Fernández Tarrazo. "Usability through Business Model." 2014 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (ICIST), IEEE, 2014.
- [2] Mascheroni, Marielena, Irarrazabal, Cristina Carrilero, Juan, Pablo, Juan, Royal Roberto and Testing Problems of the Industry Literature. 23rd Congress Proceedings in Quality of Information Systems (QIS 2018), Rio de Janeiro, October 2018.
- [3] Ferrero Galindo, Begoña Carrilero, Juan, Pablo, Juan, Irarrazabal, Cristina. "Percepción de los Mecanismos de Personalización de Software para la Adopción de Requisitos de Calidad en Python en revisiones sistemáticas de la literatura." 23 Congreso Argentino de Ingeniería de Software y 23rd Ibero American QIS, September 20 2018.
- [4] Finkel, A., Hirsch, E., & Suhl, A. (2005). Test supported requirements prioritization: Comparing the AHP and CBR methods. *Information and Software Technology*, 47(10), 1021-1032.
- [5] Herrera, J., Mascheroni, M. A., & Carrilero, C. (2017). *Analysing Software Reliability in User Perception Application of the Fairy Analysis Hierarchical Process Software Reliability Analysis*. In 2017 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security (QRS) (pp. 224-233). IEEE.
- [6] Crowther, D. (1994). "Improving the public services using business process management." *International Conference on Systems, Management and Economics*, Vol. 25, 1011.
- [7] Baccarini, John, and Don Rossiter. "Business process models and information system usability." *Proceedings Computer Science* 77 (2013): 77-78.



# INGENIERÍA DE SOFTWARE PARA SISTEMAS EMBEBIDOS, SISTEMAS CRÍTICOS E INTERNET DE LAS COSAS

## CONTEXTO

La línea de Investigación y Desarrollo presentada en este trabajo corresponde al proyecto PI-F17-2017 "Análisis e implementación de tecnologías emergentes en sistemas computacionales de aplicación regional.", acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) para el periodo 2018-2021.

## RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

### En la línea de Ingeniería de Software para Sistemas Embebidos y Sistemas Críticos:

1. En [1] se desarrolló un conjunto de procedimientos para la gestión de requisitos software en proyectos de sistemas críticos ferroviarios.
2. En [2] se diseñó una prueba de concepto para arquitecturas software de sistemas críticos y se evaluaron los resultados en cuanto a complejidad y características del código fuente resultante. De esta manera se pudo obtener un resultado comparable entre los diferentes patrones de arquitectura para software crítico, el nivel de seguridad asociado, la complejidad de su construcción y el grado de mantenibilidad resultante.

3. Se está trabajando en el desarrollo de una red de sensores para la lectura automática de medidores eléctricos con comunicación LoRaWAN en el marco de un Acuerdo de Trabajo entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA- UNNE) y la Dirección Provincial de Energía de la provincia de Corrientes.

### En la línea de Ingeniería de Software para la Entrega Continua:

1. En [3] se realizó una encuesta a más de 120 empresas y equipos de trabajo de todo el mundo para identificar el conjunto de problemas que afectan a la calidad del software en las disciplinas de entrega continua y pruebas continuas comparándolo con lo obtenido en Revisiones Sistemáticas de la Literatura anteriores
2. En [4] se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura para identificar las estrategias de personalización en las técnicas ágiles asociadas con la gestión de requisitos software.

## LÍNEAS DE I/D

### INGENIERÍA DE SOFTWARE PARA SISTEMAS EMBEBIDOS Y SISTEMAS CRÍTICOS

- Diseñar y construir el prototipo funcional de sensores para la detección de focos de incendio y la construcción del software para la gestión de la red de sensores.
- Realizar pruebas de concepto para la construcción de arquitecturas software y diseños específicos con patrones orientados a sistemas críticos de altas prestaciones.
- Planificar y ejecutar una Revisión Sistemática de la Literatura para identificar los estudios empíricos donde se verifican diferentes arquitecturas software de sistemas críticos y se comprueba el nivel de SSIL alcanzado.

### ENTREGA CONTINUA

- Utilizar el modelo de procedimientos para la gestión de requerimientos en PYMES yerbateras a partir de técnicas ágiles.
- Desarrollar un modelo de madurez para el diseño y ejecución de pruebas continuas de software, especialmente orientado a flaky test y crossbrowsing testing.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el Grupo de Investigación en Innovación en Software y Sistemas Computacionales (GISSC) están involucrados 5 docentes investigadores, 1 becario de investigación de pregrado, 1 tesista de doctorado y 3 tesistas de maestría. Tres alumnos de la carrera están realizando sus proyectos finales vinculado a estos temas.

## REFERENCIAS

- [1] Pistoia, G. Orden Construcción de una metodología de gestión de requerimientos software y desarrollo de un escalonamiento de estado de los recursos. 2012. Tesis de grado de ingeniería de sistemas de información de la Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Corrientes, 2012.
- [2] Álvarez, D. Gestión de requisitos, evaluación de la calidad de patrones de arquitectura software para sistemas críticos ferroviarios en un entorno seguro en la sostenibilidad. XIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Rio Grande (Argentina), Octubre 2018.
- [3] Mascheroni, Maximiliano, Sviridov, Evgeniy, Corrales, Juan, Pardo, Juan. Rapid Releases and Testing Problems in the Industry. Advances in Intelligent Systems and Informatics, CAISCI 2019, Rio de Janeiro, October 2019.
- [4] Pérez, Gabriela, Bernal, Rubén, Ríos, José, Mascheroni, Maximiliano. Personalización de las técnicas ágiles en el desarrollo de software para la obtención de requisitos de calidad en PyMES: una revisión sistemática de la literatura. 23 Simposio Argentino de Ingeniería de Software (SIIS 2019), UNNE 48, Salta, Septiembre de 2019.



# INGENIERÍA DE SOFTWARE: ESTRATEGIAS DE DESARROLLO, MANTENIMIENTO Y MIGRACIÓN DE SISTEMAS EN LA NUBE

  
**Mario M. Berón<sup>(1)</sup>, Norma B. Perez<sup>(1)</sup>, Daniel Riesco<sup>(1)</sup>,  
 Germán Montejano<sup>(1)</sup>, Maria J. Pereira<sup>(2)</sup>, Paulo Novais<sup>(3)</sup>,  
 Pedro Rangel Henriques<sup>(3)</sup>**  
 (mberon, nbperez, driesco, gmonte)@unsl.edu.ar<sup>(1)</sup>  
 Departamento de Informática - FCFMyn - Universidad Nacional de San Luis  
 mjoao@ipb.pt<sup>(2)</sup>  
 Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Tecnologia e Gestão Portugal  
 (pjon | prh)@di.uminho.pt<sup>(3)</sup>  
 Universidade do Minho - Departamento de Informática - Braga, Portugal

## CONTEXTO:

Se describe un proyecto de investigación de reciente creación cuyo principal objetivo es el desarrollo de estrategias de mantenimiento y migración de sistemas de software que transformen sistemas que usan tecnología obsoleta en otros que emplean tecnología de punta y hacen uso de la nube preservando / mejorando las características de calidad y seguridad.

## SOFTWARE

- Es una de las componentes fundamentales para la adaptación de los sistemas a los nuevos requerimientos que demandan los progresos tecnológicos.
- La tarea de desarrollo, mantenimiento y migración de sistemas de software presentan problemas que requieren de estudios concienzudos.

## OBJETIVO

- Investigar el desarrollo de métodos, técnicas y herramientas de mantenimiento y migración de sistemas de software que ejecutan la nube preservando/mejorando la calidad y seguridad de los mismos.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preservan la Calidad y Seguridad los Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube:



- Desarrollo de Métodos, Estrategias y Herramientas de Migración Preventivo de Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube:



## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad

Período: 2016 - 2020

Director: Dr. Daniel Riesco - Co-Director: Dr. Roberto Uzal

Tesis de posgrado en ejecución: 14

Tesis de posgrado aprobadas: 9

Tesis de grado aprobadas: 3

Integrantes: 26

Becarios: 1

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software

Director de línea: Dr. Mario Berón

Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad

Director de línea: Dr. Germán Montejano

Actualmente las APPs Móviles transforman el estilo de vida de los usuarios; así también, revolucionan los negocios e impulsan a distintas industrias. De esta forma la UX, se convierte en un punto de partida para los programadores y desarrolladores, donde se debe diseñar aplicaciones que busquen consolidarse en la mente de los usuarios. Contando con pocas funcionalidades, útiles y fáciles de usar que permita atraer a los usuarios con eficacia, así como optimizar sus procesos.

Este Trabajo, se orienta a **medir la experiencia de usuario a través de emociones**, que permitirá mejorar la usabilidad de aplicaciones móviles.

Proyecto de Investigación  
“MÉTODO DE INSPECCIÓN DE LA  
EXPERIENCIA DE USUARIO  
BASADO EN EMOCIONES PARA  
APLICACIONES MÓVILES”  
Universidad Nacional de La Rioja.

Las **emociones** determinan la calidad de las interacciones con un producto en el entorno del usuario y están directamente relacionadas con la evaluación de la experiencia de éste.



La presente Línea de Investigación, se plantea en: “Definir un método que sirva de instrumento de Evaluación de la UX para aplicaciones móviles que permitan cuantificar el grado de satisfacción de los usuarios de este tipo de herramientas”.

Construir aplicaciones móviles que ofrezcan una buena UX significa especificar productos enfocados en las personas que los usan y las tareas que esas personas llevan a cabo.

Para el mismo, se plantean los siguientes objetivos particulares:

1. Analizar las pautas de Diseño de Interfaces en aplicaciones móviles.
2. Analizar y definir los requerimientos funcionales y no funcionales basada en las pautas de experiencia de usuario.
3. Especificar los tipos y estrategias de los factores que condicionan las emociones tanto en lo cognitivo como en lo afectivo.
4. Definir métricas de experiencia de usuario.
5. Integrar y definir una heurística de evaluación que incorpore requisitos de experiencia de usuario y diseño de interfaces.
6. Validar el modelo en aplicaciones móviles.

INFO



<https://acortar.link/1o9r>

**Resumen**

El Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDS) de la Facultad de Ingeniería de la UNJ, diseñó la metodología Meduc\_AR para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada (RA) destinada al ámbito educativo. La metodología consiste en tres fases: Análisis del Problema, Elección de la Solución y Evaluación de la Aplicación. Entre algunas de sus características se destaca el desarrollo iterativo de las fases que la comprenden y el trabajo en equipo entre los desarrolladores y docentes, entre otros. Estas últimas son las que solicitan el software a desarrollar según requerimientos específicos que se relacionan con la disciplina, el nivel de conocimiento a enseñar, edad de los estudiantes, entre otros casos.

El propósito de este proyecto es realizar el refinamiento de la metodología mencionada, mediante un estudio comparativo e identificación de vacancias en metodologías para el desarrollo de aplicaciones educativas usando RA, de modo de ampliar los conceptos relacionados a la eficacia de requerimientos, la usabilidad de aplicaciones, los nuevos estándares para el desarrollo de software, aspectos de calidad, entre otros.

Las aplicaciones educativas con RA creadas con otras metodologías, representan los casos de estudio en los cuales se usará Meduc\_AR para destacar las ventajas de su utilización.

**Contexto**

Este trabajo de investigación está comprendido en el proyecto "Estudio comparativo e identificación de vacancias en metodologías para el desarrollo de aplicaciones con RA en educación (Meduc\_AR)". El mismo fue aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy como proyecto categoría B (código D/B041) y se encuentra bajo incentivo.

**Objetivos y Resultados Esperados**

Este proyecto tiene estipulados dos años de duración (2020-2021) y su principal objetivo es realizar el refinamiento de la metodología Meduc\_AR para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada destinada al ámbito educativo.

Con el desarrollo de este proyecto se espera:

- Estudiar conceptos vinculados a las fases de la metodología, tales como eficacia de requerimientos, usabilidad, estándares de calidad para el desarrollo de software, verificación y validación de aplicaciones, entre otros.
- Realizar estudios comparativos entre distintas metodologías o modelos de proceso utilizados en el desarrollo de aplicaciones de RA educativas, para determinar ausencias que permitan refinar la metodología Meduc\_AR.

**Formación de Recursos Humanos**

El proyecto está siendo desarrollado por un equipo conformado por docentes investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UNJ. La estructura del equipo de investigación es la siguiente:

Directora: Ing. Nélida Raquel Cáceres. Categoría de Investigación IV. Actualmente realizando tesis de maestría vinculada al área de bases de datos.

Investigadores:

- Ing. Ana Carolina Tolaba. Categoría de Investigación V. Actualmente realizando tesis de doctorado vinculada al área de modelado conceptual de datos a través de modelos semánticos.
- Mg. María del Pilar Gálvez Díaz. Categoría de Investigación III.

Alumnos avanzados de la carrera de Ingeniería Informática:

- Natalia María del Huerto Flores.
- Eduardo Elías Hinojosa. Becario de Iniciación a la Investigación: "Estímulo a las Vocaciones Científicas".

**Líneas de Investigación**

En la actualidad, la incorporación de tecnologías como una forma de apoyo al dictado de clases en instituciones educativas, permite a los alumnos aprender lo más posible en el menor tiempo de manera práctica antes que teórica y en ambientes amenos. Estos en general, no quieren leer y sus destrezas de escritura suelen ser deficientes, debido a que la tecnología (computadoras, celulares, internet, video juegos) se ha convertido en el instrumento interactivo de comunicación que permite velocidad de navegación y estimula, mediante la hipertextualidad, la asociación entre contenidos no alcanzados anteriormente por la mente humana.

En este escenario la educación cumple con video juegos, internet y la televisión y es ideal para que la Realidad Aumentada sea utilizada y aceptada como una herramienta tecnológica aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta tecnología brinda a los alumnos una motivación que les permite ampliar el conocimiento y observar facetas de alguna temática que puede resultar compleja cuando los docentes enseñan los contenidos de su asignatura.

La metodología propuesta por GIDS, Meduc\_AR, en cuyo primer desarrollo se plantearon los conceptos fundamentales que describen un marco de trabajo donde se exponen fases, recursos materiales y humanos para la construcción de aplicaciones de RA para educación, constituye una guía para desarrollar las aplicaciones a medida de los docentes, las cuales pueden ser entregadas en un breve lapso de tiempo, además de constituir un soporte educativo para los contenidos impartidos en el dictado de clases.

La ampliación de esta metodología, contempla agregar conceptos relacionados a la eficacia de requerimientos, usabilidad, actualización de los estándares de calidad en el desarrollo de software, reutilización de componentes y ampliar su aplicación a otros niveles educativos, entre otros. Esta metodología está orientada a las aplicaciones educativas de RA utilizadas en computadoras de escritorio, y es necesario analizar su expansión hacia los dispositivos móviles.

Las aplicaciones educativas con RA que fueron creadas utilizando otras metodologías o modelos de proceso constituyen los casos de estudio a partir de los cuales se podrá comparar y refinar la metodología Meduc\_AR.

El proyecto se adecua a las líneas prioritarias expuestas por la Facultad de Ingeniería de la UNJ en la Resolución IT N° 071/98, la cual incluye al área temática "Ingeniería de Software" en la cual se consideran las siguientes líneas de acción:

- Metodología de desarrollo de Software;
- Desarrollo ágil de software;
- Calidad de software;
- Verificación y Validación de software;
- Estándares para el desarrollo de software;

**Contacto**

<https://sites.google.com/view/gidstnaja>  
gids.ingenieria@gmail.com

**Metodología Meduc\_AR**



# HERRAMIENTA DE BUSQUEDA EN REPOSITORIOS ACADÉMICOS BASADA EN WEB SEMÁNTICA Y SISTEMAS NO SQL

María del Pilar Gálvez, Sergio L. Martínez, Nélida R. Cáceres, Ana C. Tolaba, Laura R. Villarrubia, Felipe F. Mullicundo, José R. Quispe, Marcelo R. Sanguzo Ballón, Iván L. Sandoval, Jairo J.M. Quispe, Daniel A. Lamas.

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy  
Italo Palanca 20 San Salvador de Jujuy – 03884221576  
mdp@veziar@fi.unju.edu.ar

## Resumen

Las instituciones académicas buscan exponer su producción científica/académica a través de repositorios digitales en Acceso Abierto. Sin embargo, presentan limitaciones para lograr los objetivos ya que los datos publicados pueden resultar insuficientes, o bien no se cuenta con términos adecuados para realizar búsquedas más integrales y eficientes de forma de obtener mejores resultados. Los metadatos empleados para la descripción de los datos publicados, al ser semi-estructurados no permiten explotar la información de mejor manera porque hay conocimiento implícito que favorece la descripción de nuevas relaciones entre los datos explícitos que no está siendo usado.

Actualmente el sistema de consultas provisto por SIBUNJU permite ver información de los trabajos finales de grados resumida por: Título, autor, idioma, editorial, ISBN y biblioteca depositaria. Este proyecto plantea la definición de una herramienta de búsqueda en un repositorio creado específicamente para la Facultad de Ingeniería, que facilite el acceso y la explotación de los datos residentes en el mismo a través de la incorporación de tecnologías de web semántica y sistemas NoSQL. Esta herramienta será útil tanto para alumnos, egresados, docentes, investigadores y la sociedad puesto que permite crear y compartir conocimiento, además de facilitar su transferencia al sector productivo.

## Contexto

La presente investigación corresponde al proyecto "Desarrollo de Herramienta de Búsqueda utilizando Web Semántica y Sistemas NoSQL". El mismo fue aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy como proyecto categoría A (código D/0168) y se encuentra bajo incentivo.

## Objetivos y Resultados Esperados

Este proyecto tiene estipulados cuatro años de duración (2020-2023) y su principal objetivo es desarrollar una herramienta de búsqueda que facilite el análisis y comprensión de los datos almacenados en un repositorio digital de trabajos finales de grado de la Facultad de Ingeniería de la UNJU. La herramienta propuesta combinará para su desarrollo, conceptos de web semántica y sistemas NoSQL. La información extraída de estos repositorios será utilizada como apoyo para la toma de decisiones, tanto a nivel administrativo y operativo de los estudiantes de grado ya que les proporciona el conocimiento necesario para llevar a cabo la selección del tema de trabajo final. Además, esta información permitirá que otros usuarios como egresados, docentes, investigadores y agentes externos conozcan las diferentes líneas de investigación de los trabajos desarrollados, logrando de esta forma la transferencia de la UNJU hacia la comunidad.

El desarrollo de este proyecto tiene la intención de reformular el funcionamiento de los repositorios de trabajos finales de la Facultad de Ingeniería de la UNJU, de forma tal que el resultado del proceso de búsqueda información sea utilizado como apoyo en la toma de decisiones en el ámbito académico y social.

En el ámbito académico se observó que los alumnos antes de encarar el inicio de su trabajo final, realizan búsquedas exhaustivas de antecedentes sobre trabajos concluidos en la unidad académica a la cual pertenece para darle a su trabajo final de originalidad, en muchas ocasiones no lo logran por la falta de información, provocando esta situación demoras en el inicio de la etapa final de su carrera. En este contexto se pretende que la propuesta facilite al alumno en la elección de un tema, un director o la línea de investigación en el cual desea desarrollar su trabajo final. En el caso de los docentes e investigadores, disminuye la incertidumbre respecto a ciertos temas disciplinares consultados, por ejemplo, aplicación de nuevas tecnologías, nuevos métodos, entre otros.

En el ámbito social/laboral, no se identifican a las personas especializadas en ciertos temas que sean de utilidad, por ejemplo, se ignoran los recursos humanos que tienen conocimiento sobre algunos temas como Big Data o desarrollo de sistemas. Este desconocimiento implica que la universidad pierda la oportunidad de realizar la transferencia a la sociedad, y que recursos formados por la UNJU tengan oportunidades laborales. En este sentido agentes externos a la UNJU pueden captar mano de obra regional en áreas que les sean de interés, de esta forma se potenciará los recursos humanos formados en la UNJU.

## Contacto

<http://sites.google.com/view/udiseminario/informatica>  
[quipo@ingenieria@unju.edu.ar](mailto:quipo@ingenieria@unju.edu.ar)

## Líneas de Investigación

Los repositorios digitales se estructuran mediante un modelo de contenidos. Las actuales búsquedas de información en estos repositorios, en términos generales, permiten escribir la consulta por medio de un campo de texto en el que se pueden seleccionar palabras claves o bien discriminadas por autor o institución académica. Estas búsquedas proporcionan resultados que satisfacen las consultas de acuerdo a los valores ingresados, sin embargo, es posible inferir más información de la obtenida hasta el momento.

Por este motivo, este trabajo pretende mostrar la mayor cantidad de información que puede estar representada explícita e implícitamente en el repositorio. Es por ello que la principal línea de investigación involucrada en el proyecto es la Ingeniería de software, mediante la implementación de un repositorio digital junto a una herramienta de búsqueda que permita mejorar los resultados a través de la integración de tecnologías de web semántica y sistemas NoSQL.

El proyecto se adecúa a las líneas prioritarias expuestas por la Facultad de Ingeniería de la UNJU en la Resolución FI N° 071/98, la cual incluye el área temática "Ingeniería de Software", en la cual se consideran las siguientes líneas de acción:

- Repositorios digitales.
- Gestión de la información y el conocimiento.
- Sistemas de información web y bases de datos.
- Recuperación de la información.

## Formación de Recursos Humanos

El proyecto está siendo desarrollado por un equipo conformado por docentes investigadores del Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDS) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy. La estructura del equipo de investigación es la siguiente:

Directora: Mg. María del Pilar Gálvez. Categoría de Investigación III.  
Codirector: Mg. Ing. Sergio Luis Martínez. Categoría de Investigación III.

Investigadores:

- Ing. Nélida Raquel Cáceres. Categoría de Investigación IV. Actualmente realizando tesis de maestría vinculada al área de bases de datos.
- Ing. Ana Carolina Tolaba. Categoría de Investigación V. Actualmente realizando tesis de doctorado vinculada al área de modelado conceptual de datos a través de modelos semánticos.
- Esp. Ing. Laura Rita Villarrubia. Categoría de Investigación IV.
- Lic. Felipe Fernando Mullicundo. Categoría de Investigación V.
- Mg. Ing. José Rolando Quispe.
- APU Marcelo Raúl Sanguzo Ballón.

Participan del proyecto alumnos avanzados de la carrera de Ingeniería Informática:

- Juan Joel Maximiliano Quispe
- Daniel Alberto Lamas
- Iván Leandro Sandoval

Con la realización de este proyecto de investigación se espera la consolidación de los miembros del grupo en especial de los alumnos como jóvenes investigadores. Además, el proyecto brindará un espacio propicio para la iniciación de trabajos finales de grado de la carrera Ingeniería Informática.

**EVALUACIÓN DE LA REUSABILIDAD DE LOS CONJUNTOS DE DATOS ABIERTOS DE UN PORTAL DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES. Caso de Estudio: IDERA**
**María A. Barrera<sup>(1)</sup>, Carlos Salgado<sup>(2)</sup>**

(1) Departamento de Informática – Universidad Nacional de Catamarca. Máxima Victoria 35. Catamarca, Argentina.  
 (2) Departamento de Informática – Universidad Nacional de San Luis. Avda. Capatzen de los Andes 150 – San Luis, Argentina.  
[msalvares@info.unca.edu.ar](mailto:msalvares@info.unca.edu.ar) @csalvado@unsl.edu.ar

**RESUMEN**

Cada vez más organismos públicos ponen a disposición de los ciudadanos datos geoespaciales a través de sus Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), denominados también geoportales. Estos, son aplicaciones web que se utilizan para buscar y acceder a información geográfica (IG) y servicios geográficos asociados a través de Internet.

Sin embargo, estudios a nivel mundial sobre la utilización de las aplicaciones, muestran que aquellas creadas con datos abiertos (DA) públicos no se encuentran ni siquiera entre las 100 aplicaciones más descargadas por los usuarios y no se cuenta con estándares que evalúen los recursos que componen los conjuntos de datos de una IDE, por lo que pueden existir recursos difíciles de reutilizar debido a diversas características de los geoportales, y los consumidores de los mismos tienen que realizar un gran esfuerzo para encontrar datos de calidad y que se ajusten a sus necesidades.

Esta investigación realiza un análisis de la información publicada en los geoportales, con el objeto de medir el grado de reutilización de sus conjuntos de datos, para esto se propone una adaptación de la métrica MELODA, teniendo en cuenta la naturaleza específica de los geodatos y tomando como caso de prueba la IDE de la República Argentina.

Palabras clave: Datos Abiertos, Datos Geoespaciales, Información Pública, Infraestructura de Datos Espaciales, Métricas e Indicadores.

**CONTEXTO**

Se presenta aquí la investigación que se viene realizando en el marco de una de las líneas de investigación correspondiente al proyecto "Las TIC al Servicio del Dato Abierto: Situación actual, conceptualización e iniciativas de apertura de información Pública", Código: 02/L725, aprobado y subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca y que se desarrolla en ámbitos del Departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCA.

La labor se realiza en forma colaborativa con el proyecto de investigación: Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el desarrollo de Software con Calidad – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, UNSL. Proyecto N° P-031516. Director: Daniel Riesco. Líneas de Investigación: Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software. Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad. Además, ambos proyectos se encuentran reconocidos por el programa de Incentivos.

**RECURSOS HUMANOS**

El primer autor se desempeña como docente de la carrera de Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca. Mientras que el segundo autor es docente de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis. La temática abordada en este proyecto de investigación en desarrollo, fue concebida a priori en el marco de investigación de la tesis para optar al título de Magister en Ingeniería de Software. El mismo se desarrolla en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis, en donde el Mgr. Carlos Salgado, se desempeña como director de dicha Tesis.

También se desarrollan dentro de ambos proyectos de investigación, becas CIN, trabajos finales de carreras de grado con relación a la temática por alumnos de la carrera de los departamentos de Informática de ambas universidades y tesis de maestrías y doctorados de la UNSL. En ambos proyectos participan: Integrantes: 32 - Becarios: 2 - Tesis de posgrado en ejecución: 14 - Tesis de posgrado aprobadas: 9 - Tesis de grado aprobadas: 3

**RESULTADOS ESPERADOS y OBTENIDOS**

Esta línea de I+D+i se encuentra en una etapa inicial. El objetivo principal planteado para la ejecución del trabajo fue: Evaluar la reusabilidad de los conjuntos de datos disponibles en las Infraestructuras de Datos Espaciales, ejemplificando los pasos seguidos por medio del geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA).

En este sentido, se está realizando una adaptación de la métrica MELODA para la evaluación de la reusabilidad de los conjuntos de datos de los geoportales que requieren un análisis especial dado sus características y requerimientos exigidos por organismos internacionales de estandarización e interoperabilidad.


**Informes y Consultas:**

Departamento Informática- Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas – Universidad Nacional de Catamarca (U.N.Ca.)  
 Máxima Victoria Nº 35 – (4700) San Fernando del Valle de Catamarca  
 Teléfono/Fax: 0393-4435112 – Interno 168



## Evaluación de Seguridad de Aplicaciones WEB

Ana Funes, Arístides Dasso  
SEG / Departamento de Informática  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis  
Ejército de los Andes 950, D5700IIIW San Luis, Argentina  
+54 (0) 266 4520300, ext. 2126  
{arisdas, afunes}@unsl.edu.ar

### CONTEXTO

El trabajo de investigación presente se desarrolla dentro del SEG (Software Engineering Group), en el ámbito de la Universidad Nacional de San Luis y se encuentra enmarcado dentro de una de las líneas de investigación del Proyecto de Investigación 22/F222 "Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el Desarrollo de Software de Calidad", dirigido por el Dr. Daniel Riesco y co-dirigido por el Dr. Roberto Uzal.

### RESUMEN

Se presentan los objetivos, lineamientos y resultados de una línea de investigación sobre la creación de modelos de evaluación de seguridad informática en organizaciones. Para el desarrollo de dichos modelos de evaluación de seguridad venimos aplicando el método Logic Score of Preference (LSP). Actualmente, nos encontramos avocados a la creación de un modelo para la evaluación del cumplimiento de los estándares establecidos por la Web Security Testing Guide de la OWASP, los cuales sirven de guía a las organizaciones para formular e implementar estrategias para la seguridad del software.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

El presente trabajo es parte de una línea de investigación sobre el desarrollo de modelos de evaluación de sistemas complejos, la cual se desarrolla en el ámbito del SEG (Software Engineering Group) y donde se han obtenido resultados plasmados en diversas publicaciones. Por nuestra parte, en este trabajo de investigación, nos proponemos como objetivo construir un modelo que, siguiendo el check list de la Web Security Testing Guide (WSTG) de OWASP, permita establecer el grado de seguridad de una aplicación web comprobando su adhesión a los puntos establecidos en la mencionada lista de control y a partir de las técnicas de prueba de seguridad allí propuestas. Si bien existen herramientas que adoptan un simple método de puntaje aditivo, creemos que la evaluación de la seguridad informática involucra una serie de decisiones del tipo y/o que deben considerarse en el modelo de evaluación. En este sentido, el método LSP viene a cubrir esta necesidad ya que se trata de un método que permite la creación de este tipo de modelos de evaluación, que resultan especialmente útiles para sistemas complejos, en los cuales un número importante de decisiones deben ser consideradas.

### RESULTADOS Y OBJETIVOS

Actualmente, nos encontramos en etapa de desarrollando y puesta a punto de dicho modelo de evaluación. En una primera etapa, establecimos las categorías y atributos relevantes para evaluar la seguridad de aplicaciones web, todos ellos organizados bajo la forma de una estructura jerárquica, llamado árbol de requerimientos. Los atributos, en este caso, han sido tomados de los ítems del Check List de la Web Security Testing Guide (WSTG) de OWASP, los cuales también están convenientemente organizados de manera jerárquica. Por lo tanto, para nuestro modelo, hemos adoptado como RI la lista de verificación WSTG completa. El primer nivel de RT contiene las once categorías diferentes presentes en la lista de verificación WSTG, que se muestran en la tabla. Como parte del modelo, fue necesario también definir una serie de métricas que permitan asignar valores de satisfacción entre 0 y 100 a cada una de las categorías a evaluar en el árbol. Se espera finalizar con la construcción de la estructura de agregación o función de criterio, la cual permitirá obtener, no solo un indicador global del grado de adherencia a las pautas de la WSTG sino también un conjunto de indicadores parciales para cada grupo de categorías cohesivas.

Groups	Items
I	1 Information Gathering (INFO)
	2 Configuration and Deploy Management Testing (CONF)
	3 Identity Management Testing (IDNT)
	4 Authentication Testing (ATHN)
	5 Authorization Testing (ATHZ)
II	6 Session Management Testing (SESS)
	7 Input Validation Testing (INPV)
	8 Testing for Error Handling (ERRH)
III	9 Testing for Weak Cryptography (CRYP)
	10 Business Logic Testing (BUSL)
	11 Client Side Testing (CLNT)

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Dentro del SEG, en el ámbito de la Universidad Nacional de San Luis, en el que se ejecuta el Proyecto "Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el Desarrollo de Software de Calidad", se vienen llevando a cabo numerosas tesis de grado y de posgrado. En este sentido, creemos que la línea de investigación aquí descrita, seguirá dando sus frutos, tanto en publicaciones nacionales e internacionales como en la formación de recursos humanos (2 tesis de maestría presentadas en la temática más una tesis de maestría en ejecución). Se espera la concreción de ejecución de una nueva tesis de maestría basada en los objetivos aquí propuestos.

## Evaluación de técnicas para la validación de requerimientos en entornos de trabajo para el desarrollo de software

Sonia R. Santana<sup>1</sup>, Lucroela R. Perero<sup>1</sup>, Amalia G. Delduca<sup>2</sup>, Gladys N. Dapozo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Administración – Universidad Nacional del Entre Ríos

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – Universidad Nacional del Nordeste  
e-mail: sonia.santana1@uner.edu.ar

### Resumen



La validación de requerimientos es un proceso continuo en el proyecto de desarrollo de software con el fin de asegurar que los requerimientos elaborados sean representaciones exactas de las necesidades y expectativas de los usuarios. Esta actividad contribuye a mejorar la calidad de los requerimientos, a reducir costos, tiempos y riesgos en el desarrollo de software. En este proyecto se aborda el estudio de técnicas y herramientas libres para la validación de requerimientos de software con el objetivo de contribuir con información que apoye la actividad de los profesionales del sector de desarrollo de software, en cuanto a lograr la integridad de la especificación de los requerimientos de software.

Se presentan los avances obtenidos sobre el aporte de las herramientas libres en los distintos procesos de la ingeniería de requerimientos. A partir de los resultados obtenidos se propone conseguir información sobre la performance de técnicas y herramientas libres para validar requerimientos en base a las restricciones de los entornos de trabajo para el desarrollo de software.

### Contexto

El presente PLO 7057 se encuadra en una de las líneas de investigación establecidas como prioritarias para su fomento, de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Ciencias de la Administración correspondiente a la línea "Ingeniería de Software". Se adecua además, a las prioridades de la UNER considerando que es un proyecto aplicado a la investigación sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación.

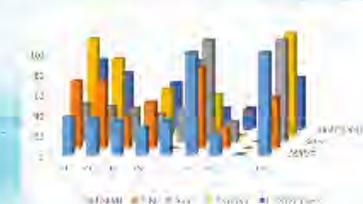
### Objetivos

- Estudiar en profundidad los conceptos y técnicas para la validación de requerimientos en el marco de la Ingeniería de Requerimientos.
- Estudiar los principales problemas causados según restricciones en los entornos de trabajo para el desarrollo de software.
- Evaluar las técnicas y herramientas para la validación de requerimientos según las restricciones preestablecidas y obtener un cuadro resumen de la performance en los entornos de trabajo para el desarrollo de software.

### Resultados obtenidos

En el marco de este proyecto y respecto de la línea de gestión de requerimientos se lograron los siguientes resultados:

- El aporte de cada herramienta libre en los distintos procesos de la ingeniería de requerimientos, se muestran en el siguiente gráfico.



- El grado de cumplimiento de las funcionalidades de las herramientas libres requeridas para una completa gestión de requerimientos, se muestran en el siguiente gráfico.



- El grado de capacidad de las herramientas libres en base a determinadas funcionalidades y escenarios, se muestran en la siguiente tabla.

Herramienta	Capacidad Requerida	Nombre Herramienta
Funcionalidad de validación de requerimientos	70%	Redmine
Funcionalidad de gestión de requerimientos	5%	Open
Funcionalidad de gestión de requerimientos	85%	Redmine

### Resultados esperados

- Obtener puntos fuertes y débiles de las técnicas y herramientas para la validación de requerimientos en los entornos de trabajo.
- Capacidad de las técnicas y herramientas para detectar posibles defectos y errores en los requerimientos.
- Disponibilidad de datos sobre la performance de las técnicas y herramientas para validación en los entornos de trabajo.
- Contribuir con la actividad de los profesionales del sector de desarrollo de software.
- Ayudar en la aplicación de técnicas y herramientas en la ejecución de proyectos de software dentro de la línea de tiempo, presupuesto, y de acuerdo con la funcionalidad deseada.

### Formación de Recursos Humanos

Durante investigación en formación	3
Durante investigación de la UNER	1
Trabajo Final	2
Tesis de Maestría	1



# Construcción de Interfaces Gráficas de Usuario aplicando técnicas de la Ingeniería del Software y utilizando Metodologías Centradas en el Usuario

M. Claudia Albornoz, Corina N. Abdelahad  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales - Universidad Nacional de San Luis  
e-mail: {albornoz, cabdelah}@unsl.edu.ar

## INTRODUCCIÓN:

Todo producto de software tiene como principal objetivo permitir a los usuarios concretar sus tareas de manera eficiente y efectiva. Para que esto sea posible, no solo se debe poner énfasis en la funcionalidad, sino también en la interfaz. Es necesario incorporar técnicas que ayuden a captar las necesidades del usuario, y así poder lograr interfaces intuitivas, fáciles de usar y satisfactorias. Algunas de estas técnicas son el *análisis de casos de uso y de tareas*. El desarrollo de software a través de la aplicación estructurada de técnicas científicas, se lo considera una ingeniería. Así mismo, el desarrollo y la construcción de interfaces gráficas de usuario se convierte en una ingeniería al utilizar técnicas específicas de ingeniería. La utilización de estas técnicas asegura un producto de software de calidad. Con el fin de lograr una óptima interacción entre el hombre y la tecnología se ha investigado en los siguientes temas:

## TEMAS INCLUIDOS EN ESTA LINEA DE INVESTIGACIÓN

### Sistemas Interactivos:

Son sistemas de software que interactúan con los usuarios; la interacción se realiza a través de la interfaz, la parte visible del sistema. Es importante que el sistema cuente con una interfaz que guíe al usuario a concretar sus tareas. Actualmente se le ha dado protagonismo al diseño y construcción de la interfaz de usuario. Es por esto que se aplican técnicas de la ingeniería del software para lograr un producto de calidad, las mismas son utilizadas con la participación del usuario.

### Análisis de Técnicas:

#### Técnica Casos de uso:

permite describir los límites de un producto de software y los requisitos del mismo. La Ingeniería de Software la define como una técnica que:

- Describe el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario en términos de los requisitos funcionales y por tanto se pueden considerar el punto de partida para poder especificar las necesidades de los usuarios finales.
- Permite definir los límites del sistema.
- El usuario debería poder entender cada caso de uso para poder validarlo.
- Guía todo el proceso de desarrollo del sistema.

Pero esta técnica no puede capturar requisitos no funcionales. Surge la necesidad de utilizar:

#### Técnica de Análisis de Tareas:

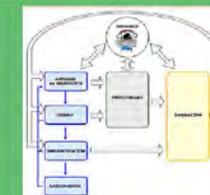
técnica que se enfoca en capturar los requisitos de la Interfaz del Usuario. Analizar las tareas permite obtener información respecto a cómo los usuarios realizan su trabajo. Los objetivos fundamentales de esta técnica son:

- Identificar usuarios (características principales: experiencia, conocimientos previos, grupo etario, etc).
- Identificar qué debe hacer el usuario (qué quiere hacer el usuario).
- Comprender el dominio del problema.
- Describir el mecanismo de interacción.
- Considerar las diferentes respuestas del usuario.

Sintéticamente se puede decir que el objetivo del análisis de tareas es desarrollar modelos genéricos, abstractos de las tareas del usuario.

### Diseño Centrado en el Usuario:

término que se utiliza para describir el diseño en el que el usuario influye en el resultado final. El usuario se ve involucrado en cada etapa o fase del proceso de desarrollo, con esto se garantiza que el producto se ajuste a sus necesidades, el usuario es un miembro más del equipo de diseño. Esta metodología consta de diferentes etapas. La figura a continuación muestra cómo el usuario participa activamente del ciclo de vida de un sistema interactivo.



Proyecto de Investigación: "Ingeniería de Software"

Director: Daniel Riesco  
Co-Director: Roberto Uzal

Integrantes: 30 - Tesis de posgrado en ejecución: 5 - Tesis de posgrado aprobadas: 6 - Tesis de grado aprobadas: 4

# Técnicas de Gestión del Conocimiento en la Industria del Software Argentina aplicada a la Mejora de Requisitos

Laila Becker, Rafael Blanc, Viviana Bourdetta, Carlos Casanova, Karina Cedaro, Julián Escalante, Lourdes Pralong, Elena Ríos, Rossana Sosa Zitto  
Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos  
Entre Ríos, Argentina

## CONTEXTO

El presente trabajo se desarrolla en el ámbito del Grupo de Investigación de Ingeniería de Software (GIISW), perteneciente a la Sede Concepción del Uruguay de la Facultad de Ciencia y Tecnología dependiente de la Universidad Autónoma de Entre Ríos.

## FORMACIÓN DE RRHH

El proyecto permite dar continuidad a la línea de investigación en la temática calidad de software iniciada en el año 2013 y contribuye a la formación inicial como investigadoras de la Ing. Elena Ríos y la Ing. Viviana Bourdetta.

Asimismo participan en el proyecto dos becarios alumnos de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información.

## RESULTADOS OBTENIDOS

El relevamiento realizado en empresas nacionales con el objeto de describir las técnicas actuales de la gestión de requisitos, evidenció en todos los casos la ausencia de un área específica para tal fin.

El 50% de la muestra manifiesta que la metodología para gestionar los requisitos varía dependiendo del proyecto, la etapa de la Ingeniería de requisitos se inicia con los clientes mediante reuniones formales. En todos los casos los mismos son validados por éste y se modelan con lenguajes específicos, en mayor medida historias de usuario. Todos coinciden en utilizar sistemas de trazabilidad de los datos y en que estos han mejorado a lo largo del tiempo a medida que la empresa ha adquirido experiencia.

En cuanto a la metodología utilizada para llevar adelante el proyecto, *Agile Unified Process* es la que las empresas consideran más flexible y la utilizan en la mayoría de los proyectos.

## RELEVAMIENTO DE LAS PRÁCTICAS DE IR EN LA INDUSTRIA ARGENTINA

Se trabaja con empresas argentinas mediante estudios de casos y encuestas con diferentes cuestionarios y métodos de recolección, a fin de hacer un análisis descriptivo de la situación actual de la IR en las empresas de software y la importancia e impacto en las demás etapas de los proyectos de desarrollo.

## DISEÑO DE METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA IR

Diversos estudios avalan la existencia de problemas para formalizar los requisitos mediante técnicas de representación del conocimiento. Para dar solución a estos problemas se propone la aplicación de la Ingeniería del Conocimiento y de la gestión del mismo, en el campo de desarrollo de software. El diseño de metodologías de gestión del conocimiento para resolver problemas en todas las etapas de la IR constituye una importante línea de investigación.

## DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE SOPORTE A LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN IR

En el proceso de Ingeniería de Conocimiento involucrando un experto (este es: el cliente, el experto en el negocio), un Ing. de requisitos puede proyectar un software en una pantalla y trabajar junto al cliente en la elaboración del documento de requisitos, utilizando un lenguaje visual basado en mapas conceptuales. En esta línea se propone el desarrollo de herramientas software que soporten las tareas de los Ing. de requisitos en cualquiera de sus etapas. Se incluye la utilización de sistemas expertos y redes semánticas.

## RESULTADOS ESPERADOS

Se detectaron patrones comunes en el tratamiento y seguimiento de los requisitos. Se espera que el desarrollo de la herramienta informática para el soporte integral de la IR basada en la Ingeniería de conocimiento, objetivo a desarrollar de éste proyecto de investigación, produzca una mejora en el tratamiento de requisitos y por lo tanto eleve la calidad del producto de software.

## Contacto



# Fiabilidad en la Calidad del Software: Modelos, Métodos y Estrategias

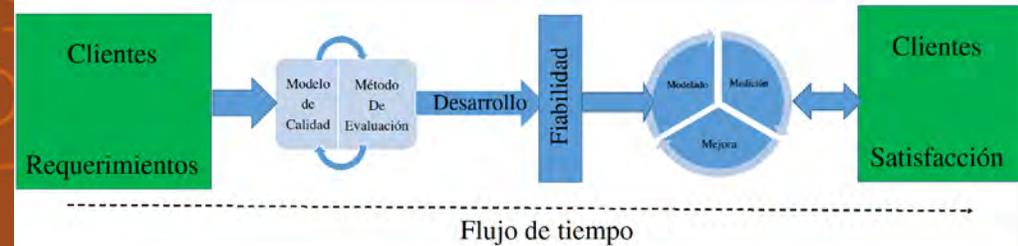
Walter A. Lucero, Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta  
Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y  
Naturales

Universidad Nacional de San Luis  
Ejército de los Andes 950 – C.P. 5700  
San Luis - Argentina

walteradrianlucero@gmail.com - {csalgado, alfanego, mperalta}@unsl.edu.ar

El software ha cobrado, en la mayoría de nuestros sistemas, un papel muy importante. El interés por la calidad del mismo ha aumentado de manera significativa puesto que uno de los aspectos más importante de la calidad del software es la **fiabilidad**. Un aspecto particular de la calidad del software que ha recibido gran atención, es la modelización de la fiabilidad del software, que tiene por objeto dar una descripción precisa en términos probabilísticos de la fiabilidad de dichos sistemas en base a hipótesis sobre los factores que pueden afectarle y a datos empíricos. La aplicación de modelos de calidad y métodos de evaluación busca aportar a las empresas una visión general de su situación actual, como de cada uno de los aspectos principales que hacen a su desarrollo, elementos clave para su desempeño.

## Método de Evaluación para el Modelo de Gestión de Calidad en Empresas de SSI.



### Resultados y Objetivos

La **fiabilidad del software** es un concepto importante en la calidad del software. Llevar a cabo su estudio debe ser abordado en tres partes, modelado, medición y mejora.

El modelado de la **fiabilidad** del software ha ido madurando durante los últimos años hasta el punto de que se puede obtener información muy útil a la hora de desarrollar una aplicación informática, mediante la aplicación de un modelo determinado a cada problema.

Se ha visto la existencia de muchos modelos y, en este trabajo, no se han considerado todos los existentes en las bibliografías. Son muchos los modelos que pueden ser empleados en el análisis de la **fiabilidad** de una aplicación informática, el principal problema radica en que no se puede encontrar un modelo que funcione bien en cualquier situación. Es tarea de los ingenieros adaptar un método o componer uno nuevo a partir de los ya existentes para conseguir una solución que se amolde al problema en particular que se está tratando.

La medición de la **fiabilidad** del software es motivo de consenso ya que, a diferencia de lo que ocurre en otras ramas de la ingeniería, no existe una determinación convergente en el tema.

La mejora es el tercer ítem a tener presente, es arduo, ya que todavía existe un hueco importante en la materia.

Las comparaciones realizadas con los distintos modelos utilizados, muestran que, dependiendo el tipo de software, utilización, contexto, etc., determinará si se utiliza un modelo con una distribución Weibull o Logonormal, la cual representa bien unos determinados tiempos de fallo, pero si necesitamos determinar otro tipo de comportamiento durante su funcionamiento, quizá una distribución Gamma o exponencial sea la adecuada.

**Proyecto de Investigación:** Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad

**Período:** 2016 – 2019 – **Director:** Daniel Riesco - **Co-Director:** Roberto Uzal.

**Líneas de Investigación:** - Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software – Director de Línea: Mario Berón.

- Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad – Director de Línea: Germán Montejano

**Integrantes:** 26 - **Becarios:** 1 - **Tesis de posgrado en ejecución:** 14 - **Tesis de posgrado aprobadas:** 9 - **Tesis de grado aprobadas:** 3

## Mejora de procesos, Calidad de Software y Gobernanza Digital

Silvia Esponda, Ariel Pasini, Marcos Boracchia,

(sesponda, apasini, marcosb)@lidi.info.unlp.edu.ar

Julieta Calabrese, Rocío Muñoz, Juan Santiago Preisegger,

(jcalabrese, rmunoz, jspreisegger)@lidi.info.unlp.edu.ar

Patricia Pesado.

(ppesado)@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

El III-LIDI (Instituto de Investigación en Informática LIDI) posee un grupo dedicado a la investigación y desarrollo de tópicos concernientes con la mejora de los procesos de gestión, la calidad en los procesos de desarrollo y productos de software, sus datos y gobierno digital. Esta línea de investigación se enmarca en el proyecto "11/F023 Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso" y en el subproyecto "Gobernanza Digital. Mejora de Procesos" (2018-2021), acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. Adicionalmente la línea se aborda en el proyecto "Calidad de Datos" subsidiado por la Facultad de Informática UNLP en 2020. Además, el Instituto posee diversos acuerdos de cooperación con Universidades de Argentina y del exterior y con organismos privados interesados en mejorar sus procesos de desarrollo aplicando mejoras y participa en proyectos internacionales, entre ellos ERASMUS CAP4CITY "Fortalecimiento de la capacidad de gobernanza de ciudades sostenibles inteligentes" con 20 universidades de Argentina y del exterior.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

#### 1. Mejora de procesos de gestión en el desarrollo de software.

En el camino de obtener una buena gestión de la calidad de procesos en las PyMEs, es necesario establecer un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de acuerdo con la norma IRAM-ISO 9001:2015 "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos". La norma promueve la adopción de un enfoque basado en procesos y exige información documentada que la organización determine como necesaria para la eficacia del SGC.

#### 2. Calidad en productos – Calidad de datos.

La familia de normas ISO/IEC 25000 -SQuaRE: Software Product Quality Requirements and Evaluation- nace en el año 2005 para dar respuesta a las necesidades actuales de las organizaciones. Dentro de la familia ISO/IEC 25000, se destacaron para el estudio la norma ISO/IEC 25012 - "Data Quality Model" e ISO/IEC 25040 - "Evaluation process".

Estableciendo que el activo más importante de las organizaciones es el gran volumen de datos que manejan, se trabajó en una guía de medición basada en ISO/IEC 25012 para aquellos interesados en reconocer el nivel de ciertas características de calidad asociadas a sus datos, empleando su uso en el contexto de una evaluación de producto de software basada en ISO/IEC 25040.

#### 3. Mejora de los servicios de gobierno digital en organismos públicos de gobierno.

La investigación se enfoca en las características de gobierno abierto y su aplicación en las distintas agencias gubernamentales, como así también en el diseño de soluciones y estrategias para integrar diferentes actividades mejorando la eficacia y eficiencia de las interacciones gobierno-ciudadanos. Desde el año 2003 se trabaja en aplicaciones relacionadas con la gobernanza digital para la elección de autoridades mediante el voto electrónico, destacando la definición e implementación de tres modelos (presencial, semipresencial y remoto) en distintos tipos de votaciones (urnas electrónicas, ambientes de votación, comunicaciones, entre otras).

#### 4. Mejora en los procesos de gestión de la Facultad de Informática.

Desde el año 2011, la Facultad de Informática ha iniciado el camino hacia

la certificación de distintos procesos, inicialmente con la norma IRAM-ISO 9001:2008 del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) y actualmente con la migración a la versión 2015. Los procesos certificados son: del "Diseño y realización del curso de Nivelación a Distancia para el Pre-Ingreso a la Facultad de Informática" (certificación anual desde 2012) y "Llamado a Concursos Docentes Ordinarios", "Concurso Auxiliar Docente Ordinario" y "Concurso Profesor Ordinario" (certificación anual desde 2016).

En el contexto de la certificación EUROINF obtenida por las carreras de Licenciatura de la Facultad de Informática de la UNLP en 2020, surge el nuevo desafío de generar un Sistema de Gestión de la Calidad para la Facultad aplicando los conceptos de mejora continua.

### Resultados Esperados y Obtenidos

- Se avanza en la construcción de patrones de errores en los datos y una herramienta de evaluación de calidad de datos.
- Se mantienen los procesos certificados bajo la norma IRAM-ISO 9001:2015.
- Se analizan las componentes del SGC de la Facultad en el contexto EUROINF.
- Se mantiene el Portal de Gestión Administrativa para la Facultad de Informática UNLP, donde se reúne información y enlaces sobre los diferentes servicios que brinda la facultad.
- Se realizaron acciones de consultoría y asesoramiento.
- Se aplicó el Voto electrónico presencial en elecciones universitarias y Voto por Internet en distintos organismos.
- Se elaboraron dos cursos en el contexto del proyecto ERASMUS.

### Formación de Recursos Humanos

- El proyecto cuenta con Becarios de Maestría de la UNLP en los temas del área.
- Se desarrollan Tesis de Doctorado y se dirigen Tesinas de Licenciatura en el área.
- Los integrantes de esta línea de Investigación participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado/postgrado en la Facultad de Informática de la UNLP y en otras universidades del país. En particular, en la UNLP se dicta la asignatura "Calidad de Sistemas de Software".

# DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS INNOVADORES

**AUTORES:**

Sebastián Blanco [sebastian.blanco@uai.edu.ar](mailto:sebastian.blanco@uai.edu.ar)  
 Adriél Arández  
 Giuliano Tallano  
 Mauro Wehner  
 Guido Gallego  
 Santiago Ouilinas

**FILIACIÓN:**

Universidad Abierta Interamericana

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Ingeniería de Software



**PALABRAS CLAVE:**

Diseño experimental de videojuegos, Mecánicas de juego, Estéticas de juego, Interfaces hombre-máquina.

**CONTEXTO:**

El presente proyecto será radicado en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), dependiente de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. El mismo se encuentra inscripto en la línea de investigación "Ingeniería de Software" el financiamiento está dado por la misma Universidad Abierta Interamericana.

**INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA:**

En el año 2019 se publicaron 8290 títulos en Steam, la plataforma digital más grande de distribución de videojuegos para PC. Por otro lado, el catálogo de juegos actualizado a enero de 2019 de las consolas de última generación posee la siguiente cantidad de títulos: 1257 en Xbox One, 1856 en Playstation 4 y 1286 en Nintendo Switch. Es importante destacar que el proceso de aprobación para un juego correspondiente a cualquiera de estas consolas es riguroso, así como también la calidad esperada. Los datos mencionados anteriormente implican que la oferta de videojuegos a escala global es alta a nivel cuantitativo y cualitativo. Se lanzan al mercado más juegos de los que uno puede jugar aun dedicando los 24 horas del día. Además, algunos de estos juegos son creados por empresas que tienen personal altamente calificado y presupuestos millonarios tanto para la creación como para sus estrategias de marketing. Esto representa no sólo un problema de visibilidad para los títulos de los desarrolladores repentinamente directamente en su economía sino también un desafío para las instituciones académicas a la hora de formar profesionales aptos para destacarse.

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN:**

La solución propuesta en el presente documento es ampliar el mercado a través de la innovación para facilitar la creación de nuevos nichos que otorguen más visibilidad al desarrollador y a las instituciones. Se busca que dicha innovación surja en el ámbito académico ya que convergen estudiantes de varias disciplinas que buscan un complemento formativo a sus carreras mientras se enfocan en expandir el medio lúdico. Es por esta razón que se hará hincapié en la implementación de prototipos cuyas mecánicas giran en torno a la transmisión de ideas originales mediante la interacción con interfaces poco comunes y explorando sentimientos complejos para dominar la estética de la experiencia vivida en el juego. Estas implementaciones permitirán, desde la Ingeniería de Software, conciliarlos como sistemas basados en reglas formales que escogen en el jugador la toma de decisiones significativas en un ambiente mecánica y estéticamente consistente. Se profundizará el estudio del estado del arte para cubrir con mayor amplitud la totalidad de juegos que hay disponibles en la actualidad y sus reglas principales, así como también las estéticas e interfaces de vanguardia que se utilizan para interactuar con sistemas lúdicos y las tendencias futuras de la industria. Un estado del arte realizado adecuadamente otorga un punto de referencia para la creación de mecánicas innovadoras. Se tendrán en cuenta como base para el proyecto metodologías de diseño experimental y casos de éxito dentro del ámbito de la academia. Se hará hincapié en la observación de la práctica experimental de desarrolladores que sean independientes. A modo de complemento, se diseñará y construirá un control alternativo para uno de los prototipos. Un control alternativo es un dispositivo de hardware personalizado para interactuar con un juego.

**RESULTADOS ESPERADOS:**

El objetivo final de este proyecto es desarrollar un catálogo que nucleé prototipos de videojuegos innovadores en términos de mecánicas, estéticas e interfaces hombre-máquina. El catálogo se irá expandiendo gracias al aporte de cada una de las comisiones que se involucran en el proyecto. Por esta razón se formará en la academia un equipo multidisciplinario que sea consciente del estado del arte actual de los videojuegos, sea capaz de utilizar herramientas estándares en la industria y siga una metodología de diseño basada en conceptos propios de la Ingeniería de Software.

**FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS:**

El equipo de trabajo está conformado por un investigador adjunto del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) quien ejerce el rol de director del proyecto y cinco alumnos ayudantes de pregrado correspondientes a las carreras de Ingeniería en Sistemas y Licenciatura en Producción de Simuladores y Videojuegos de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. Se buscará también la inclusión de estudiantes de otras facultades como Arquitectura y Psicología para el proyecto.



## Desarrollo de Recursos Humanos para la Gobernanza de Ciudades Inteligentes Sostenibles – Proyecto CAP4CITY

De Giusti Armando, Pesado Patricia, Pasini Ariel,  
Thomas Pablo, Muñoz Rocío, Preisegger Juan Santiago,  
Estevez Elsa, Filoltrani Pablo, Rueda Sonia, Cenci Karina

{degiusti, ppesado, apasini}@ididi.info.unlp.edu.ar  
{thomas, rmunoz, jspreisegger}@ididi.info.unlp.edu.ar  
{ece, prf, svr, kmjc}@cs.uns.edu.ar

### Contexto

El proyecto "Strengthening Governance Capacity for Smart Sustainable Cities (CAP4CITY)" tiene como objetivo crear capacidades de gobernanza para el desarrollo de ciudades inteligentes sostenibles. Es co-financiado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea y es ejecutado por un consorcio integrado por 12 universidades: Donau Universität für Weiterbildung (DUK) en Austria, Tallinn University of Technology (TUT) en Estonia, Delft University of Technology (TU Delft) en los Países Bajos, Gdańsk University of Technology (GUT) en Polonia, Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y Universidad Nacional del Sur (UNS) en Argentina, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) y Faculdade Meridional (IMED) en Brasil, Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) y Universidad Católica del Norte (UCN) en Chile y Universidad Externado de Colombia (UEC) y Escuela Colombiana de Ingeniería (ECI) en Colombia.

### Introducción

Se define una SSC (Ciudad Inteligente Sostenible) como una ciudad innovadora que utiliza Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de la operación y los servicios urbanos, y la competitividad, al tiempo que se garantiza que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes y futuras con respecto a los aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales.

Uno de los modelos de SSC propone cinco dimensiones para su desarrollo: 1) Social, 2) Económica, 3) Ambiental, 4) Gobernanza, y 5) Infraestructura Urbana.

El proyecto CAP4CITY propone soluciones diseñando cursos y materiales de enseñanza que permitan crear las capacidades humanas necesarias. Los beneficiarios incluyen instituciones de educación superior a nivel local, provincial, nacional e internacional.

### Objetivos de Investigación

El fin de este proyecto es utilizar la gran atención que el concepto de SSC ha alcanzado en América Latina y el Caribe, así como en otras regiones, e integrarlo en diversos cursos universitarios utilizando nuevas e innovadoras metodologías, herramientas de enseñanza y de aprendizaje y desarrollando nuevos planes de estudio en todos los niveles del proceso educativo.

Los principales objetivos del proyecto son fortalecer y desarrollar la capacidad de instituciones académicas en América Latina y Europa para mejorar la calidad de la educación superior en el campo de SSC, aumentando su relevancia para el mercado laboral y la sociedad en general. También se busca aumentar las competencias en los países en desarrollo de América Latina para enfrentar los desafíos del mundo digital, proveer el desarrollo continuo de competencias en SSC a través de programas de capacitación y educación y asegurar una enseñanza multidisciplinaria orientada a problemas en SSC.

### Actividades Realizadas

En el primer año y medio de vida del proyecto, desde la UNLP y la UNS se ha colaborado con las siguientes actividades:

- relevamiento de programas de posgrado relacionados con SSC
- realización de un curso a distancia sobre la construcción de MOOCs que se utilizarán para el dictado de los cursos del proyecto
- diseño de 31 cursos de diferentes niveles – pregrado, postgrado y formación continua – relacionados a SSC
- organización de talleres para identificar el tipo de competencias que se necesita desarrollar en América Latina y para la validación de los módulos de formación propuestos

### Resultados Esperados

A futuro, se espera cumplir con los siguientes resultados:

- implementación de la "capacitación de formadores"
- implementación de nuevos planes de estudio de posgrado relacionados con SSC en conjunto con otras universidades socias
- incremento de alumnos interesados en los posgrados de SSC
- incremento de publicaciones relacionadas con SSC por parte de las universidades involucradas
- generación de oportunidades laborales en empresas de la región

### Formación de Recursos Humanos

Adicionalmente a los resultados científicos y académicos, el proyecto prevee la formación de recursos humanos. Estos esfuerzos incluyen:

- capacitación de los miembros del proyecto en SSC
- desarrollo de tesis de posgrado y tesinas de grado en el área
- participación de los integrantes de esta línea de investigación en el dictado de asignaturas/cursos de grado/postgrado en la Facultad de Informática de la UNLP y en el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UNS

# Optimización global de unidades de negocio interrelacionadas de PyMEs de la región aplicando modelos de redes colaborativas

Diego Cocconi, Marisa Pérez,  
Juan Pablo Ferreyra, Claudia Verino



{dcocconi, mperez, jpferreyra, cverino}@sanfrancisco.utn.edu.ar

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información / Facultad Regional San Francisco / Universidad Tecnológica Nacional (UTN)  
Av. de la Universidad 501, San Francisco (2400), Córdoba, Argentina, (03564) 431019 / 435402

## Contexto

- PID UTN 7844 "Optimización organizacional de diferentes unidades de negocio autónomas aplicando modelos de redes colaborativas en PyMEs de la región".

## Líneas de investigación y desarrollo

- Gestión de procesos de negocio (BPM, del inglés Business Process Management).
- Mejora de procesos.
- Metodologías de análisis y diseño de procesos.
- Redes colaborativas.
- Procesos de negocio inter-organizacionales.

## Situación actual

- Fases de análisis y diseño del ciclo de vida de BPM, para definir los CBPs e IBPs de cada unidad de negocio y establecer indicadores de performance (del inglés Key Performance Indicators, KPIs) globales compatibles con los de las organizaciones individuales, para comparar la performance aplicando el modelo colaborativo.

## Formación de recursos humanos

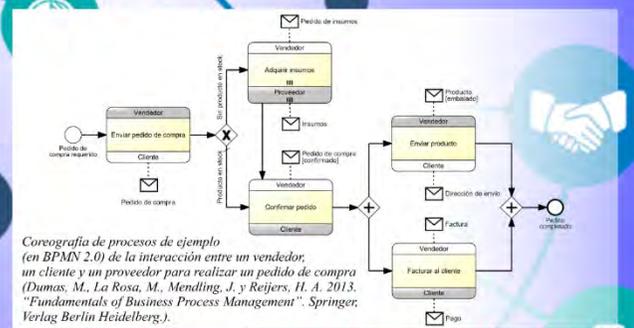
- Capacitación y formación de docentes (cursos de posgrado, intercambio de ideas y conocimientos con personal de otras Facultades).
- Transferencia de tecnologías de procesos a otras áreas de la Facultad.
- Dirección y asesoramiento sobre el tema a interesados de la industria local (talleres, cursos, charlas y transferencias).
- Incorporación de la experiencia y los conocimientos obtenidos a las cátedras del tronco integrador de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.
- Involucramiento de alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información en la realización de actividades del proyecto.

## Descripción del proyecto

La aplicación de la **gestión de procesos de negocio** (del inglés *Business Process Management*, BPM) en las organizaciones, teniendo en cuenta los nuevos modelos organizacionales y la tecnología de la información disponible, puede llevar a lograr mejoras significativas de desempeño y nuevas oportunidades de negocio.

BPM implica un ciclo de mejora continua en el que intervienen diversas fases, considerando tanto **procesos de negocio privados** de una sola organización como colaboraciones entre varias organizaciones (**procesos de negocio inter-organizacionales**).

Muchas empresas PyMEs de la región han crecido lo suficiente como para llegar a contar con diferentes unidades de negocio autónomas que se interrelacionan, pero suelen conservar su criterio de mejorar los procesos de forma independientemente en cada organización, sin tener en cuenta una visión global como la que proporcionan los modelos de procesos inter-organizacionales.



## Objetivos y resultados

El objetivo del proyecto es mejorar el desempeño en forma global de este tipo de organizaciones mediante la aplicación de modelos de **procesos de negocio colaborativos** que impliquen una integración explícita entre las mismas.

Los procesos de negocio colaborativos o inter-organizacionales involucran una red colaborativa, logrando la integración y colaboración entre las organizaciones mediante **coreografías de procesos** o **Collaborative Business Processes (CBPs)**.

A su vez, cada organización debe definir sus propios procesos privados, **procesos de orquestación** o **Internal Business Processes (IBPs)**, los cuales modelan su comportamiento interno y soportan las interacciones y roles que desempeñan en la colaboración.

← Áreas Temáticas

# Desagregación de información en los Escenarios Futuros

Gladys Kaplan<sup>1,2</sup>, David Tua<sup>2</sup>, Gabriel Blanco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería e Innovación Tecnológica, Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

<sup>2</sup>Programa de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina  
(gkaplan@unlam.edu.ar, gblanco@unlam.edu.ar, dtua@frba.utn.edu.ar)

## CONTEXTO

La línea de investigación que se presenta se encuadra dentro del proyecto de investigación "Aspectos no funcionales en los procesos de requisitos" de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) del cual se desprende una tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires (UTN-FRBA).

**TITULO:** Realizar pedidos telefónicos punto de vista del cliente

**OBJETIVO:** registrar un pedido con entrega a domicilio

**CONTEXTO:**

- Ubicación geográfica: ---
- Ubicación temporal: 9 a 21hs.
- Precondición: el costo total de la venta debe ser mayor o igual a \$ 500

**RECURSOS:** teléfono (restricción: debe estar funcional), producto

**ACTORES:** cliente, vendedor, sistema

**EPISODIOS:**

1. ...
2. El sistema muestra los datos completos del cliente
3. El vendedor ratifica con el cliente el domicilio que figura en la pantalla
4. Si el cliente rectifica el domicilio entonces MODIFICAR DOMICILIO
5. El vendedor le solicita al sistema la fecha de entrega
6. El sistema determina una fecha de entrega según el domicilio del cliente
7. El vendedor informa al cliente la fecha de entrega que el sistema informó
8. Si el cliente no acepta la fecha de entrega entonces REASIGNAR FECHA DE ENTREGA
9. ...

Episodios ocultos en la información soterrada:

- El sistema ubica en un servicio de aplicaciones de mapas, la dirección del cliente
- El sistema analiza los recorridos de los repartidores y la capacidad del camión
- El sistema asigna la entrega a un repartidor

Heurística de detección

La detección temprana del soterramiento permite una mejor verificación de los escenarios futuros, asegurando una ERS de mayor calidad.

RF y RNF que salen de los episodios detectados luego de la identificación de soterramiento:

- RF: el sistema debe registrar la asignación de entrega a cada repartidor
- RF: el sistema debe relacionar el repartidor con el camión
- RF: el sistema debe calcular la capacidad remanente de cada camión
- RF: El sistema debe ubicar en un servicio de aplicaciones de mapas la dirección del cliente.
- RF: El sistema debe analizar los recorridos de los repartidores y la capacidad del camión para determinar el repartidor designado para determinar la fecha de entrega.
- RNF: El sistema debe tener acceso a un servicio confiable de imágenes de mapas desplazables vía internet, a partir de coordenadas geo posicionales como Google Maps.
- ...

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Esta línea de investigación es parte de la tesis de Maestría del Ing. David Tua, en la Escuela de Posgrado de la UTN FRBA.

# Reducción de la Subjetividad en los procesos de requisitos

Gladys Kaplan<sup>1</sup> y Jorge Doorn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería e Innovación Tecnológica, Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

<sup>2</sup> Departamento de Informática, Universidad Nacional del Oeste (UNO)  
(gkaplan@unlam.edu.ar, jdoorn@exa.unicen.edu.ar)

## CONTEXTO

La línea de investigación que se presenta es parte de los proyectos de investigación "Aspectos no funcionales en los procesos de requisitos" de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).

El presente proyecto de investigación propone generar una Nueva heurística de Derivación que supere las debilidades de la derivación existente y mejore la calidad de los escenarios obtenidos:

- 1) No basarse en una lista inicial sino en unos pocos escenarios iniciales y luego avanzar incrementalmente.
- 2) Utilizar todo el conocimiento ya disponible del dominio, especialmente las transcripciones de las entrevistas.
- 3) Incluir todos los símbolos del LEL, con un adecuado tratamiento de los estados, las jerarquías conceptuales y los puntos de vista del dominio.

Pone el foco en la transformación de la visión declarativa del LEL en la visión procedural de los escenarios



## ¿Cuáles son las debilidades de la heurística existente?

1. La generación de una lista inicial de escenarios candidatos que limita la obtención de otras situaciones fuera de la lista.
2. No contempla las jerarquías conceptuales y los puntos de vista del contexto, los cuales contienen aspectos y relevantes del dominio.
3. Estos escenarios se construyen con la información directa del LEL, casi automáticamente. Por lo tanto, no se elabora el conocimiento del LEL para comprender el problema. *Afecta a la derivación y a otras actividades del proceso.*
4. No se utiliza todo la información existente en el LEL, se ciñe a los Sujetos y Verbos y en algunos casos a los Objetos, omitiendo la información de los Estados. *Afecta a la derivación y a otras actividades del proceso.*

Su principal desventaja es crear escenarios con una mirada sesgada hacia lo declarativo

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Esta línea de investigación es parte de la tesis doctoral de la Mg. Gladys Kaplan



UNTREF  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DEL TRES DE FEBRERO

# Tratamiento de Entrevistas en la Ingeniería de Requisitos



Ma. Celia Elizalde, Jorge H. Doorn, Graciela D. S. Hadad  
Escuela de Informática - Universidad Nacional del Oeste (UNO)  
Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF)

## Contexto

La propuesta que se presenta es parte del proyecto de investigación de UNO: "Incorporación Pragmática de Visiones Lingüístico-cognitivas en el Proceso de Requisitos"

## Objetivo General

Analizar el impacto de la inclusión de transcripciones de entrevistas durante el proceso de elicitación, elaboración y modelado, como así también el beneficio o el perjuicio por la intervención de distintas personas en este proceso.

### LA ENTREVISTA EN LAS CIENCIAS SOCIALES

El tratamiento posterior de la entrevista debe ser lo más objetivo posible.

Se recomienda la grabación o filmación de la entrevista para ser luego transcrita.

¡TAREA TEDIOSA!  
Usar speech-to-text

### LA ENTREVISTA EN LA INGENIERÍA DE REQUISITOS

Se realizan sugerencias de cómo seleccionar al entrevistado, cómo preparar la entrevista, sin mencionar ningún procesamiento específico de lo elicitado.

Se sugiere la toma de notas durante la entrevista y/o la realización posterior de resúmenes o minutos. Eventualmente, se sugiere el uso de grabador como complemento a la toma de notas.

Cada conclusión debe estar sustentada por un componente preciso de la entrevista

La granularidad de los rastros puede ser tan fina como se desee

Resultado subjetivo: toma de notas según experiencia del ingeniero y modelado según notas y recuerdos de la entrevista

La granularidad de los rastros se limita al entrevistado y la fecha de entrevista

## TRATAMIENTOS POSIBLES DE UNA ENTREVISTA en la INGENIERÍA DE REQUISITOS

- En la entrevista: memorizar, tomar notas, grabar, filmar
- En la elaboración de lo elicitado: usar recuerdos, usar notas, usar audio, usar video, usar transcripción de audio o video .... Y sus combinaciones posibles



### OBSERVACIONES

- El grado de objetividad de los caminos 2, 3, 4 y 5 es superior al de los caminos 1 y 6.
- Los caminos 2, 3, 4 y 5 admiten división de tareas.
- En los caminos 2 y 4, podrían participar dos personas y en los caminos 3 y 5 hasta tres personas.
- En el camino 1, el consejo sería apresurar la construcción del modelo (aspectos cognitivos del ingeniero). El camino 6 puede presentar los mismos inconvenientes.
- Es necesario abordar la comparación entre el camino 2 y el camino 3 o entre el camino 4 y el camino 5.
- Existen ventajas e inconvenientes en la posible opción entre la participación o no de más de una persona.

### Resultados Esperados

- La forma de mejorar la información elicitada mediante entrevistas consistiría en aprovechar las ventajas de la transcripción automática. Resolver si la revisión de una transcripción automática ofrece ventajas sobre una transcripción puramente manual.
- Resolver si quien entrevista, quien colabora en la transcripción y quien modela debería ser la misma personas o distintas.

### Formación de RRHH

En el presente proyecto participan tres investigadores, uno de ellos en formación, un becario de grado y tres alumnos colaboradores.

# APORTE DE LOS SISTEMAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ORGANIZACIONALES PARA LA TOMA DE DECISIONES

Romagnano, M.<sup>1,2</sup>, Pantano, J. C.<sup>1,2</sup>, Ganga, L.<sup>1</sup>, Herrera, M.<sup>1,2</sup>, Becerra, M.<sup>1</sup>, Lépez, H.<sup>1</sup>, Sarmiento, A.<sup>1</sup>, Aballay, A.<sup>1</sup>, Gordillo, M. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática / Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales / Universidad Nacional de San Juan  
<sup>2</sup>Instituto de Informática / Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales / Universidad Nacional de San Juan

[manitaroma\\_mherrera@info.unsj.edu.ar](mailto:manitaroma_mherrera@info.unsj.edu.ar), [juancruz871@hotmail.com](mailto:juancruz871@hotmail.com), [leonelganga\\_mbecerra2008\\_prof.alicia\\_mgordillo13@gmail.com](mailto:leonelganga_mbecerra2008_prof.alicia_mgordillo13@gmail.com), [adrrva2005\\_lepezhr@yahoo.com.ar](mailto:adrrva2005_lepezhr@yahoo.com.ar)

## INTRODUCCIÓN

El almacenamiento, procesamiento y posterior análisis de los datos, significan uno de los problemas más críticos que actualmente, deben enfrentar las organizaciones. Representa un gran desafío, ya que tienen que lidiar diariamente con grandes cantidades de datos que a menudo se generan en las operaciones del día a día. Dichos datos deben ser procesados y convertidos en información, la cual se utilizará para tomar decisiones sobre estrategias a seguir, inversiones a realizar, entre otras acciones. Si no se recolectan los datos adecuados o más relevantes, la información generada no será precisa, los resultados probablemente serán erróneos y, en consecuencia, cualquier decisión tomada no será la mejor ni la más adecuada. Ante esta problemática planteada, algunas ciencias interdisciplinarias, como Sistemas de Información (SI), Inteligencia de Negocios (BI), Minería de Datos (DM), Big Data (BD), Analítica de Negocios (BA) e Ingeniería del Conocimiento (KE), han fusionado sus saberes y esfuerzos de procesamiento para dar apoyo a la toma de decisiones en las actuales organizaciones.

## PROPUESTA

Atendiendo a las necesidades por las cuales transitan actualmente las organizaciones, y observando la debilidad en la actual currícula académica, para apoyar al medio local, es que la presente contribución propone determinar cómo los Sistemas de Inteligencia de Negocios (BIS) aportan a los Sistemas de Información Organizacionales (OIS), para la toma de decisiones.

## CONTEXTO

- El presente trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto con igual denominación, presentado en la convocatoria del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas y de Creación Artística (CICITCA) de la Universidad Nacional de San Juan, para ser desarrollado durante el periodo comprendido entre 01/01/2020 al 31/12/2021.
- Las tareas de investigación se desarrollarán en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con el apoyo del Departamento e Instituto de Informática.
- El grupo de investigación se encuentra conformado por integrantes de distintas disciplinas que, en su mayoría, cuentan con una experiencia de más de 20 años en la disciplina que les compete:
  - ✓ Administración de Empresas (esp. en RRHH)
  - ✓ Informática (Ing. de Sw., Int. Artificial, Base de Datos)
  - ✓ Matemática
  - ✓ Estadística (Clasificación y Clustering)
  - ✓ Abogacía (preservación de los datos)



## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Argentina**
  - Argentina Innovadora 2020 y 2030.
  - Ley de Promoción de la Economía del Conocimiento. Industria 4.0.
  - Plan de Inteligencia Artificial
  - Otras.
- San Juan**
  - Casafic San Juan.
  - Servicios Mineros.
  - San Juan TEC.



## OBJETIVOS ESPERADOS

Como **objetivo general** se propone determinar cuáles son los aportes que los Sistemas de Inteligencia de Negocios hacen a los Sistemas de Información Organizacionales, para una toma de decisiones oportuna y acertada.

Como **objetivos específicos** se han propuesto:

- Especificar los distintos tipos de conocimientos que aportan los Sistemas de Inteligencia de Negocios a los Sistemas de Información Organizacionales, para la toma de decisiones.
- Describir las estrategias que comparten los Sistemas de Inteligencia de Negocios con los Sistemas de Información Organizacional, para la toma de decisiones.
- Identificar como los conocimientos y las estrategias adquiridas por los Sistemas de Información Organizacional conllevan a oportunas y acertadas decisiones.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Licenciatura en Ciencias de la Computación, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ.
- Maestría en Estadística Aplicada, Escuela de graduados de la Facultad de Ciencias Económicas, UNC.
- Estancia de formación de docencia e investigación a través de la 1ª Convocatoria para el Programa de Movilidad Internacional de la UNSJ.
- Doctorado en Ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNCUYO.
- Doctorado en Ciencias de la Informática, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, UNSJ.

← Áreas Temáticas



## VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN CON ALLOY DE ONTOLOGÍAS EN OWL QUE UNIFICAN MODELOS DE DATOS HETEROGÉNEOS

Mario Luis Accattoli, Ana Garis, Daniel Riesco  
Fac. Cs. Físico-Matemáticas y Naturales - Universidad Nacional de San Luis  
accattolmario@gmail.com, agaris@unsl.edu.ar, driesco@unsl.edu.ar

### RESUMEN:

El objetivo del trabajo es unificar sistemas de información preexistentes, utilizando ontologías para resolver interoperabilidad semántica, verificando y validando la integración de éstos modelos de datos de fuentes heterogéneas. OWL, es un lenguaje para especificar ontologías que permite chequear consistencia lógica; sin embargo, posee ciertas limitaciones para chequear si la ontología es coherente con el dominio del conocimiento, compatible para recuperar la información deseada, y si es completa y consistente de acuerdo a los requerimientos. Alloy, es un lenguaje formal que habilita la Verificación y Validación (V&V) de modelos. Alloy puede ser aplicado para resolver las limitaciones de OWL anteriormente mencionadas.

### CASO DE ESTUDIO:

Se plantea la V&V con Alloy, de una ontología genérica a nivel nacional especificada para unificar el modelo de datos utilizado en de las distintas jurisdicciones dentro los sistemas de información de los Poderes Judiciales de Argentina.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Los ejes de la investigación se basan en los siguientes puntos:

- ✓ Evaluación de mecanismos para llevar a cabo la unificación de modelos de datos de fuentes heterogéneas mediante OWL e identificación de problemas de inconsistencias que deberían ser luego verificados y validados para chequear la correctitud del modelo.
- ✓ Análisis de antecedentes sobre la adopción de Alloy para la V&V de ontologías OWL y enfoques de transformación entre OWL y Alloy.
- ✓ Especificación en OWL de la ontología que unifica modelos de datos heterogéneos en el dominio de la Justicia. Será necesario estudiar la existencia de ontologías ya definidas en dicho dominio y evaluar los elementos que deben ser verificados y validados.

### DESARROLLO:

Tomando el caso de estudio, se especificará un modelo de datos unificado con OWL de los Sistemas de Gestión Judicial en Argentina. Se espera poder identificar problemas de inconsistencia mientras se desarrolla esta actividad, que permitan establecer reglas generales de V&V para chequear con Alloy.

Siguiendo los enfoques planteados en la literatura para realizar la unificación de modelos de datos de fuentes heterogéneas, se aplicará un proceso de ingeniería inversa a partir de los modelos actuales, para generar una ontología unificada.



### RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS:

Se espera poder confirmar la hipótesis de trabajo; es decir, corroborar que es posible verificar y validar con Alloy ontologías OWL que unifican modelos de datos heterogeneos.

En particular, para el caso de estudio seleccionado, se espera poder contribuir a mejorar la comparación de bases de datos de los poderes judiciales de las diferentes provincias, formando una base de consultas de antecedentes unificada y facilitando la recopilación de casos similares.

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "INGENIERÍA DE SOFTWARE"

Director: Daniel Riesco - Co-Director: Roberto Uzal

Integrantes: 26 - Becarios: 1

Tesis de posgrado en ejecución: 14 - Tesis de posgrado aprobadas: 9 - Tesis de grado aprobadas: 3

# Una Guía para Mejorar la Experiencia de los Usuarios Haciendo un Uso Eficiente de los Recursos Disponibles

✧ Tatiana Hotimsky, Walter Molina, UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLA MERCEDES.  
 Carlos Salgado, Alberto Sánchez, Mario Peralta, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

Pensar en la experiencia que tendrá el usuario al interactuar con una pieza de software, es comenzar a entender que, **en el proceso de interacción, influyen distintos factores**; individuales, sociales, culturales contextuales y aquellos propios del producto en cuestión. Esto será determinante en la **percepción que tendrá el usuario** de un producto, servicio o proceso.

Se evidencia la **necesidad de** contar con **estrategias que permitan organizar y sistematizar** estas tareas a los desarrolladores de software y los profesionales de distintas disciplinas que trabajan en conjunto en el desarrollo de interfaces de software.

El **diseño UX**, es el diferencial que en un contexto complejo, ayudará a que un producto o servicio tenga **mayor éxito**, sea más utilizado, aceptado y brinde una **experiencia más gratificante** respecto a otros productos/servicios que no fueron ideados teniendo como centro al usuario.

## ¿Cómo lograr que un producto o servicio sea competitivo?

Es imprescindible poner el foco en **diseñar una experiencia memorable** para los usuarios en combinación con la **observación del uso eficiente de los recursos** con los que se cuenta.

**Diseñar para usuarios** consta de dos partes donde debe dividirse el esfuerzo de investigación: la tecnología y los **aspectos emocionales** del usuario.

Se propone una **guía de 4 pasos** para el **proceso de diseño de una solución centrada en el usuario**.

- 1 **Analizar el problema** y dedicar el tiempo para averiguar **en qué contexto será utilizado el producto** y conocer a **quienes lo utilizarán**. Este es el momento para **plantear interrogantes** que permitan **proponer ideas**.
- 2 **Conocer el contexto** en profundidad, preguntarse **cuál de las propuestas que tenemos pensadas e ideadas será la más adecuada y óptima**.
- 3 **Comprender al usuario** y sus características. Es el momento adecuado para hacer **testeos** con la opción seleccionada para desarrollo, y así verificar si la decisión fue la adecuada.
- 4 Teniendo profundo conocimiento del contexto y los potenciales usuarios, y habiendo realizado una prueba preliminar, ésta será una instancia para **pulir las propuestas** que fueron surgiendo a lo largo del proceso.

Estos pasos permiten **sintetizar y dar un orden secuencial** para asegurar que **el usuario puede imaginar lo que debe de hacer y puede saber lo que está pasando**.

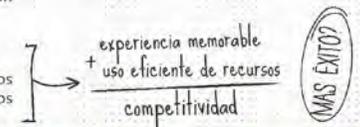
Desarrollar aplicando los pasos propuestos y teniendo como centro al usuario conduce a hacer más **eficiente el uso de los recursos**, optimizar el tiempo y lograr un mayor grado de satisfacción, lo que conduce a un **porcentaje elevado de fidelización**.

Al hablar de experiencia de usuario no sólo se hace referencia a una técnica de diseño, sino que incluye **pensar en una filosofía organizacional** que aporta:

- ☑ **Organización**, simplificación de tareas.
- ☑ **Control**, conocer qué desarrollar, cómo hacerlo y cómo medir los resultados obtenidos.
- ☑ **Información**, conocer mejor a los usuarios y poder trabajar para mantenerlos cautivos.



## ¿cómo mejorar esa percepción?



## TECNOLOGIA + ASPECTOS EMOCIONALES

{funcional, confiable, usable, placentero}



Luego de analizar la experiencia obtenida en el proceso de investigación, es posible observar que **si se aplican los pasos propuestos se logrará un diseño centrado en el usuario haciendo un uso más eficiente de los recursos**.

autores  
 Tatiana Hotimsky [tatiinahotimsky@unvime.edu.ar](mailto:tatiinahotimsky@unvime.edu.ar)  
 Walter Molina [walmolina@unvime.edu.ar](mailto:walmolina@unvime.edu.ar)  
 Carlos Salgado [csalgado@unsl.edu.ar](mailto:csalgado@unsl.edu.ar)  
 Mario Peralta [mperalta@unsl.edu.ar](mailto:mperalta@unsl.edu.ar)  
 Alberto Sánchez [alsanchez@unsl.edu.ar](mailto:alsanchez@unsl.edu.ar)



proyecto de investigación  
 Programa de Software: concepción, práctica y herramientas para el desarrollo de software de calidad.  
 2015 - 2016. Director: Daniel Ribon - Co Directores: Alberto Díaz  
 Línea de Investigación:  
 "Cultura y Usabilidad en el Desarrollo de Software". Director: María Sardi  
 Autorización del Flujograma de los Pasos del Software Interactivo y el  
 Año Académico: Segundo Semestre 2016  
 2) Integrantes: 1. Becerra, 14. Peña de ocupado en el desarrollo y 5. Peña de ocupado en el desarrollo y 5. Peña de ocupado en el desarrollo.  
 6) grupo de trabajo.

# HEURÍSTICA DE EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO EN SISTEMAS E-LEARNING

Iván Balmaceda Castro<sup>1</sup>, Carlos Salgado<sup>2</sup>, Mario Peralta<sup>2</sup>, Alberto Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Académico de Cs. Exactas, Físicas y Naturales  
Sede Regional Chamical.  
Universidad Nacional de La Rioja  
ibalmaceda@unlar.edu.ar

<sup>2</sup>Departamento de Informática  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis  
{csalgado, mperalta, alfnego}@unsl.edu.ar



## e-Learning

Ha sido consolidado como una gran alternativa en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje

Al evaluar la calidad del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, la **Experiencia del Usuario (UX)** es de gran importancia, ya que busca que los Sistemas e-Learning, sean más usables, accesibles y seguros con el fin de ofrecer a los usuarios una interfaz adecuada para lograr mayor efectividad en las tareas que se desarrollan durante la navegación

### RESULTADOS ESPERADOS

Generar un instrumento de evaluación de la UX en sistemas e-Learning, que permita proporcionar un modelo útil y comprensible, estableciendo criterios para la satisfacción de los usuarios.

Los Métodos de Inspección basados en **HEURÍSTICAS** permiten evaluar la forma en que el sistema interactúa con el usuario a fin de determinar cómo se realizan las tareas básicas.



**FORMACIÓN DE RRRH**  
Integrantes: 26  
Becarios: 1  
Tesis de posgrado en ejecución: 14  
Tesis de posgrado aprobadas: 9  
Tesis de grado aprobadas: 3

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**  
**Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el DESARROLLO DE SOFTWARE DE CALIDAD**  
Director: Daniel Riesco - Co-Director: Roberto Uzal  
Líneas de Investigación:  
• Conceptos y Herramientas de Reingeniería de Software  
• Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad

Comentarios y/o Sugerencias  
<https://acortar.link/1m8f>



Sonia I. Mariño, María V. Godoy, Pedro Alfonso, María Elizabeth Sánchez, Selva Nieves Ivaniszyn, Verónica Pagnoni, Romina Alderete, Mirta Fernández, Gastón de Los Reyes, José M. Bordón

Área de Ingeniería Web, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, 9 de Julio 1449, Corrientes Argentina  
Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, 9 de Julio 1449, Corrientes Argentina.  
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones, Misiones, Argentina

### CONTEXTO

En el marco de proyectos de I+D+i acreditados por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, denominados: "Sistemas de Información y TIC: métodos y herramientas" y "TI en los Sistemas de Información: modelos, métodos y herramientas" en que se inscriben becas, formación de docentes-investigadores y Trabajos Finales de Maestría, se promueve la identificación de problemáticas en el contexto de desarrollo informático y profesional de los implicados con miras a proponer soluciones que aporten a la región

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Se establecieron como líneas de investigación las siguientes:

- Revisión de la literatura. Se identificaron y seleccionaron los antecedentes en torno a los temas tratados en cada uno de los proyectos. Esta estrategia genera información pertinente del contexto y facilita la definición y alcance de los proyectos.
- Definición de métodos y procedimientos para la realización de cada proyecto, seleccionando normativas y estándares. Las propuestas enfatizan las mejoras e innovaciones destinadas a cada uno de los contextos de las que emergen y en el que se validan.
- Identificación de herramientas TIC, prefiriendo las Open Source, para el desarrollo de las soluciones informáticas que mediatizan los procedimientos diseñados.
- Validación de las propuestas en el contexto de origen, y al que se destina la implementación. En los casos, se seleccionan situaciones problemáticas del contexto identificados por los participantes, quienes disponen de un conocimiento sobre las mismas.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el marco de este proyecto se desarrollan tesis de maestría, formación de docentes-investigadores y formación de becarios de grado.

El conocimiento generado, adquirido y consolidado a través de estas propuestas, comprende a los recursos humanos de los proyectos de I+D+i acreditados por la Universidad y que realizan estos estudios con la finalidad de profundizar sus conocimientos.

Las propuestas enfatizan el desarrollo profesional a través de soluciones reales que innovan y generan información oportuna y de calidad.

Su implementación en los distintos contextos presentados, aportará a la toma de decisiones sustentada en normas, estándares y TI. Además, se continuará indagando y aplicando tecnologías emergentes que contribuyan a la modernización de las organizaciones identificadas como objeto de análisis y contexto de validación.

### RESULTADOS OBTENIDOS

Las siguientes producciones integran las líneas de trabajo mencionadas precedentemente. Se organizaron según los RRHH involucrados.

**A-** Los Trabajos Finales de Maestría se orientan a la definición y validación de procedimientos en la región. Uno se dirige a la gestión académica, otro a apoyar aprendizajes de la Universidad y el tercero al control empresarial de una PyMe de Misiones. Otra tesis de posgrado en el contexto educativo, gira en torno al contexto de educación superior no universitario, y se avanza en la elaboración de un método centrado en la accesibilidad visual

**B-** Se continúa la formación de docentes-investigadores con el estudio y aplicación de modelos de diseño instruccional, centrados en las TI y en las adaptaciones de plataformas libres como Moodle para mediar aprendizajes significativos.

**C-** Con la incorporación de becarios de grado, se construyeron dos productos. Uno integra gestión de proyectos con tecnologías de reconocimiento facial mediante procesamiento de imágenes para la toma de asistencia. El otro trata una metodología ágil, modelos de proceso y herramientas de desarrollo web en la construcción de una solución orientada a gestionar el acceso a los recursos en un entorno de necesidades cambiantes.

# APORTES ÁGILES EN ETAPAS INICIALES DEL DESARROLLO DE SOFTWARE A TRAVÉS DE IMPLEMENTACIONES DE LENGUAJES ESPECÍFICOS DE DOMINIO



gidas@frlp.utn.edu.ar



Rocca Leandro, Paganini Lucas, Cesaretti Juan, Nahuel Leopoldo, Giandini Roxana

## RESUMEN

El objetivo de este proyecto es realizar actividades de investigación y desarrollo en temas relacionados a Ingeniería de Software Basado en Modelos (ISBM) y el paradigma de Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (Model Driven Development MDD). A través de un Lenguaje Especifico del Dominio (DSL), aplicable al modelado de sistemas básicos de información sanitaria, nuestro DSL pretende facilitar el intercambio de datos y la comunicación entre distintos sistemas relacionados con el ámbito de la salud.

## CONTEXTO

Esta propuesta se enmarca dentro de un Proyecto de I&D (PID) homologado por la Secretaría de Ciencia Tecnología y Posgrado (SCTyP) del Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional (código de homologación: UTN5363), bajo la denominación "Aportes Ágiles de las Tecnologías CASE y Lenguajes Especificos de Dominio en etapas iniciales de la Producción de Software".

Este PID fue homologado por un periodo de tres años (inicio: enero/2019 - finalización: diciembre/2021) e incorporado al Programa de I&D+i "Sistemas de Información e Informática" de la SCTyP.

Las actividades de investigación, diseño de prototipos y desarrollo experimental se llevan a cabo en las instalaciones del Grupo de I&D UTN denominado "GIDAS - Grupo de I&D Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales". Este proyecto se encuentra alineado al área de aplicación Tecnologías para la Producción de Software del GIDAS.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El Proyecto I&D en el que se enmarcan estas líneas de trabajo, es parte de un proceso de incentiación para el desarrollo de actividades de I&D, que se originan en el GIDAS (Grupo de I&D Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales) del Departamento de Sistemas de Información de la UTN-FRLP. Consecuentemente, se está poniendo acento y esfuerzo en el desarrollo de seminarios abiertos de formación general en relación a temas, técnicas y tecnologías incluidos en esta línea de investigación, para alumnos avanzados en la carrera de Ingeniería en Sistemas y para becarios de este equipo de trabajo, realizados en UTN-Facultad Regional La Plata y UNLP - Facultad de Informática.

A cargo de integrantes de este equipo de trabajo, se encuentran en curso 2 Tesis de Postgrado (Magíster en Ingeniería de Software, Facultad de Informáticas - UNLP) relacionadas con el campo de investigación de éste proyecto.

Los docentes integrantes de esta línea de investigación participan en el dictado de asignaturas con contenidos relacionados a este campo I&D:

- En grado: UTN-Facultad Regional La Plata, Ingeniería en Sistemas de Información y UNLP- Facultad de Informática.
- En postgrado: UAI-Facultad de Tecnología Informática y UNLP-Facultad de Informática, Maestría en Ingeniería de Software.

## RESULTADOS

Como objetivo general se espera desarrollar una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) con base formal de soporte al manejo de evolución y trazabilidad de modelos en un ambiente ágil de producción de software conducido por modelos, aplicable a un dominio específico (como al modelado de procesos de negocio (BPM)).

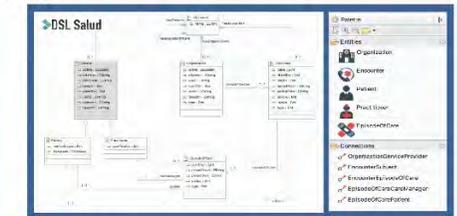


Figura 1: Vista grafica del metamodelado y toolbox de DSL\_SALUD

En primer lugar, se desarrolló un lenguaje específico del dominio (DSL\_SALUD) a partir de estándares de Interoperabilidad y Modelado de Información para Historia Clínica Electrónica: FHIR de HL7 (Fast Healthcare Interoperability Resources) and OpenEHR. Luego se avanzó en el desarrollo de una herramienta CASE para construir modelos a partir del lenguaje específico para Salud.

## LÍNEAS I/D

Será necesario para el desarrollo del trabajo, el estudio y análisis de los siguientes estándares y herramientas:

- Estándar MDA de OMG para la visión MDD.
- Componentes de un DSL (Domain Specific Language).
- Lenguajes de modelado: UML y OCL .
- Lenguajes de metamodelado: MOF.
- Herramienta para edición de metamodelos: EMF (Eclipse Modeling Framework).
- Metodologías ágiles de desarrollo de software: Feature Driven Development (FDD), Adaptive Software Development (ASD), Agile Modeling (AM), Agile Unified Process (AUP), Essential Unified Process (EssUP), Test Driven Development (TDD), eXtreme Programming (XP), SCRUM, Kanban, Crystal Clear.
- Estándares para los procesos de ciclo de vida del software (Normas ISO/IEC 12207:2008).
- Patrones funcionales del campo de la Ingeniería de Requerimientos Basada en Modelos (IRBM): Feature, User Story, Casos de Uso, Requisitos SysML.

← Áreas Temáticas

## EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS EMOCIONES EN LA CALIDAD DE SOFTWARE DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO

Cesar J. Acuña, Noelia Pinto, Gabriela Tomaselli, Nicolás Tortosa  
Centro de Investigación Aplicada a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (CInApTIC)  
Facultad Regional Resistencia – Universidad Tecnológica Nacional  
French 414, Resistencia, Chaco  
{csr.acn, ns.pinto, gabriela.tomaselli, nicotortosa}@gmail.com

### RESUMEN

En proyectos anteriores de este Centro de Investigación se ha abordado el desarrollo de un Framework para la Evaluación de la Calidad de Procesos Ágiles que permita a las empresas de software de la región, evaluar a través de un modelo de calidad específico y una herramienta que lo gestiona, la calidad de sus procesos ágiles. Sin embargo, existen aspectos relacionados con el aseguramiento de la calidad que aún deben ser tratados. Uno de ellos es la relación que existe entre factores como experiencia de usuario y el impacto de las emociones en la calidad percibida por parte del usuario al interactuar con el software. El objetivo principal del proyecto que aquí se describe es diseñar, desarrollar e implementar una propuesta de medición y evaluación del impacto de las emociones en la calidad de software percibida por el usuario.

### LÍNEAS DE I+D+I

La principal línea de investigación se enfoca en el **análisis del impacto de las emociones en la calidad percibida desde el punto de vista del usuario y en cómo esta medición permite tomar acciones que mejoren la calidad del proceso y del producto de software.**

Se realizarán estudios sobre grupos de usuarios de software en distintos escenarios, para determinar su estado emocional al usar el producto, evaluar el impacto en la calidad percibida luego y ejecutar acciones que permitan mejorar la calidad del proceso de desarrollo y del producto de software.

### RESULTADOS ESPERADOS

Los principales resultados esperados de investigación son:

- **Diseño de un enfoque integrado de medición, evaluación y mejora de calidad** teniendo en cuenta los factores emocionales
- **Desarrollo de una herramienta** que permita automatizar el proceso de medición y evaluación de calidad y validar los resultados obtenidos
- **Vinculaciones** con otras instituciones, universitarias, gubernamentales o empresariales.
- **Especialización de recursos humanos** en los temas propios de la evaluación de calidad de software.
- Realización de **transferencia tecnológica**, registros de propiedad intelectual.

### CONTEXTO

Las líneas que aquí se presentan se enmarcan en el proyecto **“Evaluación del Impacto de las Emociones en la Calidad de Software desde el punto de vista del usuario”**, proyecto de Investigación homologado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), bajo el código SIUTIRE0005517TC (2020-2022) con el patrocinio de las empresas ESSENTIT Data Engineering y 42Mate.

# CONSTRUCCIÓN DE GRAFOS DE GLOSARIOS GUIADA POR EL ESTILO DEL DISCURSO

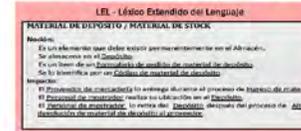
**Marcela Ridao**  
 INTIA, Fac. Cs. Exactas  
 Univ. Nacional del Centro  
 de la Pcia. de Buenos Aires

**Jorge Doorn**  
 Escuela de Informática,  
 Univ. Nac. del Oeste  
 Depto. de Ingeniería,  
 Univ. Nac. de Tres de Febrero

**Gladys Kaplan**  
 Depto. de Ingeniería e  
 Investigaciones Tecnológicas,  
 Univ. Nac. de La Matanza

## ANTECEDENTES

Se ha desarrollado una estrategia que permite detectar, en forma automática, agrupamientos semánticos en un modelo del proceso de Requisitos: el **Léxico Extendido del Lenguaje (LEL)**

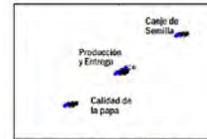


Representación del Léxico Extendido del Lenguaje mediante grafos para estudiar su estructura

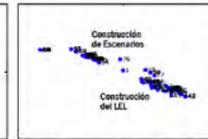


Fuerzas dirigidas en la visualización del LEL

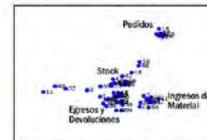
$fa(d) = c_1 * \log(d/c_2)$      $d$ : distancia entre los vértices  
 $fr(d) = d^{1/\alpha}$      $c_1, c_2$ : ajustadas experimentalmente  
 $\alpha$ : parámetro que permite modificar la relación entre  $fr$  y  $fa$ .



Relación entre productores de papa y una empresa acopiadora



LEL del proceso de Construcción de LEL y Escenarios



Almacén de una planta de producción de cerámicos



Biblioteca

## PROPUESTA

**Mejorar la visualización del grafo asociado al LEL, incorporando la información del estilo de la narrativa como parámetro. Se proponen dos tipos de grafos:**  
 a) orientados a sujetos u objetos  
 b) orientados a verbos

### Grafos orientados a Sujetos u Objetos

Regla 1: Ignorar los símbolos verbos.

Regla 2: Si existe una referencia de un sujeto a otro sujeto, partiendo desde la noción, incrementar por un factor M1 la fuerza de atracción.

Regla 3: En toda otra relación entre sujetos, incrementar la fuerza de rechazo por un factor M2.

Regla 4: Si existe una referencia de un objeto a otro objeto, partiendo desde la noción, incrementar por un factor M1 la fuerza de atracción.

Regla 5: Si existe una referencia de un estado a un sujeto, partiendo de la noción, incrementar la fuerza de atracción por un factor M4.

Regla 6: En toda otra relación entre estados y sujetos, incrementar la fuerza de rechazo por un factor M5.

Regla 7: Si existe una referencia de un estado a un objeto, partiendo de la noción, incrementar la fuerza de atracción por un factor M6.

Regla 8: En toda otra relación entre estados y objetos, incrementar la fuerza de rechazo por un factor M7.

Regla 9: Si existe una referencia transitiva entre sujeto y objeto o viceversa, a través de un verbo considerarla como una referencia directa.

### Grafos orientados a Verbos

Regla 1: Si existe una referencia de un sujeto a otro sujeto, partiendo desde la noción, incrementar por un factor M1 la fuerza de atracción.

Regla 2: Si existe una referencia de un objeto a otro objeto, partiendo desde la noción, incrementar por un factor M2 la fuerza de atracción.

Regla 3: Si existe una referencia de un verbo a otro verbo, partiendo desde la noción, incrementar por un factor M3 la fuerza de atracción.

Regla 4: En toda otra relación entre verbos, incrementar la fuerza de rechazo en un factor M4.

## CONTEXTO

Esta propuesta forma parte del proyecto de investigación "Desarrollo y Aplicación de Técnicas de Extracción de Información en Data Science" de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), del proyecto de investigación "Incorporación Pragmática de Visiones Lingüístico-cognitivas en el Proceso de Requisitos" de la Universidad Nacional del Oeste (UNO), y del proyecto de investigación "Aspectos no funcionales en los procesos de requisitos" de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).

## FORMACIÓN DE RRHH

El presente proyecto es parte directa de la tesis doctoral de la Mag. Marcela Ridao y contribuye a la tesis doctoral de la Mag. Gladys N. Kaplan.

# Adecuación de la forma de la construcción de glosarios al estilo del discurso



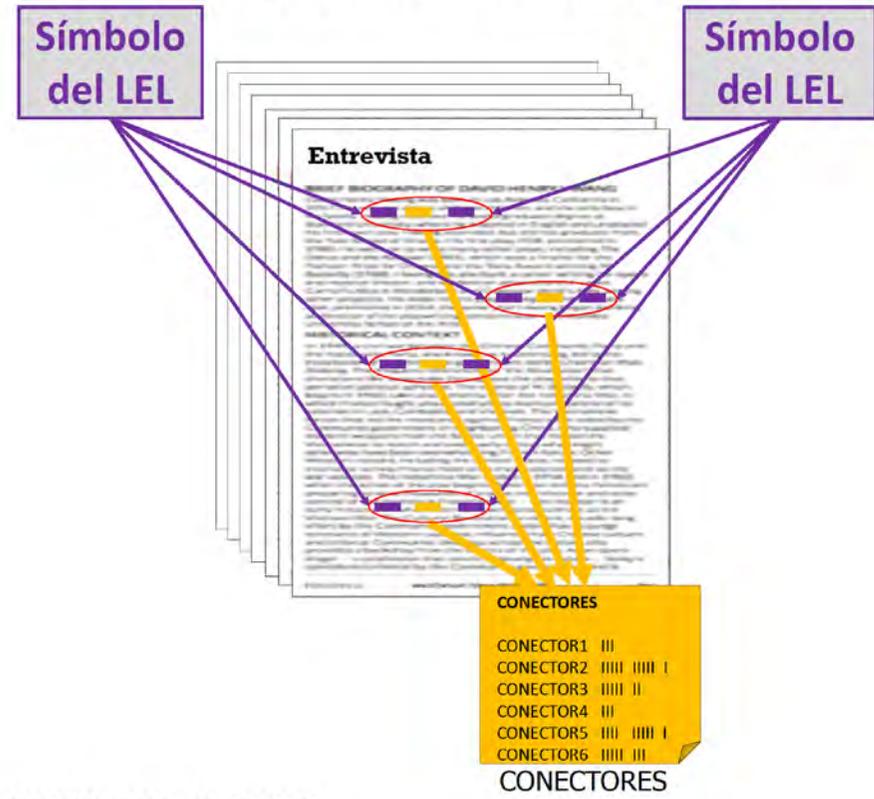
Renata S. Guatelli<sup>1</sup>, Gladys N. Kaplan<sup>1</sup>, Jorge H. Doorn<sup>2,3</sup>  
1) Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas – Universidad Nacional de La Matanza  
2) Escuela de Informática, Universidad Nacional del Oeste  
3) Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional de Tres de Febrero  
{rguatelli; gkaplan}@unlam.edu.ar; jdoorn@uno.edu.ar

## CONTEXTO

La propuesta que se presenta es parte del proyecto de investigación “Aspectos No Funcionales de los Procesos de Requisitos” del Departamento de Ingeniería de Investigaciones Tecnológicas (DIIT) de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).

## PROYECTO

Se planifica utilizar un enfoque de ingeniería inversa, utilizando glosarios ya construidos por seres humanos para estudiar las ocurrencias de los símbolos del LEL detectados por otros autores, y estudiar los conectores o frases que ligan los pares de símbolos en el texto.



## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La línea de investigación presentada colabora en la tesis doctoral de la Mg. Gladys Kaplan y es parte directa de la tesis de maestría de la Lic. Renata Guatelli.



## Comprensión de Programas

Propone modelos, métodos, técnicas y herramientas para facilitar el estudio y entendimiento de los sistemas de software.

**Principal desafío:** relacionar el Dominio del Problema con el Dominio del Programa.



### DIFICULTADES

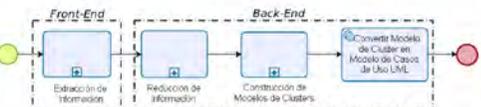
- El proceso de elaboración de estrategias de vinculación de Dominios es arduo y complejo.
- La mayoría de las técnicas y herramientas de CP abordan exclusivamente el Dominio del Programa.
- Difícil encontrar estrategias que abarquen lenguajes multiparadigma (por ejemplo Python).

## Líneas de Investigación

- **Extracción de Información:** ¿Qué aspectos del sistema se requiere relevar? ¿Cuáles técnicas se utilizarán para la extracción de información?
- **Reducción de Información:** ¿Qué mecanismos de abstracción se utilizarán para reducir el gran volumen de información proporcionado?
- **Modelos de Dominio del Problema:** ¿Es factible la generación automática de Representaciones del Dominio del Problema?
- **Transformación entre Modelos:** ¿Se pueden utilizar conceptos de Ingeniería Dirigida por Modelos (MDE) para generar estrategias de Comprensión de Programa efectivas?
- **Visualización de Información:** ¿Qué técnicas de Visualización de Información son las más convenientes para transmitir los resultados de la estrategia de Comprensión?

## Un Resultado

**Strategy for the Analysis of Program Static Information (SAPSI):** Estrategia que asiste al ingeniero de software durante el proceso de comprensión de un sistema particular



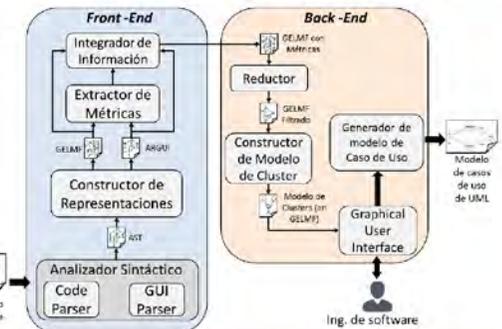
**Prototipo:** herramienta que implementa SAPSI para lenguaje Python. Obtiene una aproximación al modelo de casos de uso a partir del código fuente de un sistema

### Casos de estudio

Febri



Pigeon Planner



**Proyecto de Investigación:** Ingeniería de Software: Aspectos de Alta Sensibilidad en el Ejercicio de la Profesión de Ingeniero de Software  
**Director:** Daniel Riesco – **Co-Director:** Roberto Uzal.  
**Número de integrantes:** 23 **Líneas de Investigación:** -Software Automático, Embebido y Técnicas de V&V **Director de Línea:** Aristides Dasso. – **Inteligencia de Procesos de Negocios Director de Línea:** Germán Montejano.  
**Formación de Recursos Humanos (Periodo 2010/2011):** -Número de Becarios alumno: 2. – Número de Tesis de Posgrado dirigidas: 40. – Número de Tesis de Posgrado Aprobadas: Doctorado:2, Maestría: 6, Especialización: 2. – Número de Tesinas de Grado Aprobadas: 3.

# Ingeniería de Software al Servicio de la Informática Forense y la Evidencia Digital



Enrique Miranda, Hernan Bernardis, Daniel Riesco  
Universidad Nacional de San Luis – San Luis – Argentina  
(eamiranda, hbernardis, driesco)@unsl.edu.ar



- La evidencia digital se torna cada vez más esencial y se encamina a convertirse en la prueba fundamental de los procesos penales y de auditorías.
- En los últimos años la Informática Forense ha demostrado ser una disciplina imprescindible para la aplicación de la ley.

## Principales desafíos

- **Profesionales** que cuenten con los **conocimientos** y la **capacitación** adecuada para realizar el análisis.
- **Profesionales** capaces de demostrar el **rigor** de las técnicas y herramientas y a su vez deben poder comunicar claramente los resultados a quien corresponda.
- Herramientas forenses **verificadas** y **validadas**, capaces de producir un resultado preciso, demostrable y reproducible.
- Definir mecanismos de **evaluación** y **selección** de estas herramientas.

Teniendo en cuenta los aspectos relevados anteriormente relacionados con la fiabilidad y la admisibilidad de la evidencia digital, es necesario de común acuerdo entre todos los interesados dentro del proceso, responder algunas cuestiones como por ejemplo:

- ¿Qué tipo de herramientas de software son las indicadas para tratamiento de evidencia digital?
- ¿Cuándo una herramienta de este tipo puede ser utilizada y para qué clase tareas?
- ¿Qué criterios de calidad deben cumplir dichas herramientas?
- ¿Bajo qué requerimientos se debe llevar a cabo una selección?
- ¿Cómo se validan dichas herramientas para que sean «confiables»?

- ¿Qué conocimientos debe tener ese profesional en informática forense para hacer frente a los desafíos que presenta constantemente la disciplina?

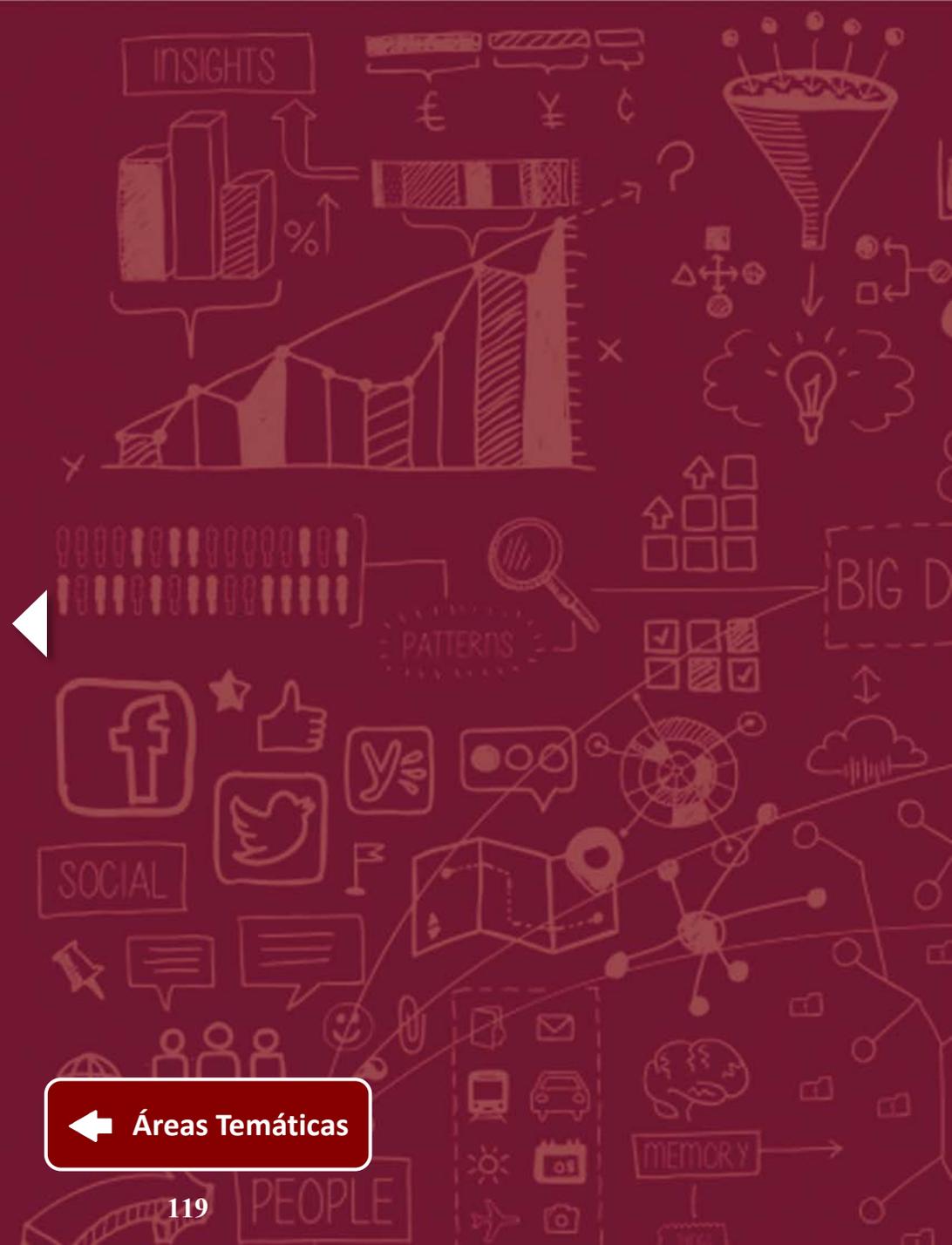
## Objetivo General

Utilizar conceptos, técnicas, estrategias y herramientas de Ingeniería de Software para afrontar los constantes desafíos que presenta el uso de herramientas de software en Informática Forense para el tratamiento de la Evidencia Digital

## Líneas de Investigación

- Evaluación y Selección de Herramientas de Software Forense
- Validación y Verificación de Herramientas de Software
- Estrategias de Búsqueda y Reducción de Información Digital
- Modelado e Implementación de Procesos y Herramientas Forenses
- Técnicas y Herramientas para nuevos Escenarios
- Educación en Informática Forense y Evidencia Digital

**Proyecto de Investigación:** Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad (Periodo 2016-2019)  
**Director:** Dr. Daniel Riesco – **Co-Director:** Dr. Roberto Uzal.  
**Líneas de Investigación:** \* Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software - **Director:** Mario Berón.  
\* Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad - **Director:** Germán Montejano.  
**Formación de Recursos Humanos (Periodo 2016-2019):** Integrantes: 26 - Becarios: 1 - Tesis de Posgrado en ejecución: 14 - Tesis de posgrado finalizadas: 9 - Tesis de grado aprobadas: 3.



# IEI

**Innovación en  
Educación Informática**

← Áreas Temáticas



Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido

# Formación de docentes y alumnos de grado como Investigadores Científicos Iniciales en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación

Bianchini Germán<sup>1</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>1,2</sup>, Ontiveros Patricia<sup>3</sup>, Rotella Carina<sup>3</sup>, Salinas Sergio<sup>4</sup>, Tagarelli Sandra<sup>4</sup>, Chirino Pamela<sup>1</sup>, Galdamez Mariela<sup>1</sup>

gbianchini@frm.utn.edu.ar, pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar, pontiveros@frm.utn.edu.ar, carinarotella@gmail.com, s4salinas@gmail.com, stagarelli@gmail.com



## 1. Introducción

La tarea de investigar es un proceso sistemático, organizado y objetivo, cuyo propósito es responder a un interrogante para así incrementar el conocimiento y la información sobre algo desconocido. La capacidad investigativa resulta un elemento clave e imprescindible para hacer frente a los retos que los niveles profesionales de las diversas ingenierías encontrarán en el mundo laboral actual y futuro. Sin embargo, es evidente que muchos de estos objetivos no se alcanzan por el simple hecho de obtener un título universitario. Es responsabilidad de los docentes/investigadores revertir esta situación y abrir un nuevo panorama a los ojos de los estudiantes y docentes universitarios con iniciativa e inquietud en la ciencia, de modo tal de ayudarlos a desarrollar sus capacidades de evaluación, crítica e inventiva.



Charla con alumnos sobre distintos aspectos del Cómputo Paralelo/Distribuido durante una visita al nodo informático de la UTM-FRM (noviembre de 2019).

## 3. Contexto

- **Temática:** El proyecto se lleva a cabo en el marco del LICPaD (Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido) El mismo se realiza en colaboración con docentes de los grupos ADA-Lab (Laboratorio de Analítica de Datos) y GE-Lab (Laboratorio de Gobierno Electrónico), ambos también pertenecientes al Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTM-FRM.
- **Periodo:** enero de 2020 a diciembre de 2021.
- **Financiamiento:** PID TEUTIME0007658TC
- **Ente de financiamiento:** UTM

## 2. Líneas de Investigación y Desarrollo

En el presente trabajo se plantea la formalización y puesta en práctica del proceso de transferencia y formación de Investigadores Científicos Iniciales a través de su incorporación en actividades en el marco de tres grandes áreas: Cómputo Paralelo, Analítica de Datos e Internet de las Cosas. En la primera área, el grupo LICPaD (Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido), viene trabajando desde el año 2008, con más de diez proyectos concluidos y tres actualmente en marcha. En la segunda área temática, el grupo de investigación ADA-Lab (Laboratorio de Analítica Aplicada en el área de Ciencia de Datos y Análisis) ha comenzado sus actividades y busca afianzar la labor de sus investigadores a través del presente y posteriores proyectos. Por su parte, el grupo GE-Lab (Laboratorio de Gobierno Electrónico), se enfoca en una nueva tecnología como Blockchain como tema de estudio para aplicar los conceptos vinculados al proceso científico.



Distintas áreas de trabajo dentro del proyecto de Formación de Investigadores Iniciales

## 4. Formación de Recursos Humanos

Por un lado, este es un proyecto que busca contribuir al crecimiento y desarrollo de investigadores noveles, para lo cual se contará con los directores e investigadores formados como guía. Es importante para los estudiantes contar con la posibilidad de acceder a becas de investigación, y por esta razón, en principio, el proyecto está pensado con alumnos-becarios, lo cual les permitirá dedicar cierta cantidad de horas semanales a la tarea de investigar de modo tal de llegar a cumplir los objetivos formales establecidos.

Por su parte, también se cuenta con tesis en la Maestría en Inteligencia de Negocios de Universidad HNU de Alemania y la UTM-FRM (Ing. Sandra Tagarelli e Ing. Sergio Salinas), que han planteado temáticas de trabajo relacionadas con sus respectivas tesis en curso.

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido  
Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional  
Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza, +54 261 5244579

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>3</sup>Laboratorio de Gobierno Electrónico, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional

<sup>4</sup>Laboratorio de Analítica de Datos, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional

# SCRUM

## como metodología de enseñanza y aprendizaje de la Programación

Nicolás Tymkiw, Juan Manuel Bournissen y Marisa Cecilia Tumino  
 Universidad Adventista del Plata  
 Libertador San Martín, Entre Ríos, Argentina  
 (nicolas.tymkiw, juan.bournissen, marisa.tumino)@uap.edu.ar



### Resumen

El objetivo del trabajo fue identificar el impacto de la utilización de la metodología de desarrollo de software SCRUM, como técnica de refuerzo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Programación II, en el aprendizaje percibido de los estudiantes. A partir de una intervención, consistente en la implementación de la metodología SCRUM como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la programación y en la recolección de datos referidos al aprendizaje percibido de los estudiantes, los resultados permiten estimar que la aplicación de la metodología SCRUM tiene un impacto positivo en el aprendizaje percibido.

### Contexto

El proyecto se inserta en la disciplina de estrategias de enseñanza y desarrollo de sistemas, contemplada en el área de Innovación en Educación en Informática de WIIC. El trabajo fue coordinado por las cátedras de Tesina final y Programación II de la Licenciatura de Sistemas de Información de una universidad de Argentina. La institución que financió el proceso de investigación fue la Universidad Adventista del Plata.

### 1. Metodología

El presente estudio es de tipo explicativo y cuasiexperimental, puesto que busca identificar el nivel de impacto en el aprendizaje percibido en dos grupos definidos por la estrategia de enseñanza y aprendizaje implementada en una clase de programación. El diseño metodológico estuvo basado en un estudio desarrollado por Barberis y otros [2]. La variable independiente en esta investigación fue la metodología utilizada y las variables dependientes: (a) el nivel de impacto en el aprendizaje percibido de los estudiantes y (b) las calificaciones promedio cuatrimestrales. Este plan de trabajo consistió en aplicar la metodología SCRUM, como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la programación, en un curso de Programación II de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de una universidad de Argentina. Se dividió al curso en equipos de tres estudiantes a quienes se les explico la metodología de trabajo. Los procedimientos tuvieron como objetivo potenciar el trabajo de cada uno de los estudiantes.

### 1.1. Instrumentos

El impacto fue medido mediante la encuesta de Nivel de Impacto de la Implementación de las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el aprendizaje percibido de los estudiantes, construida, validada y adaptada por Tumino y Bournissen [12], compuesta por ítems vinculados a la percepción del aprendizaje (con 8 ítems) y por ítems relacionados con estrategias de aprendizaje (con 10 ítems). La escala utilizada en las dos dimensiones es de tipo Likert desde 1= muy en desacuerdo, 2= en desacuerdo, 3= neutro, 4= de acuerdo y 5= muy de acuerdo.

### 2. Resultados

El objetivo principal fue conocer si los estudiantes que trabajaron con la metodología SCRUM, muestran un mayor nivel de aprendizaje percibido, lo que se reflejaría tanto en las calificaciones promedio, como en el impacto de la implementación de la metodología en su aprendizaje percibido. Mediante el análisis realizado con los datos de cursado de la asignatura obtenidos de las últimas diez cohortes, se pudo observar que en el año en que se realizó la experiencia, el 66,67% de los estudiantes promocionó la

asignatura, mientras que el 33,33% restante la regularizó. De esta manera ningún estudiante perdió o abandonó la asignatura. Los nueve años anteriores se utilizó una misma metodología y en el último año se implementó la metodología SCRUM. Se observa que tan solo en este último año ningún alumno perdió o abandonó la cursada, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Datos de cursado correspondientes a los últimos diez años.

Año	Promoción Directa	Promoción Indirecta	Perdió la Materia	Abandonó
2009	30,0%	30,0%	30,0%	10,0%
2010	11,8%	41,2%	33,3%	13,8%
2011	13,3%	40,0%	36,7%	8,3%
2012	20,8%	37,5%	33,3%	0%
2013	30,0%	30,0%	40,0%	0%
2014	29,4%	23,5%	44,2%	5,9%
2015	28,0%	28,0%	41,9%	0,0%
2016	6%	18,2%	54,6%	18,2%
2017	28,3%	52,4%	19,1%	0%
2018	66,7%	33,3%	0%	0%

### 2.1. Pruebas de hipótesis

$H_0$ : Existe diferencia estadística significativa de rangos promedios de rendimiento académico, en términos de calificación promedio obtenido en programación II, entre los estudiantes que utilizan la estrategia de enseñanza con metodología SCRUM y los que cursaron con las metodologías utilizadas previamente.  
 $H_1$ : Existe diferencia estadística significativa en el nivel de impacto en el aprendizaje percibido en programación II entre los estudiantes que utilizan la metodología SCRUM y los que cursaron con las estrategias.

Tabla 2: Rango promedio de aprendizaje y estrategia-aprendizaje.

Categoría	Metodología	Rango promedio
Aprendizaje	SCRUM	10,07
	Otras	4,93
Estrategia de Aprendizaje	SCRUM	9,5
	Otras	5,5

### 3. Discusión y Conclusión

Se pudo observar que existe una diferencia estadísticamente significativa de rango promedio en el aprendizaje entre los dos grupos estudiados. También existió una diferencia significativa de rango promedio de la calificación final de los alumnos que utilizaron la metodología SCRUM, respecto de quienes trabajaron con otras metodologías. Los estudiantes que tuvieron la posibilidad de trabajar con SCRUM percibieron un mayor impacto en el aprendizaje. Los docentes que implementaron la nueva metodología expresaron entusiasmo con los resultados obtenidos y decidieron mantenerla durante los próximos años.

### 4. Formación de recursos humanos

El equipo de investigación estuvo conformado por los docentes investigadores de las cátedras de Tesina final y Programación II, con la participación de un asistente de investigación, estudiante de la Licenciatura en Sistemas.



# Recursos Educativos Desenchufados para la Enseñanza de las Ciencias de la Computación en la Escuela Secundaria

Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial | Departamento de Teoría de la Computación  
Grupo de Investigación en Ingeniería de Software | Departamento de Ingeniería de Sistemas



Facultad de Informática | UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

## Contexto

Esta propuesta se ubica en el contexto de las iniciativas promovidas por los siguientes grupos de investigación de la Facultad de Informática:

- Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial
- Grupo de Investigación en Ingeniería de Software

Este trabajo se desarrolla en el ámbito de los proyectos de investigación:

- "Agentes Inteligentes, Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación" (04/F015)
- "Desarrollo de Software basado en Reuso" (04/F009)

que están financiados por la Universidad Nacional del Comahue a través de la Secretaría de Ciencia y Técnica. Los proyectos tienen prevista una duración de cuatro años a partir de enero del 2017.

## Objetivos

Se presenta una Línea de Investigación que busca producir conocimiento para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos de Ciencias de la Computación en ambientes escolares.

Para esto, proponemos:

- Definir un enfoque didáctico para Recursos Educativos Desenchufados.
- Definir un modelo de Diseño Participativo para la producción de Recursos Educativos Desenchufados.
- Estudiar la efectividad de los Recursos Educativos Desenchufados en el ámbito de la Escuela Secundaria.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

### Enfoque didáctico disciplinar para Recursos Desenchufados

Se propone definir un enfoque que resulte útil como guía para desarrollar nuevos Recursos Educativos Desenchufados y para revisar los existentes. En este contexto se busca articular las perspectivas expuestas en la teoría del Aprendizaje Experiencial, las definiciones elaboradas en el enfoque CSUnplugged y los aprendizajes elaborados en el marco de esta Línea.

#### Diseño Participativo

Un marco de trabajo innovador para Educación en Ciencias de la Computación, donde los docentes de escuelas secundarias se involucran activamente en el proceso de elaboración de recursos educativos.

#### Investigación Acción Participativa

Desde la perspectiva metodológica, esta línea se ubica en el ámbito de la Investigación Acción Participativa. La participación comunitaria se expresa en este caso en la acción desplegada por los docentes de escuelas secundarias.

### Human Area Network

Se trata de un Recurso Educativo Desenchufado para abordar la enseñanza del tema redes de computadoras, y específicamente, se evaluó cómo introducir el tópico Medios Físicos de Transmisión de Datos.

En primera instancia, se establece la comunicación en nodos, grupos de estudiantes, con dos extremos vinculados entre sí por uno de cada uno de los medios físicos representados con hilos, silbates y linternas.

Para cada uno de los tres casos (hilos, silbates y linternas) se especifica, de manera puntual, cómo se representan la transmisión de la información binaria. Básicamente, como se representa (y se transmite) el "0" y el "1" de la codificación binaria.

En segunda instancia, se crea una red lineal o "bus" con un principio y un fin, con los nodos intermedios recibiendo información mediante un medio, pero transmitiéndolo por medio de otro. La red utilizada como base de la actividad consiste en: onda (sonido) - ethernet (hilos) - fibra óptica (linternas) - onda (sonido) - ethernet (hilos).

### Experiencia y Resultados

Se realizó un trabajo de campo con docentes de escuelas secundarias con intención de evaluar si estos mecanismos resultaban accesibles y con qué facilidad consideraban que eran trasladables al aula. De la sesión experimental participaron 46 docentes de Informática.

Al finalizar la sesión, se realizó una indagación con intención de recuperar las percepciones de los docentes acerca de este recurso educativo. Se les consultó sobre la utilidad, el impacto y la organización de la actividad, obteniendo apreciaciones positivas para las tres categorías.

## Formación de Recursos Humanos

Se espera que el desarrollo de esta Línea de Investigación contribuya a la formación de recursos humanos en el campo de las Ciencias de la Computación en la Educación.

En este sentido, tres de los autores de este artículo cursan maestrías orientadas a conocer, comprender y analizar procesos relacionados con las tecnologías en la educación. Además, el proyecto de investigación en el que se enmarca este trabajo cuenta con becarios de Investigación y becarios alumnos que desarrollan sus tesis de grado en estos temas.

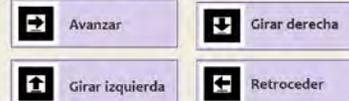
## Contexto

- **Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial (GILIA)**, de la Facultad de Informática, de la Universidad Nacional del Comahue, en el ámbito de dos proyectos de Investigación:
  - ✓ Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación (04/F015)
  - ✓ Agentes Inteligentes y Web Semántica (04/F014).
- Convenio Marco de Colaboración entre la Facultad de Informática y el **Ministerio de Educación de la Provincia del Neuquén**.

## Objetivos

- Definir y diseñar un Lenguaje de Programación Tangible, que sea comprensible para estudiantes no alfabetizados, priorizando la utilización de elementos de bajo costo, accesibles y de uso cotidiano.
- Desarrollar una herramienta Web, con licencia Open Source, que permita a los estudiantes programar en el lenguaje definido. Dicha herramienta será accesible desde cualquier navegador, por lo que sólo se necesitará tener un dispositivo con browser y conexión a Internet, lo que permitirá su fácil acceso sin necesidad de instalarla.

Instrucciones del Lenguaje de Programación Tangible (LPT) utilizando como soporte cartulina



## Programación Tangible

Para poder programar los estudiantes colocan una sucesión de piezas físicas, que representan los movimientos del agente. Una vez que el programa está completo, se lee el programa tangible con la cámara de un dispositivo, para finalmente ser ejecutado por un agente en un mundo en forma de grilla.



Captura PT



Leyendo PT por la cámara de un dispositivo



Se ejecuta PT en el mundo

## Formación de Recursos Humanos

- ❖ El primer autor de este trabajo se encuentra desarrollando su tesis de grado de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, en la temática de esta línea de investigación, bajo la dirección de los otros autores.
- ❖ Uno de los autores de este trabajo cursa la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales que desarrollan de manera conjunta las Universidades Nacionales de Cuyo, Comahue, Patagonia Austral, Patagonia San Juan Bosco, San Luis, Chilecito y La Pampa.



Celeste Ramos  
celeste\_ramos@uncomahue.edu.ar



Jorge Rodríguez  
jrodriguez@uncomahue.edu.ar



Laura Cecchi  
lcecchi@uncomahue.edu.ar

INSIGHTS

PATTERNS

BIG D

← Áreas Temáticas

MEMORY

# Tecnologías Emergentes para la Educación

Claudia Russo<sup>1</sup>, Mónica Sarobe<sup>1</sup>, Paula Lencina<sup>1</sup>, Tamara Ahmadi,  
Mariana Ado<sup>1</sup>, Piergallini Rosana<sup>1</sup>, Pompei Sabrina<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Investigadora del Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología (ITT) - UNNOBA- CIC

## ■ CONTEXTO

Las líneas de investigación aquí descritas se enmarcan en el proyecto de investigación "Informática y Tecnologías Emergentes", presentado en la convocatoria de Subsidios a la Investigación Bianuales (SIB) 2019, aprobado y financiado por la Secretaría de Investigación de la UNNOBA. El mismo tiene lugar de trabajo en el Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología (ITT) de la UNNOBA.

## ■ LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El objetivo general del proyecto es investigar cómo la informática incide en el desarrollo de tecnologías emergentes de manera de analizar, definir y desarrollar herramientas y estrategias innovadoras que impacten de manera responsable en el desarrollo de la sociedad.

Las líneas de trabajo son:

- **Robótica Educativa; se trabaja en el diseño de una interfaz para un Robot Educativo Programable (REP).**
- **Minería de Datos; aplicada a estrategias para minimizar la deserción universitaria y detección de rezago.**
- **Asistentes virtuales; se estudia y evalúa el uso de avatares como tutores virtuales.**

## ■ RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

Como resultado del trabajo realizado surgieron diversos proyectos de transferencia y tesis de posgrado.

Fue aprobado el FoNIETP "Proyectos Institucionales en Red" (PIR 2019), mediante el cual se espera potenciar, el vínculo entre la actualización en Saberes Digitales y la retención estudiantil mediante una capacitación académica dirigida a docentes de los Ciclos Básico y Superior en la Formación Profesional modalidad Informática de la EEST N° 2.

Se presentó, defendió y aprobó con máxima calificación la Tesis Doctoral "Minería de datos aplicada a estrategias para minimizar la deserción universitaria en carreras de Informática de la UNNOBA", en la cual se propuso a partir de la utilización de la minería de datos, un modelo de intervención áulica virtual que permite diseñar, e implementar, estrategias tecnológicas tendientes a realizar un seguimiento de las trayectorias educativas de aquellos estudiantes con rezago académico o riesgos de deserción.

**Se espera durante el corriente año la defensa de dos tesis de maestría, a saber:**

"Aprendiendo a programar con el Robot Educativo Programable (REP). Estudio de caso: Introducción a la Programación Imperativa, asignatura perteneciente a las carreras de informática de la UNNOBA". Ante la dificultad vista en la introducción de los estudiantes a la programación imperativa se propuso el diseño de una interfaz para el Robot Educativo Programable (REP) a fin de integrarlo y utilizarlo como herramienta educativa; estableciendo estrategias de enseñanza aprendizaje con respecto al paradigma imperativo de la programación de computadoras utilizando como herramienta al REP.



Avatares como tutores virtuales. Estudio de caso: curso Análisis y Diseño de Sistemas, asignatura de las carreras de Informática de la UNNOBA". Cuyo objetivo fue definir estrategias para la utilización de avatares en el desarrollo de actividades colaborativas dentro de un entorno virtual 3D. En lo que respecta al aporte, se espera poder definir estrategias que permitan incorporar avatares pedagógicos en el desarrollo de actividades colaborativas para la asignatura ADS de las carreras informáticas de UNNOBA.



## ■ FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.

El equipo de trabajo está compuesto por investigadores formados y en proceso de formación, becarios del sistema de Ciencia y Tecnología, Becarios alumnos, Graduados e investigadores externos. En el transcurso del primer año se defendió una tesis doctoral, y se presentaron dos tesis de maestría las cuales están a la espera de fecha para su defensa. Se está trabajando en una tercera tesis de maestría cuya propuesta ya fue aprobada, y en el desarrollo de dos tesis de grado correspondiente a la Licenciatura en Sistemas, tres Prácticas Profesionales de la Ingeniería Informática y un Trabajo Final Integrador de Especialización.

# Estrategias de enseñanza basadas en Aprendizaje Activo para favorecer la accesibilidad académica en la enseñanza de la programación

M.V. Rosas, H. Viano, M.E. Zuñiga



Universidad Nacional de San Luis

Generar un espacio en el ámbito de nuestra universidad donde se contemple una formación integral del docente de programación, que se desempeña en el primer año, en la didáctica disciplinar y en capacidades interpersonales e intrapersonales, para favorecer la accesibilidad académica.

"Rostró visible"

Contribuir a la mejora del rendimiento académico

Nuevo proyecto I/D interdisciplinario de la FCFMyN denominado "Estrategias de enseñanza basadas en Aprendizaje Activo para Física, Matemática y Ciencias de la Computación".

En la línea presentada participan docentes con formación de grado y posgrado en carreras relacionadas con la Informática y a la Educación Superior.

La línea forma parte de un proyecto interdisciplinario contando con la participación y colaboración de investigadores en el área de Matemática y Física.



Imagen cedida de María M. y Nicolás M. Michelberger Añovera (2019)

## Ejes de investigación

**Eje 1:** el Aprendizaje Activo de la programación en el primer año de carreras universitarias vinculadas a las ciencias de la computación.

**Eje 2:** la resolución de problemas, como tema transversal que atañe a las ciencias experimentales que corresponden al proyecto.

**Eje 3:** la formación integral de docentes en servicio, en la didáctica disciplinar y en capacidades interpersonales e intrapersonales para favorecer la accesibilidad académica.

**Eje 4:** el uso de las tecnologías emergentes para generar pedagogías en el aprendizaje de la programación.

## Resultados esperados

Estudiar y desarrollar estrategias didácticas de enseñanza activa, tendientes a mejorar el aprendizaje conceptual y significativo de la programación en cursos introductorios y avanzados universitarios.

Fomentar las prácticas educativas mediadas por la tecnología para la resolución de problemas generales favoreciendo el aprendizaje significativo.

Estudiar y desarrollar estrategias didácticas para mejorar la formación de recursos humanos en accesibilidad académica.

Estudiar y desarrollar estrategias didácticas para mejorar la formación de recursos humanos idóneos en las nuevas estrategias educativas de la programación, aplicadas a docentes en servicio.

Ana Casali<sup>1,2</sup>, Claudia Deco<sup>1,3</sup>, Pamela Viale<sup>1,3</sup>, Cristina Bender<sup>1,3</sup>, Dante Zanarini<sup>1,2</sup>, Natalia Monjelat<sup>4</sup>

1 Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina (FCEIA - UNR)  
(acasali, deco, pamelaviale, bender, dante)@fceia.unr.edu.ar

2 Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información  
y de Sistemas (CIFASIS: CONICET-UNR)

3 Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Universidad Católica Argentina (UCA)

4 Instituto Rosarino de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE: CONICET-UNR)  
monjelat@irice-conicet.gov.ar

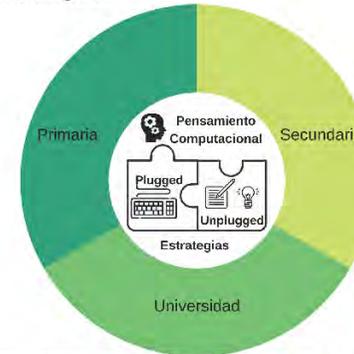


## Resumen

Línea de I+D orientada al desarrollo de estrategias y dispositivos para la enseñanza y aprendizaje del Pensamiento Computacional y la Programación en los distintos niveles educativos. Estas estrategias coinciden en combinar un enfoque desconectado (unplugged) con actividades que implican el uso de computadoras y otros dispositivos.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

- Formación Docente de Nivel Primario en Didáctica de las Ciencias de la Computación (CC).
- Enseñanza del Pensamiento Computacional en el Nivel Secundario.
- Experiencias del desarrollo del Pensamiento Computacional (PC) en Carreras de Ingeniería.



## Contexto

- Proyecto PID-UNR 80020180300062UR "Aprendizaje y Enseñanza de las Cs. de la Computación en el Nivel Primario" Directora Casali A. (2019-2022).
- Proyecto PID-UCA "Pensamiento Computacional Aplicado a Educación" Directora Deco C. (2019-2022).
- Especialización Docente de Nivel Superior en Didáctica de las Cs de la Computación. Convenio Fundación Sadosky, UNR y Ministerio de Educación Pcia. Santa Fe Coordinadora Casali A. (2016-2019).
- PICT N° 1530: "Aprender a programar en primaria: Hacia la construcción de Tecnologías para la Inclusión social", N. Monjelat (2017-2019).

## Resultados

- Se diseñó e implementó una formación superior para docentes del nivel primario en CC, la primera en la provincia de Santa Fe. Los resultados son muy alentadores, tanto desde la apropiación de los maestros de los conocimientos de CC, como desde su percepción de estar capacitados para implementar estos contenidos en el aula de forma inclusiva.
- Se conformó un equipo docente interdisciplinario y competente en la formación docente en CC para el nivel primario. Lo cual, hará posible replicar y expandir esta experiencia como una propuesta de referencia para el campo de la enseñanza de CC en Argentina de carácter innovador.
- En el nivel inicial se llevó adelante una propuesta para el desarrollo de PC para niños a partir de 5 años. A nivel secundario se observó que el uso de robótica educativa permitió mejorar la adquisición de competencias y desarrollo del PC junto a conocimientos de electrónica, mecánica y programación.
- Se incorporó el PC en el dictado de la materia Informática de primer año de las carreras de Ingeniería y se está analizando su impacto en el razonamiento lógico de los estudiantes, con resultados preliminares alentadores.

## Preguntas de Investigación

- ¿Las actividades desconectadas son eficaces para el desarrollo del PC?
- ¿Qué propuestas didácticas son más adecuadas para desarrollar el PC en los diversos niveles educativos?
- ¿Qué dificultades presentan los docentes de nivel primario en los trayectos formativos en CC? ¿Qué didáctica utilizar?
- ¿La enseñanza del PC en nivel Primario, Secundario y en el primer año de las Carreras de Ingeniería mejora los procesos de razonamiento lógico?

## Formación de Recursos Humanos

Dentro del marco de esta línea de I+D se desarrollan:

- Doctorando en Informática (Lic. Martín Ceresa).
- Doctoranda en Cs. de la Educación (Ing. Maritza García Angarita).
- Maestría en Educación (Lic. Sebastián Velazquez).
- Formación de docentes universitarios en didáctica de CC para escuela primaria.

# TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO APLICADO A LA ENSEÑANZA DE INFRAESTRUCTURAS IT

**GIDAS**  
Grupo de Investigación & Desarrollo Aplicado a Sistemas  
Informáticos y Computacionales

gidas@frlp.utn.edu.ar

**Universidad Tecnológica Nacional**  
Facultad Regional La Plata

**Baldino Guillermo, Ferrara Damián, Añasco Iván, Heredia Luciano, Baez Nahuel, Nahuel Leopoldo, Marchesini Javier, Morales Insua Juan Pablo, Palacios Leonel**

## RESUMEN

En actuales ámbitos universitarios, observamos que la mayoría de los alumnos y docentes universitarios atraviesan y actúan en diversos escenarios de comunicación áulicos, como también en apertura de trabajo colaborativo digital remoto. Esto constituye un modo de Transformación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, apoyándose en las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) basadas en la nube, propiciando interacción y transmisión de conocimientos a partir de estrategias pedagógicas apoyadas por tecnologías informáticas. Por lo expuesto, es prioritario reconocer el impacto e inclusión de las Cloud TACs (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento) en la gestión docente, permitiendo configurar los espacios digitales de trabajo tanto para el equipo docente, los alumnos, y sus interacciones.

## CONTEXTO

Actualmente, esta línea de investigación se encuadra dentro de un Proyecto de I&D (código de homologación: UT14447), bajo la denominación "Innovación Informática en Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento aplicado al Mejoramiento de Procesos Educativos". Este PID fue homologado por un periodo de cuatro años (inicio: enero/2017 – finalización: diciembre/2020) e incorporado al Programa de I&D+I "Electrónica, Informática y Comunicaciones" de la SCTyP. Las actividades de investigación, diseño de prototipos y desarrollo experimental se llevan a cabo en las instalaciones del Grupo de I&D UTN denominado "GIDAS - Grupo de I&D Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales". Este proyecto se encuentra alineado al área de aplicación Tecnologías para Educación y Aula Siglo XXI del GIDAS.

## RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

A partir del diseño de estas tecnologías Cloud en el ámbito de la Facultad esperamos lograr una efectiva utilización del uso de las TICs, poniendo no solo el conocimiento sino también, las herramientas desde la perspectiva de la usabilidad, despliegue y mantenimiento. Este trabajo captura una gran oportunidad de enseñar a los alumnos durante el cursado de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información haciendo uso de tecnologías y sus configuraciones, completando el ciclo de vida del software, incluyendo actividades de despliegue y adecuaciones para el futuro soporte.



Fig. 1. Imagen representativa de la interconexión de módulos en Openstack.

## LÍNEAS DE I/D

En la tarea de investigación que estamos llevando adelante, integraremos las TACs con herramientas de Cloud Computing para la mejora del proceso de enseñanza - aprendizaje de Infraestructuras IT. Bajo esta línea de trabajo, serán analizados los siguientes estándares y herramientas:

- Topología de las diversas Infraestructuras IT: estudio y comparación de casos.
- Herramientas que provee una solución de IaaS para la elaboración de nubes públicas o privadas: evaluación y análisis comparativos.
- Caracterización de nubes privadas para ámbitos de aplicación académicos.
- Evaluación de prestaciones de servicios como Amazon Web Service, Microsoft Azure, Google Cloud y su comparación y complementación con OpenStack.
- Enfoques metodológicos aplicables a Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).
- Estimación de recursos de hardware para el despliegue y funcionamiento sostenido de una nube privada en ámbitos académicos.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto recluta alumnos avanzados que diseñan y realizan actividades experimentales sobre Infraestructura IT de transferencia a cátedras, Prácticas Supervisadas y Proyectos Finales en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.

En este aspecto hemos elegido como punto de inicio el uso de Openstack dado que consideramos que su versatilidad y uso nos permiten desarrollar las actividades de forma tal de lograr una adecuada transferencia de conocimientos tanto dentro del grupo de I&D como luego a las distintas Cátedras. En las líneas de trabajo futuras simplificamos esta tarea dando a todos los alumnos la posibilidad de desplegar sus propios servidores virtuales como parte de una nube privada dentro de la Facultad. Openstack posee diferentes componentes con funciones específicas y se pueden instalar de manera separada o conjunta según la distribución. Esta integración es a través de APIs, que cada servicio ofrece y consume. Gracias a estas APIs, los servicios pueden comunicarse entre ellos y posibilita que un servicio sea reemplazado por otro de similares características siempre que se respete la forma de comunicación. Los componentes principales se pueden ver en la figura 1.

← Áreas Temáticas

# ISS

Innovación en  
Sistemas de Software

← Áreas Temáticas



## Impacto de las TICs en la sustentabilidad del uso del agua potable en la República Argentina

### Resumen

La línea de investigación se enmarca en las líneas propuestas por la UM, Informática Aplicada y Nuevas Tecnologías, la cual atiende una temática prioritaria a nivel nacional. Esta consiste en la aplicación de Tecnologías de la Comunicación e Información (TICs) a la sustentabilidad del agua potable. En base a la problemática de la escasez del recurso hídrico para las generaciones actuales y futuras; tanto a nivel mundial como nacional se propone la captación de agua de lluvia como fuente alterna de abastecimiento para satisfacer actividades socioeconómicas. Tiene como objetivo contribuir a dicha problemática mediante el diseño de un prototipo que permita la captación de agua de lluvia para uso de descarga de sanitarios, así como también, la evaluación de su viabilidad mediante estudios de casos.

**Palabras clave:** TICs, sustentabilidad, uso del agua potable.

### Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación se encuentra conformado por un Director, un Co-Director, dos investigadores en formación, dos becarios de grado. Se estima la formación de dos Licenciados en Sistemas de la UM.

### Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La línea de investigación aborda un problema que enfrenta la población mundial, no solamente por tener escasez de agua, ya sea potable o no. Se toma como punto de partida los antecedentes sobre la captación de agua de lluvia, sus posibles usos y en especial su destino a la descarga de sanitarios.

**Objetivo general:** obtención de un prototipo de un sistema de gestión de agua de lluvia para descarga de sanitarios.

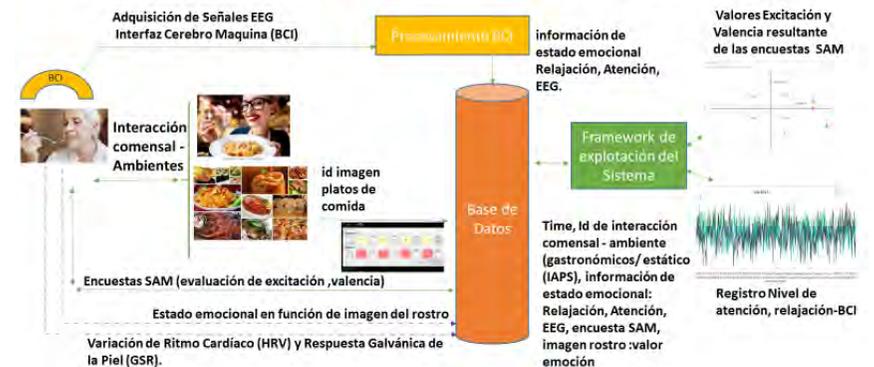
**Objetivos específicos:**

1. Elaborar el estado del arte sobre la gestión de agua de lluvia y sus usos.
2. Identificar y especificar los requisitos funcionales y no funcionales para el prototipo de gestión de agua de lluvia.
3. Conceptualizar el sistema de gestión de agua de lluvia mediante la construcción de modelos.
4. Implementar el prototipo.
5. Probar la solución.
6. Evaluar la viabilidad del prototipo en un caso real.
7. Concientizar a la comunidad UM y extramuros sobre la sustentabilidad del agua potable.

**Contexto:** El proyecto de investigación aplicada se presentó en la convocatoria PIO-UM, se radica en el Instituto de Sistemas Inteligentes y Enseñanza Experimental de la Robótica ISIERY UM y capitaliza las bases iniciales del proyecto PING/17-03-JI-002 UM. Existen conjuntos de imágenes de alimentos estandarizados con sus evaluaciones subjetivas. La base de imágenes de OLAF (Open Library of Affective Food) tiene el propósito específico de estudiar las emociones hacia la comida. Se ha argumentado que las evaluaciones de alimentos no son válidas entre individuos y grupos, a menos que los sentimientos hacia las señales alimentarias se comparen con los sentimientos hacia experiencias intensas no relacionadas con la comida, que sirven como puntos de referencia. Este proyecto continúa las líneas I+D del ISIERY-UM; particularmente en el contexto de la computación cognitiva y afectiva, en este orden se desarrollaron investigaciones con el empleo de interface cerebro-máquina (BCI) aplicada a la domótica y a la robótica, influencia en el estado biométrico emocional de personas, explotación de datos electroencefalograma (EEG) y parámetros fisiológicos de usuarios interactuando en contextos virtuales, y valoración del grado de atención de alumnos en contextos áulicos.

**Las líneas de I+D:** se centran en un framework multimodal para la captura de estados emocionales, con capacidad de registrar datos biométricos y fisiológicos de personas interactuando en contextos gastronómicos, a fin de facilitar la explotación de información, para la integración y desarrollo de aplicaciones en el contexto de la computación afectiva.

### Modelo Conceptual de la arquitectura de Valoración del grado de placer en contextos gastronómicos



**Resultados Esperados:** Se espera alcanzar una valoración del grado de excitación-valencia (EEG), inferencia de estado emocional en función de la captura de rostro, y valoración SAM en contextos virtuales empleando imágenes del banco OLAF, imágenes propietarias, imágenes IAPS, en contexto reales de degustación empleando platos preparados en conjunto con imágenes (IAPS) previas y posteriores a la degustación. Sintéticamente esperamos ver el grado de placer-rechazo que produce una comida, en particular, en una persona. En trabajos contribuyentes se desarrollaron frameworks con aplicación a contextos virtuales y de educación, estas experiencias permiten plantear para este dominio gastronómico los siguientes objetivos específicos de Integrar: interfaces BCI, tracking de ojos, sensores fisiológicos Variación de Ritmo Cardíaco (HRV), Respuesta Galvánica de la Piel (GSR), imágenes del contexto gastronómico, imagen del rostro del sujeto de estudio, y datos de inferencia de estado emocional, test de Rusell y encuesta SAM, Capturar ambientes (imágenes OLAF, imágenes propietarias, o situaciones reales de degustación) Integrar herramientas de explotación de datos y descubrimiento de datos.

**Formación de RRHH:** Este proyecto cuenta con un investigador formado, un investigador en formación vincula una doctoranda en Ciencias Informáticas, una maestrada en Lenguajes y Sistemas Informáticos y una maestrada en marketing estratégico digital, y la participación de un Chef profesional Técnica superior en gastronomía. Como así también suma tres estudiantes de grado en el marco de las líneas de investigación del área de computación afectiva

# DESARROLLO, EVALUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE HERRAMIENTAS PARA LA TOMA DE DECISIONES DEL SISTEMA PRODUCTIVO GANADERO DE LA PCIA. DE SANTA CRUZ

Sandra Casas, Daniela Ferrante, Antonio Collazo, Paola Vargas, Ricardo Bonil, Alan Schorr, Marycarmen Díaz Labrador, y Miguel Andrade

## PROBLEMA

- Carencia de métodos para identificar los principales problemas de producción
- Dificultad para estimar el impacto a los resultados económicos-financieros de los establecimientos ganaderos.
- Difícil evaluación de escenarios
- Complejidad para el sistema productivo actual con una cobertura territorial completa
- Déficit en la definición e implementación de políticas públicas específicas

## OBJETIVOS

- Brindar herramientas para la toma de decisiones del sistema productivo ganadero de la Pcia. de Santa Cruz.
- Diseñar e implementar artefactos software que implanten el modelo matemático que representa el sistema.
- Desarrollar un simulador de escenarios productivos-económicos;
- Evaluar la funcionalidad y usabilidad del sistema de decisión;
- Realizar la transferencia de las herramientas al sector productivo.

## RELEVANCIA

Este proyecto colabora directamente con el Plan Ganadero 2020-2030, elaborado por INTA para la Promoción de la Ganadería creado por Ley N° 3144 integrado por CPA, INTA, Federación Lanera, Cámara de Frigoríficos, Senasa. Este plan busca elevar en un 30% la producción de cantidad y calidad ovina y bovina de Sta Cruz

## PERTINENCIA

Sistema basado en un modelo matemático compuesto por variables de decisión, parámetros de configuración, procesos de cálculo y variables de resultado, que reflejan la realidad del ciclo productivo-económico de las estancias, de modo que las variables de resultado tienen una interpretación que agregue valor a la toma de decisiones.

## RESULTADOS

Implantación de un modelo matemático que representa las variables que afectan críticamente al sistema productivo ganadero de Santa Cruz

Simulador de escenarios para la evaluación del resultado económico de las estancias en función de las principales variables que caracterizan el sistema productivo

Identificación y determinación de los valores óptimos de ciertas variables/indicadores

Generación de una BD para el análisis de información territorial y definición de políticas públicas para el sector.

CONTACTO: [sicasas@uarg.unpa.edu.ar](mailto:sicasas@uarg.unpa.edu.ar)

Proyecto de desarrollo tecnológico y social integrado por UNPA-UARG, INTA, y Federación de Instituciones Agropecuarias de Santa Cruz (FIASC).



## TECNOLOGÍAS VESTIBLES APLICADAS AL CUIDADO DE LA SALUD CONSTRUCCION DE UN PROTOTIPO DE MONITOREO

### AUTORES:

**Pablo M. Vera**  
pablomartin.vera@uai.edu.ar  
**Rocío A. Rodríguez**  
rocioandrea.rodriguez@uai.edu.ar  
**Mariano Kaimakamian Carrau**  
mariano.kaimakamiancarrau@alumnos.uai.edu.ar



Ingeniería en  
Sistemas Informáticos

Universidad Abierta Interamericana  
CAETI - Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática

### PALABRAS CLAVE

Interfaz, Tangible, Interacción Física, Dispositivos Móviles, Smartphone

### CONTEXTO

Esta línea de I+D forma parte de los proyectos radicados en el Laboratorio de Algoritmos y Software del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). El proyecto cuenta con financiamiento asignado y una duración de 2 años.

### RESUMEN

Existen muchas personas que requieren de un cuidado y control permanente ya que de otra forma podría correr riesgo su salud. En muchos casos los adultos mayores por cuestiones inherentes a la edad sufren deterioro físico y/o mental que puede traer ciertos inconvenientes. Por ejemplo pueden sufrir desorientamiento momentáneo, caídas, dolores que no le permitan moverse, etc. El cuidado de estas personas requiere en muchos casos de un acompañante terapéutico permanente pero en muchos otros no es necesario pero se los debe acompañar para prevenir inconvenientes. En estos casos la persona se siente disminuida, incómoda por no tener privacidad o porque siente que no confían en sus capacidades. Además los costos que requiere acompañar constantemente a una persona son muy elevados ya sea en tiempo o dinero. En estos casos un sistema automatizado que realice un monitoreo no invasivo donde los familiares y amigos sean solo contactados ante una emergencia es una posible solución dando más libertad a la persona sintiéndose autónoma pero a la vez protegida porque sabe que ante cualquier problema tendrá la ayuda necesaria

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los ejes principales del trabajo son:

- Análisis de los sensores disponibles en los equipos móviles comprendiendo su funcionamiento. De esta forma se podrá determinar las posibilidades y limitaciones al momento de acceder a la información de los sensores mediante una aplicación
- Diseño de interfaces innovadoras que mediante el uso de los sensores permitan manejar distintas aplicaciones.
- Aplicación de sensores a tecnologías vestibles
- Análisis del impacto de los datos sensados en pos de alertar posibles problemas de salud.

### RESULTADOS

Se realizó un primer prototipo en Android el cual está funcionando para teléfonos celulares y será migrado a WearOS que por estar basado en Android esta migración será de simple realización. Dicho prototipo incluye la detección de la ubicación y avisos al entrar y salir de una zona.

### FUNCIONALIDADES PREVISTAS

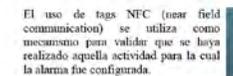
Se definen distintas zonas. Un zona segura donde el usuario puede permanecer ilimitada cantidad de tiempo sin disparar ninguna alarma (generalmente el hogar o residencia es la que se encuentre). un área de control que es un ámbito en el que es posible que el portador de Vista pueda realizar alguna actividad durante un período acotado de tiempo (por ejemplo, una tienda de conveniencia), y el tiempo de permanencia máximo antes de dar aviso a los contactos de confianza sobre el exceso de permanencia en la zona de control. Todas las transiciones entre las zonas disparan mensajes informativos.



Un zona segura donde el usuario puede permanecer ilimitada cantidad de tiempo sin disparar ninguna alarma (generalmente el hogar o residencia es la que se encuentre). un área de control que es un ámbito en el que es posible que el portador de Vista pueda realizar alguna actividad durante un período acotado de tiempo (por ejemplo, una tienda de conveniencia), y el tiempo de permanencia máximo antes de dar aviso a los contactos de confianza sobre el exceso de permanencia en la zona de control. Todas las transiciones entre las zonas disparan mensajes informativos.



Hay ciertos lugares de la casa que pueden ser peligrosos para adultos mayores o personas con movilidad reducida, por ejemplo, un segundo piso, una terraza o un sótano. Sin embargo, muchas veces las personas acceden igualmente a esas zonas con el riesgo que ello acarrea. La aplicación mediante el uso del biométrico puede monitorear cuando la persona está cambiando de planta y dar una alerta avisando que corre algún riesgo y además puede notificar a los contactos si se accede a una zona inapropiada.



El uso de tags NFC (near field communication) se utiliza como mecanismo para validar que se haya realizado aquella actividad para la cual la alarma fue configurada. Imaginemos el escenario en el que una persona requiera medicación y que, por algún tipo de distracción eventual, se olvidara de tomar el medicamento una vez desactivado el recordatorio; dependiendo del tratamiento, esto podría ser extremadamente perjudicial. Poder configurar un tag NFC [6] adherible al envase del medicamento con la orden de detener la alarma cuando el teléfono se encuentre lo suficientemente cerca, para lo cual se requiere un acto consciente, podría minimizar el olvido de la ingesta. Este es uno de varios usos que el sistema de alarma con corte NFC -configurable- puede recibir.

Independientemente del geoposicionamiento, es posible mantener el monitoreo de las actividades del usuario a través del acelerómetro. El funcionamiento se basa en la definición de una cota de tiempo a partir del cual el sistema, si no registra movimiento, dispara una alerta a los contactos de confianza para que tomen las medidas que consideren adecuadas. Para evitar falsos positivos, el apartado incluye la opción de definir rangos horarios en los que es plausible que el usuario se encuentre en reposo.



### FORMACIÓN DE RECURSO HUMANOS

El grupo está formado por 5 personas, docentes de grado, postgrado y alumnos. En el área de dispositivos móviles se encuentran en realización 2 tesis de maestría en la UAI (Universidad Abierta Interamericana).

## DISEÑO Y DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES BASADAS EN GEOFENCING

### AUTORES:

Pablo M. Vera  
pablomartin.vera@uai.edu.ar  
Rocío A. Rodríguez  
rocioandrea.rodriguez@uai.edu.ar  
Hernán A. Viavattone  
hernanalberto.viavattone@alumnos.uai.edu.ar  
María Roxana Martínez  
roxana.martinez@uai.edu.ar



Ingeniería en  
Sistemas Informáticos

Universidad Abierta Interamericana  
CAETI - Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática

### PALABRAS CLAVE

Aplicaciones Móviles, APPs, Geofencing, Sensores

### CONTEXTO

Esta línea de I+D forma parte de los proyectos radicados en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). El proyecto cuenta con financiamiento asignado y una duración de 2 años.

### RESUMEN

Hoy en día los dispositivos móviles incorporan en su gran mayoría la posibilidad de ubicarse espacialmente mediante el GPS y además incluyen otros sensores que pueden ser aprovechados en el desarrollo de aplicaciones. Aprovechando dichos componentes este proyecto busca diseñar y desarrollar aplicaciones móviles basadas en geofencing complementadas con el uso de sensores adicionales disponibles en los dispositivos móviles. El foco principal estará dado por detectar cuando un dispositivo entra o sale de una zona delimitada pudiendo desencadenar distintos eventos y alertas cuando esto ocurra. Adicionalmente se trabajará el uso de otros sensores que permitan complementar la experiencia del usuario por ejemplo al desencadenar acciones con gestos o mediante el análisis de los datos de los sensores de movimiento detectar la situación actual de una persona.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los ejes principales del trabajo son:

- Estudiar las APIs, servicios y técnicas de geofencing actuales para establecer la mejor opción a la hora del desarrollo de las APPs.
- Diseñar y desarrollar aplicaciones que hagan uso del GPS mediante Geofencing aplicado a distintos entornos.
- Determinar que sensores pueden ser utilizados para complementar las aplicaciones desarrolladas.

### RESULTADOS ESPERADOS

Este proyecto está en sus primeras etapas por lo que aún no se cuentan con resultados. No obstante, como antecedente el equipo de investigación ha desarrollado una aplicación VIGIA en donde se muestra el radio en donde debería encontrarse una persona adulta mayor con problemas de orientación, por fuera de ese radio dispara una alerta a un familiar (esta aplicación ha sido pensada para ser migrada a un smartwatch). La zona definida era por medio de una circunferencia se analizará la posibilidad de definir zonas más complejas utilizando polígonos o calles específicas por medio de líneas. Este aporte mayor conocimiento en el área de Geofencing. Este conocimiento permitirá realizar nuevos desarrollos y que a su vez sean complementados con el uso de sensores adicionales como los sensores de luz y movimiento dando mayores funcionalidades a la aplicación o haciendo interfaces más intuitivas y fáciles de utilizar.

#### Posibles aplicaciones de la propuesta

- Seguimiento de los niños para cuando van o vuelven de la escuela o realizar alguna actividad solos
- Aplicaciones de seguridad para buscar ayuda cercana
- Recibir ofertas de negocios al estar en las proximidades entre otras.

### FORMACION DE RECURSO HUMANOS

El grupo está formado por 5 personas, docentes de grado, postgrado y alumnos. En el área de dispositivos móviles se encuentran en realización 2 tesis de maestría en la UAI (Universidad Abierta Interamericana).

# Enfoque para el diseño de aplicaciones móviles usando técnicas de Design Thinking dirigido a usuarios con dificultades/desafíos en habilidades sociales (Fase I).

Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDS).  
Centro de Investigación y Transferencia Acústica (CINTRA).  
Autores: Corso Cynthia, Hüig Mercedes, Challiol Cecilia, Evin Diego, Carreras Xenilia.  
Contacto: cynthia@bbs.frc.utn.edu.ar



## Contexto

Este trabajo hace referencia al proyecto de investigación "Enfoque para el diseño de aplicaciones móviles usando técnicas Design Thinking dirigido a usuarios con dificultades/desafíos en habilidades sociales (Fase I)" PID- SIUTNCO0006612, que ha sido homologado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional. El contexto de desarrollo de la presente investigación es el Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDS) en forma conjunta con el Centro de Investigación y Transferencia Acústica (CINTRA), ambos radicados en la U.T.N Facultad Regional Córdoba.

## Introducción

*Design Thinking* se ha convertido en los últimos años en una disciplina muy valiosa que se está implementando gradualmente en las organizaciones, como una forma de crear productos, servicios, proyectos y/o estrategias que tienden a satisfacer de mejor manera las necesidades de los usuarios; haciéndolos parte activa del proceso de creación. *Design Thinking* utiliza instrumentos como la empatía, la observación y la experimentación para lograr soluciones innovadoras basándose en necesidad reales de los usuarios, considerando la utilización de prototipos con la finalidad de conseguir ideas más rápidas y eficientes. Si bien el ámbito inicial de aplicación de esta disciplina fue el contexto empresarial, gracias a su efectividad comenzó a ser tenido en cuenta en otras situaciones, como las de carácter social. Un ámbito de aplicación novedoso del *Design Thinking*, que aborda este proyecto de investigación, está dirigido a personas que por diferentes causas presentan dificultades/desafíos en las habilidades sociales; y en particular diseñar aplicaciones móviles que les sean útiles. A partir de este proyecto de investigación las personas que presentan dificultades/desafíos en las habilidades sociales se verán beneficiadas, ya que por medio del enfoque de diseño propuesto, será posible aplicarlo a diferentes grupos con la finalidad de atender y satisfacer necesidades particulares de este tipo de destinatarios. La puesta en práctica del enfoque implica la convergencia de acciones conjuntas por parte de un equipo multidisciplinario, padres y usuarios destinatarios.

## Líneas de Investigación

Por las particularidades temáticas del proyecto de investigación hay dos líneas de investigación y desarrollo principales que se abordarán, con los siguientes temas específicos para cada una de ellas:

- Ingeniería de Software
  - ✓ Metodologías de Ingeniería de Software aplicadas a comunidades con desafíos en las habilidades sociales.
  - ✓ *Design Thinking*, se investigará:
    - Pensamiento de diseño y Creatividad.
    - Modelo general de *Design Thinking*
    - Desarrollo de la Empatía y la definición de necesidades.
    - Desarrollo de prototipado.
    - Procesos de evaluación.
- Habilidades sociales y TEA
  - ✓ Concepto y tipos de habilidades sociales.
  - ✓ Desarrollo de niños y jóvenes con TEA.
  - ✓ Las habilidades sociales en niños y jóvenes con TEA.
  - ✓ Enfoques terapéuticos y TIC orientados a habilidades sociales y TEA.

## Propuesta

El objetivo del presente proyecto de investigación es proponer un enfoque para abordar el diseño de aplicaciones móviles dirigidas a niños y jóvenes que presenten desafíos en la interacción social; el cual será planteado usando recursos utilizados en el *Design Thinking*. Para cumplimentar el objetivo general se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- Analizar cómo abordar las técnicas de *Design Thinking* en la etapa de relevamiento de requerimientos de aplicaciones móviles dirigidas a destinatarios que presentan desafíos en habilidades sociales.
- Definir el enfoque de diseño propuesto mediante el uso de técnicas de *Design Thinking* más apropiadas para co-diseñar el contenido de una aplicación móvil en forma conjunta con los destinatarios.
- Realizar un prototipo de maquetado para validar el mismo con los destinatarios que presenten desafíos en la interacción social, pero no posean diagnóstico de TEA (Trastorno de Espectro Autista); en base a esta validación enriquecer el diseño inicial considerando los requerimientos detectados. Esta decisión obedece a la necesidad de resguardar a los niños con trastornos en el neurodesarrollo en la etapa inicial del proyecto.

A estos tres primeros objetivos específicos se continuarán otros dos más que estarán vinculados con el desarrollo y validación de la aplicación móvil considerando el enfoque de diseño propuesto en esta primera fase. Para ello, se prevé una Fase II del proyecto.

## Resultados Esperados

Como este proyecto está al inicio de su primer año de ejecución los resultados que se han logrado hasta el momento están vinculados con la documentación del estado del arte relacionado con los diferentes frameworks y métodos de *Design Thinking*. Como así también tomar conocimiento a las características de los niños con TEA en diferentes áreas del desarrollo como la interacción social, la comunicación verbal y no verbal, la cognición, la capacidad imaginativa, las conductas repetitivas, los movimientos estereotipados y los intereses restringidos, las alteraciones motoras y las sensoriales.

## Formación de Recursos Humanos

El proyecto prevé la formación de los recursos humanos que forman parte de los mismos, y que al participar en el proyecto contribuyan a su formación. Dentro del contexto de este proyecto de investigación se esta desarrollando el trabajo de tesis de Doctorado en Ciencias Informática de la directora del proyecto. Se incorporarán al equipo de trabajo docentes e investigadores, cuyo ámbito de trabajo es la UTN- Facultad Regional Córdoba, en el rol de investigadores de apoyo con la finalidad de fortalecer su formación en investigación científica y tecnológica; como así también becarios alumnos de investigación, quienes colaborarán en el desarrollo de este marco metodológico. Formarán parte del equipo de trabajo integrantes con formación en investigación en el campo de la Psicología que pertenecen al Centro de Investigación y Transferencia en Acústica CINTRA. Los estudiantes tendrán la posibilidad de hacer la Práctica Supervisada, de quinto año, en el marco del proyecto.

Los avances y propuestas, estarán disponibles para su transferencia y aplicación en el Centro de Investigaciones, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información - CIDS.

## Aplicaciones Web Progresivas Enfocadas en el Uso y Optimización de Cache

### AUTORES:

Rocío A. Rodríguez  
[rocioandrea\\_rodriguez@uai.edu.ar](mailto:rocioandrea_rodriguez@uai.edu.ar)  
Pablo M. Vera  
[pablomartin.vera@uai.edu.ar](mailto:pablomartin.vera@uai.edu.ar)  
María Roxana Martínez  
[roxana.martinez@uai.edu.ar](mailto:roxana.martinez@uai.edu.ar)  
Claudia G. Alderete  
[claudia.alderete@uai.edu.ar](mailto:claudia.alderete@uai.edu.ar)  
Mariano G. Dogliotti  
[mariano.dogliotti@uai.edu.ar](mailto:mariano.dogliotti@uai.edu.ar)



Ingeniería en  
Sistemas Informáticos

Universidad Abierta Interamericana  
CAETI - Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática

### PALABRAS CLAVE

Web Móvil, Dispositivos Móviles, PWA, Cache

### CONTEXTO

Esta línea de I+D forma parte de los proyectos radicados en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). En este proyecto participan docentes y alumnos tanto de sede Centro como de la Castelar (ambas en la provincia de Buenos Aires). El proyecto cuenta con financiamiento asignado y una duración de 2 años.

### RESUMEN

La gran inserción de dispositivos móviles pone en foco el análisis de las soluciones diseñadas para los mismos. Los usuarios móviles descargan gran cantidad de aplicaciones y de hecho la tendencia indica que prefieren las aplicaciones móviles por sobre los sitios web móviles, este efecto se irá reduciendo con el desarrollo de PWA (Aplicaciones Web Progresivas). Las PWA permiten tener un ícono de acceso, poder trabajar offline utilizando información almacenada internamente en el dispositivo, pueden ofrecer notificaciones; una PWA bien desarrollada dará el mismo aspecto que una aplicación móvil instalada en el dispositivo. La ventaja de las PWAs es que si se optimizan bien los esquemas de cache, permitirá disminuir el consumo de datos. Sobre este tema de optimización y esquemas de uso de cache se centra el presente proyecto.

### LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los ejes principales del trabajo son:

- Analizar las ventajas y desventajas de las PWA en comparación con las APP híbridas
- Analizar la evolución de los estándares para el manejo de hardware e información almacenada en el dispositivo mediante una PWA
- Profundizar en esquemas de Cache para manejar el versionado
- Comparar los distintos entornos de desarrollo en contrapartida al desarrollo de PWA determinando la mejor opción según el tipo de APP a desarrollar.

### RESULTADOS ESPERADOS

Dado que este proyecto ha comenzado en el presente año aún no hay resultados obtenidos.

Pero los resultados a obtenerse serán producto de analizar y probar los distintos esquemas de cache disponibles proponiendo la mejor forma de administrar la misma según el tipo de aplicación que se quiera realizar. No se aplicará el mismo esquema para un sitio estático que para un sitio dinámico, pero a su vez, si el sitio tiene páginas estáticas se busca analizar qué pasa cuando se quiere incorporar una nueva versión por alguna modificación.

El service worker al cambiar la versión hace que las páginas estáticas se vuelvan a descargar lo que puede incurrir en gasto de tiempos y datos por un cambio menor. Uno de los objetivos es generar un esquema de manejo de cache que permita actualizar solo lo necesario para que el usuario no descargue datos que ya tiene. Esta optimización se realizará directamente desde el service worker trabajando con los eventos y métodos disponibles. Es importante que el usuario tenga disponible siempre la aplicación y que el desarrollador pueda actualizarla con un mínimo costo para el usuario cuando sea necesario.

En cuanto a los entornos de desarrollo híbridos se planea analizar los más difundidos actualmente y categorizarlos según sus características por ejemplo en los que usan web View, los que usan los controles nativos y los que renderizan sus propios controles.

### FORMACION DE RECURSO HUMANOS

El equipo está formado por 5 docentes: 2 de ellos doctores en Ciencias Informática graduados en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 1 con maestría finalizada (UAI) con la cursada del doctorado finalizada y que se encuentra actualmente haciendo su tesis doctoral (UNLP) y 1 realizando actualmente su maestría en UAI. Esto implica que 4 de los 5 docentes que componen el grupo tienen estudios de posgrados finalizados o en progreso.

Este proyecto también cuenta con la participación de alumnos de grado y posgrado de la UAI (actualmente en el proyecto se encuentran vinculados 4 alumnos).

En el área de dispositivos móviles se encuentran en realización 4 tesis de maestría (2 en la UAI y 2 en UNLaM – Universidad Nacional de La Matanza), siendo directores de dichas tesis miembros del equipo de investigación.



### INTRODUCCIÓN – OBJETIVOS

En el desarrollo de sistemas de realidad virtual uno de los inconvenientes que se encuentran es la comunicación entre las aplicaciones y los dispositivos de adquisición.

Para lograr independencia y a su vez permitir la integración de todo el sistema de realidad virtual, es necesario la implementación de algún protocolo de comunicaciones que permita esta vinculación heterogénea en tiempo real.

Este trabajo trata del análisis e implementación del protocolo de comunicaciones VRPN (Virtual Reality Protocol Network) entre las partes de un entorno multimedia donde interactúan la adquisición de movimientos del usuario y la representación visual en un escenario virtual que permita la retroalimentación al usuario en tiempo real.

Se propone entonces sentar las bases para el desarrollo y las implementaciones de los escenarios de realidad virtual, para ser usados como sistemas de rehabilitación cognitiva en pacientes neurológicos.

### Resultados esperados

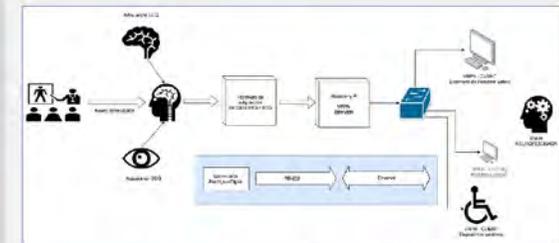
#### BCI e interfaz virtual de neurofeedback

Se espera obtener un sistema de aprendizaje y rehabilitación neurológica que se beneficie gracias al efecto de retroalimentación, logrado mediante la generación de señales que comandan el escenario de realidad virtual, via comandos codificados en el protocolo VRPN que viajan por una red ethernet.

#### Adquisición EEG / EOG

Lograr la captura de datos mediante electrodos dispuestos sobre la cabeza del usuario.  
Se espera obtener la adquisición de datos para luego, posterior al análisis y pre procesamiento, posibilite la identificación de los comandos VRPN correspondientes al movimiento deseado por el usuario.

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



### CONTEXTO

Se desarrolla en el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Informática y Diseño de la Universidad Champagnat, en el marco de la Licenciatura en Sistemas de Información, en cooperación con el Laboratorio de I+D+i en Neurotecnologías de la empresa Neuromed Argentina S.A.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La línea de I+D presentada está vinculada con el desarrollo de una tesis de postgrado, por parte del estudiante de maestría en teleinformática de la Universidad de Mendoza, quien dirige este proyecto en el instituto de investigaciones de la Universidad Champagnat, Lic. Javier J. Rosenstein (UCH) y como investigador el Dr. Rodrigo Gonzalez (UCH).  
En lo que hace a estudiantes de licenciatura, esta línea de investigación cuenta con dos tesis de grado en curso, perteneciente a los estudiantes Nicolás Ignacio Zárate Alvarez y Matias Campos, cuyos planes de tesis se encuentran específicamente dentro de este proyecto y de esta línea de investigación. Ambos cursan la licenciatura en sistemas de información en la Universidad Champagnat.

## Avances en métodos y técnicas para la construcción de aplicaciones basadas en computación ubicua

Silvina Únzaga, Elena Durán, Margarita Álvarez, Nevelin Salazar, Beatriz Fernández Reuter, Gabriela González, Sebastián Montoto, Daniel Sanchez, Fátima Díaz y Fernando Quintana Cancinos

Instituto de Investigaciones en Informática y Sistemas de Información - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías  
Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)

e-mail: {sunzaga, eduran, alvarez, nsalazar, bfreuter, ggonzalez}@unse.edu.ar, sebastian.montoto@gmail.com, licprofsanchezdaniel@gmail.com, fatimadiaz91@gmail.com, f.quintana88@yahoo.com.ar

### CONTEXTO

El proyecto de investigación "Métodos y Técnicas para desarrollos de Aplicaciones Ubicuas" (acreditado por SICYT – UNSE, período 2017-2020) es una continuación de la línea de investigación "Sistemas de información web personalizados, basados en ontologías, para soporte al aprendizaje ubicuo" iniciada en el 2012.

Su objetivo principal es favorecer el desarrollo de conocimiento científico-tecnológico de relevancia sobre Computación Ubicua, realizando propuestas de técnicas, métodos y estrategias para el diseño y construcción de aplicaciones ubicuas.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La *computación ubicua* es un nuevo campo que pretende incorporar capacidad de cómputo, de comunicaciones inalámbricas y de interacción, a los objetos de la vida cotidiana, creando un nuevo modelo de la realidad en la que estos objetos facilitar la realización de las tareas a las personas, de manera personalizada, transparente y dinámica.

En la *línea de investigación inicial (2012)* se ha propuesto una arquitectura para desarrollar aplicaciones de aprendizaje ubicuo, que puede ser adaptada sin mayores cambios para aplicaciones de computación ubicua en general. Tomando como base los componentes de esta arquitectura, y teniendo en cuenta que existen distintas técnicas y métodos que se pueden aplicar para el modelado y creación de los mismos, **se propone en este proyecto investigar las técnicas y métodos para el modelado y construcción de aplicaciones ubicuas.**

### OBJETIVOS

1. Revisar y analizar las técnicas y métodos existentes para el modelado y la construcción de aplicaciones ubicuas.
2. Construir y evaluar el modelo de contexto ubicuo.
3. Evaluar y proponer técnicas y métodos para el razonamiento y la adaptación en aplicaciones ubicuas.
4. Aplicar las técnicas y métodos propuestos en la construcción de aplicaciones ubicuas de impacto local y regional.
5. Evaluar, en contextos reales, el nivel de satisfacción del usuario y el desempeño de las aplicaciones ubicuas construidas

### RESULTADOS OBTENIDOS

1. Estado del arte sobre creación y gestión de repositorios para aplicaciones ubicuas
2. Método para generar un modelo de contexto ambiental
3.
  - Métodos para generar recomendaciones personalizadas para integrar grupos de aprendizaje ubicuo y colaborativo.
  - Estrategia para la personalización de servicios para aplicaciones ubicuas
  - Método para recomendar expertos que apoyen el aprendizaje en entornos ubicuos
  - Método para la generación de caminos de aprendizaje en entornos ubicuos
4. Aplicación para apoyar el aprendizaje de los estudiantes en el curso de ingreso universitario

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

TESIS DE POSGRADO	TRABAJOS FINALES DE GRADO	BECAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dos tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación (UNICEN). <i>En ejecución.</i></li> <li>Una tesis de maestría en Informática Educativa (UNSE). <i>En ejecución.</i></li> <li>Un trabajo final en la Especialización en Informática Educativa (UNSE). <i>En ejecución.</i></li> <li>Un trabajo final de la en la Especialización en Tecnologías en Educación. <i>En evaluación</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tres Trabajos Finales de Grado para optar por el título de Licenciado en Sistemas de Información (UNSE). <i>Uno aprobado (2018) y dos en ejecución.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una beca CONICET interna cofinanciada con UNSE (2014-2019).</li> <li>Una beca CONICET interna (2013-2018)</li> <li>Una beca UNSE de Investigación 2018</li> <li>Tres becas UNSE de Investigación 2019.</li> <li>Una beca de estímulo a las vocaciones científicas (CIN) 2018-2019.</li> </ul>

# Herramienta Web para Interoperabilidad Conceptual entre UML, EER y ORM 2

## Contexto

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE, en el marco del Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial (GLIA) y del proyecto de investigación Agentes Inteligentes y Web Semántica (04/F014).

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, en el marco del Laboratorio de I+D en Ingeniería de Software y Sistemas de Información (LISSI) y del proyecto de investigación Tecnologías Semánticas para Acceso e Integración de Datos (24/N049).

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET).

COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (CIC)

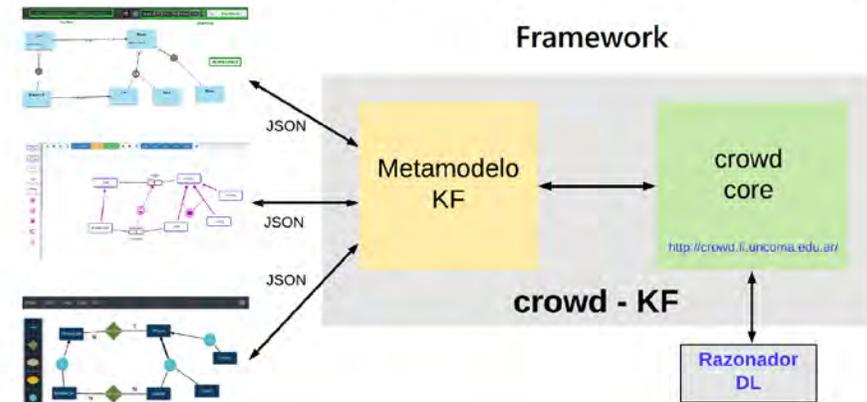
CONSEJO INTERUNIVERSITARIO NACIONAL (CIN).

## Objetivo

Diseñar e implementar una herramienta Web, que permita facilitar la interoperabilidad entre los lenguajes de modelado UML, EER y ORM 2.

Para esto, se considera un metamodelo integrador, llamado KF, el cual formaliza las bases de los distintos lenguajes, permitiendo así, identificar las similitudes entre los lenguajes previamente mencionados.

El resultado de esta implementación será integrado a **crowd**, la cual es una herramienta para modelado visual ontológico utilizando lenguajes de modelado conceptual, desarrollada por nuestros grupos de investigación.



## Formación de Recursos Humanos

+ El primer autor desarrolla su tesis de grado de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación en esta temática, mediante una Beca de Estimulo a las Vocaciones Científicas CIN 2019. Tanto la beca como la tesis son dirigidas por autores de este trabajo.

+ El segundo autor de este trabajo goza de una Beca Interna Posdoctoral CONICET.



## Interfaces no convencionales aplicadas a la captura de datos en procesos productivos industriales aplicados a las PyMEs

Walter Paesani, Claudia Ortiz, Juan Ignacio Torelli, Pablo Chilo, Eugenia Cespedes, Santiago Rivero  
Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján (UNLu)

wpaesani@unlu.edu.ar, cortiz@unlu.edu.ar, juantonelli@gmail.com, pchilo@unlu.edu.ar, eugeniacespedes@gmail.com, srivier@unlu.edu.ar

### CONTEXTO:

Este trabajo de investigación se encuentra radicado en la Universidad Nacional de Luján, en su Departamento de Ciencias Básicas dentro de los proyectos de investigación aplicada. El mismo fue en enero del 2020 y tiene como duración 5 años (2020-2024).

En particular, se pretende aplicar investigación y desarrollo de un área del conocimiento sobre otra área. Por el lado de la aplicación, posee una fuerte relación con los Procesos Industriales, principalmente con el estudio de la Organización y del Trabajo y concretamente en medición y trazabilidad para el control de la calidad y el cálculo de la productividad. Desde la perspectiva de las Ciencias de la Computación, este trabajo se vincula con Ingeniería de Software y en ésta, específicamente con la interacción Humano-Computadora y concretamente con la aplicación de Interfaces no convencionales.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN:

La realización del trabajo estará dividida en dos etapas, en las cuales se implementarán distintas estrategias de abordaje.

En la primera etapa se realizará un análisis bibliográfico para establecer el estado del arte en materia de sistemas productivos, de calidad y las distintas formas de establecer trazas entre los productos. Esto permitirá tener una visión más amplia de los posibles requisitos que debería tener un sistema informático de control de gestión en estos aspectos. Se consultará también expertos de campo para entender la viabilidad de las prácticas desarrolladas. Promediando la mitad del primer año ya estaremos en condiciones de comenzar el estudio de mediciones de las metodologías tradicionales. Estos datos serán resguardados para permitir las comparaciones futuras.

Para la segunda etapa se replicarán algunos de los experimentos planteados por otros investigadores para poder percibir su utilidad en aplicaciones de producción al tratar de identificar patrones de comportamiento de los usuarios, para soportar luego herramientas automáticas de detección de estos patrones. Con estos incentivos, se formularán pequeños objetivos de aplicación, se diseñarán e implementarán y evaluarán, con estos datos, se conducirán nuevos experimentos con nuevos objetivos, diseños, implementaciones y evaluaciones.

Estamos conscientes que no toda interfaz es apta para todos los procesos productivos. En algunos casos podría implementarse reconocimiento de imágenes con procesos de aprendizaje automático, en otros interfaces basadas en movimiento, en otros se podría utilizar redes neuronales profundas, y así, para cada caso particular se pueden establecer estrategias distintas.

### HIPÓTESIS DE TRABAJO:

Se podrá de la hipótesis de que a través de interfaces no convencionales, se pueda capturar datos de los procesos productivos para trazabilidad y control directo a por resultados, minimizando la posibilidad de cometer errores en la captura y, al mismo tiempo, reducir el impacto improductivo que conlleva el proceso.

Para comprobar la hipótesis, se establecerán o seleccionarán indicadores para medir el grado de incidencia de la metodología de captura de datos. Se seleccionará una muestra de personas que utilicen sistemas tradicionales de captura de datos. Se medirá sobre esta muestra varias veces los tiempos utilizados para la captura. Luego se implementarán sistemas utilizando interfaces no tradicionales y se volverá a medir el tiempo que se utiliza en el mismo proceso.

### RESULTADOS Y OBJETIVOS

En las últimas décadas, pero sobre todo en la última, se ha estado investigando mucho sobre distintos tipos de interfaces de interacción Humano-Computadora, en cómo debe ser esa interacción para que sea efectiva y también, en interfaces de software no tradicionales.

En este proyecto, se pretende utilizar el conocimiento que se ha desarrollado en los últimos años sobre reconocimiento de imágenes, Inteligencia Artificial e Interfaces de Software convencionales y no convencionales, para producir interfaces de usuario que viabilicen el disponer de sistemas de captura de datos que permitan la trazabilidad, posibilitando el establecer sistemas de calidad efectivos en PyMEs.

La realización de este proyecto de investigación permitirá evaluar formas alternativas de captura de datos más automáticas y con menos intervención del usuario, desarrollar prototipos de interfaces de usuario no convencionales utilizando nuevas tecnologías y evaluarlas en sistemas productivos reales, midiendo el impacto en términos de tiempo empleado por el usuario para la captura de datos. Permitirá también seleccionar la metodología de captura de datos más adecuada para cada parte del proceso, fundamentando esa selección con análisis basados en datos. Finalmente permitirá generar módulos de conexión para integrar estas interfaces con software de gestión de producción existente o a desarrollar.

### RESULTADOS ESPECÍFICOS

- Relevar y analizar sistemas productivos en PyMEs.
- Seleccionar una métrica que permita evaluar objetivamente el grado de intrusión de la captura de datos en los procesos industriales de los sistemas informatizados.
- Identificar interfaces existentes de captura de datos productivos, evaluar su desempeño y el grado de intrusión en la producción.
- Desarrollar interfaces de software que permitan efectuar la toma de datos y, de esta manera, viabilicen la trazabilidad y el cálculo de la productividad de los empleados, con la menor incidencia posible en el tiempo de producción y.
- Evaluar la mejora en la disminución de la incidencia de las interfaces diseñadas respecto de las identificadas y la efectividad en la captura de datos.

Curso Multidisciplinario de la HCI

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS:

El proyecto está integrado por docentes y estudiantes. Se planifica la realización de dos tesis de grado de estudiantes de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información y la incorporación de docentes, auxiliares y estudiantes en actividades de investigación. Se espera también generar temas para dos tesis de maestrías para integrantes del grupo.

## Un marco de trabajo para el desarrollo de software de dominio específico en el contexto de Gobierno Digital

Mauro Cambarieri, Luis Vivas, Nicolás García Martínez, Alejandra Viadana, Gustavo Guimerans

### ► CONTEXTO

Los gobiernos desarrollan iniciativas de Gobierno Digital con el objetivo de buscar técnicas, herramientas, enfoques y/o estrategias digitales que ayuden a resolver los problemas que se le presentan. Desde la perspectiva de una institución, en el contexto de Gobierno Digital, es deseable lograr la reutilización de software de manera sistemática con el fin de lograr beneficios asociados a utilizar los artefactos construidos previamente en cada desarrollo nuevo que se realiza. Para que la reutilización del software sea sistemática, los procesos de desarrollo deberían abordar la construcción colectiva de familias de productos relacionados con un dominio. Por otro lado, para estar en consonancia con el modelo y los procesos de negocio, se debe considerar un enfoque de desarrollo que se centre en un dominio de negocio específico. Es por ello, que es evidente en el corto y mediano plazo, la necesidad de un cambio revolucionario en la forma de escribir el software. La modernización puede ser tanto estratégica como técnica y las instituciones deben estar preparadas cuando se presente la oportunidad. Para enfrentar estos desafíos, existen diferentes estrategias que cuentan con adeptos tanto en la academia como en la industria:

1. El Diseño Impulsado por el Dominio, DDD por sus siglas en inglés Domain Driven Design: es un enfoque de desarrollo de software destinado específicamente a abordar los sistemas complejos. Su base estratégica es el proceso de descubrir dominios. Por este motivo, el enfoque permite combatir la complejidad desde el lado de la "modularización". Al dividir grandes procesos en subprocesos más pequeños, es posible diseñar e implementar módulos separados y combinarlos para abordar diferentes aplicaciones.
2. La Ingeniería de Software Dirigida por Modelos, MDE por sus siglas en inglés Model-Driven Engineering: brinda más agilidad al desarrollo de aplicaciones. Es un paradigma para el desarrollo software que considera a los modelos como el principal elemento del proceso de desarrollo. Gracias al uso de modelos, es posible elevar el nivel de abstracción y de automatización. Esto permite atacar los principales problemas en la creación de software: a) la complejidad, b) el desarrollo de marcos de trabajo y lenguajes específicos para lograr la comprensión del dominio; c) mejorar diferentes aspectos de la calidad del software como la productividad y el mantenimiento; y d) obtener provecho de las transformaciones para automatizar trabajo repetitivo y mejorar la calidad del software.
3. Las Líneas de Productos de Software (LPS) brindan un enfoque diferente para la creación de aplicaciones

individuales a partir de la construcción de Familias de Productos. Este proceso se basa en la selección de elementos comunes y las variabilidades entre los miembros de la Familia. El desarrollo de LPS consta de dos procesos básicos: la Ingeniería del Dominio, donde se establece las partes comunes y las variables y se construye un conjunto de activos, y la Ingeniería de la Aplicación, donde los activos son reutilizados para derivar productos específicos.

Esta propuesta intenta responder las preguntas:

¿Cómo aplicar LPS como mecanismo de reutilización, MDE como mecanismo de aumento de la productividad y DDD para facilitar la modularización y el desarrollo de servicios independientes y reutilizables? ¿Cuáles son las herramientas, técnicas y frameworks existentes que den soporte al desarrollo de DDD junto a MDE y LPS?

### ► LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El objetivo principal de la línea de investigación es:

Especificar y diseñar un marco de trabajo que permita el desarrollo de software de dominio específico en el contexto de Gobierno Digital.

Sus ejes específicos son: (a) Estudiar el estado del arte de los enfoques LPS, MDE y DDD, (b) Evaluar el estado del arte en marcos de trabajo para la aplicación de LPS combinado con enfoques DDD y MDE, (c) Identificar e integrar herramientas existentes que soporten el desarrollo de LPS, MDE y DDD, (d) Analizar el dominio de aplicación, en Plataformas de servicios con intermediación, se estudiará el contexto del gobierno de la Ciudad de Viedma - Río Negro (e) Desarrollar un Caso de Estudio donde se especificarán requerimientos. (f) Diseñar una arquitectura de referencia que permita su instanciación para la aplicación de los enfoques propuestos (g) Construir un marco de trabajo que en base a la arquitectura y los requerimientos se considere un modelo metodológico y enfoque de construcción acorde para que permita la reutilización sistemática. (h) Desarrollar y validar el prototipo de software, pasibles de ser implementado y transferido al Gobierno de Viedma y a otros contextos.

### ► RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

Como resultado, se espera identificar herramientas, metodologías y modelos conceptuales para el desarrollo de software de dominios complejos e independencia de las tecnologías y frameworks en el diseño e implementación de la arquitectura de software. Se obtendrá mediante un Caso de estudio, una Plataforma de servicios de empleo con intermediación, que será desarrollada y transferida a la Subsecretaría de Innovación, Desarrollo Sostenible y Ambiente del Gobierno de Viedma.

### ► FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores formados, dos investigadores en formación y tres alumnos avanzados de la carrera Lic. en Sistemas. En su marco se desarrolla una tesis de Maestría en Ciencias de la Computación y se producirán tres trabajos finales de carrera de grado.

Rotella Carina<sup>1</sup>, Ontiveros Patricia<sup>1</sup>, Bianchini Germán<sup>2</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>2,3</sup>, Tagarelli Sandra<sup>4</sup>, Salinas Sergio<sup>4</sup>, Chirino Pamela<sup>2</sup>, Galdamez Mariela<sup>2</sup>  
[crorella@frm.utn.edu.ar](mailto:crorella@frm.utn.edu.ar), [pontiveros@frm.utn.edu.ar](mailto:pontiveros@frm.utn.edu.ar), [gbianchini@frm.utn.edu.ar](mailto:gbianchini@frm.utn.edu.ar), [pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar](mailto:pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar), [stagarelli@gmail.com](mailto:stagarelli@gmail.com), [s4salinas@gmail.com](mailto:s4salinas@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La finalidad de este trabajo es analizar el uso de la tecnología Blockchain Federal Argentina (BFA) para dejar pistas de auditoría y trazabilidad a sentencias y acordadas de la Suprema Corte de la provincia de Mendoza.

Blockchain es una tecnología diseñada para administrar un registro de datos online, que se caracteriza por ser transparente e incorruptible. La cadena se refiere a un hash que enlaza un bloque con otro, un hash es un algoritmo que transforma o resume el contenido del bloque en una salida. Su principal uso es para la protección de los datos, mediante el ocultamiento o disfraz de los mismos con el propósito de que éstos no puedan ser alterados ni eliminados. Estos enlaces creados por la función hash permiten crear la fuerte cadena de todos los bloques, que ahora se encuentra encadenados entre sí y cuya misma función permite asegurar los datos que pasan de un bloque a otro.

En el caso bajo estudio se utilizará Blockchain Federal Argentina, ya que es una plataforma multiservicios abierta y participativa pensada para integrar servicios y aplicaciones sobre blockchain para el sector público.

## LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Se investigará en distintas temáticas relacionadas con los Laboratorios involucrados en el proyecto, especialmente en lo que hace referencia a las tecnologías disruptivas como Blockchain y sus distintos casos de uso en todos los ámbitos con el fin último de desarrollar capacidades, promover su uso y aplicación, especialmente en el ámbito académico.

## RESULTADOS ESPERADOS

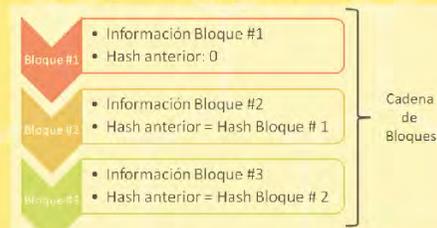
Aplicar esta tecnología actual e innovadora en la Corte Suprema de la provincia de Mendoza para dejar pistas de auditoría y trazabilidad en las acordadas y dictámenes.

Como resultados secundarios se pretende lograr modernización del estado, en el ámbito legislativo, transparencia en la gestión, seguridad de los datos, garantía de integridad de la información y control de la información.

La implementación de esta tecnología implicaría un ahorro de tiempo debido a que no hay necesidad de procesos burocráticos regidos bajo intermediarios o terceras partes. acerca de cuándo y quién realizó la modificación.

En resumen, esto nos brindará garantía, resguardo, seguridad y control.

*La tecnología blockchain facilita la auditoría de la información al asegurar el registro de todas las transacciones, las cuales generan una cadena de bloques que no se puede borrar o modificar sin dejar una huella. Esta característica además permite auditar procesos confiando en la información de la cadena y sin la necesidad de que terceros brinden la información, lo que quita los incentivos a manipularla con fines particulares.*



<sup>1</sup>Laboratorio de Gobierno Electrónico, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza  
<sup>2</sup>Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza, +54 261 5244579  
<sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
<sup>4</sup>Laboratorio de Analítica de Datos, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza

## Detección de productos Software para la Industria 4.0

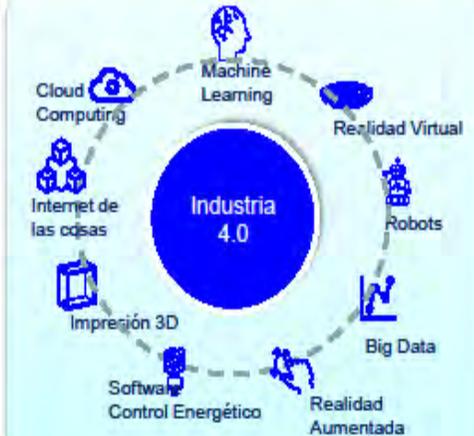


Alicia Mon  
Horacio Del Giorgio  
Eduardo De María

Universidad Nacional de La Matanza  
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

### Contexto

El actual proyecto es desarrollado por el Grupo de Investigación GIS que integra a docentes investigadores de las carreras de Ingeniería del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad. El mismo se está desarrollando en el marco del Programa de investigación PROINCE, un Proyecto de Investigación Orientado (PICTO) del Ministerio de Ciencia y Tecnología y un Proyecto Vincular de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación.



### Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Determinar los productos software instalados en la industria manufacturera, evaluar el nivel de desarrollo tecnológico en la industria local y definir los productos software que conforman la Industria 4.0.



### Formación de Recursos Humanos

El Grupo GIS se ha conformado para este proyecto como un grupo interdisciplinario e interuniversitario, integrado por Ingenieros Informáticos, Industriales y Electrónicos, todos docentes-investigadores.

- Una tesis de la Maestría en Dirección Estratégica y Tecnológica,
- Una tesis del Doctorado en Ciencias Económicas
- Se prevé la incorporación de 4 alumnos de grado para que realicen su proyecto final de carrera

**Equipo de Investigación**  
Laura Fava  
Diego Vilches  
Alejandro Ferrarasso  
Ezequiel Boccalari  
Javier Díaz  
lfa@info.unlp.edu.ar  
dvilches@info.unlp.edu.ar  
aferraso@info.unlp.edu.ar  
eboccalari@info.unlp.edu.ar  
jdz@info.unlp.edu.ar  
**LINTI**  
Laboratorio de Investigación  
en Nuevas Tecnologías  
Informáticas  
Facultad de Informática  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
Calle 50 s/n - 190, 7do. Piso.  
Tel: +54-221-4224328

# Inteligencia y tecnologías aplicadas al deporte de alto rendimiento

## CONTEXTO

El Laboratorio de Investigación de Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI) de la Facultad de Informática, viene trabajando en proyectos relacionados con tecnologías aplicadas al deporte acompañando las metodologías clásicas de entrenamiento, así como también, la administración de las nuevas fuentes de datos y mediciones existentes. La primera línea de trabajo estuvo relacionada con el desarrollo de dispositivos para deporte basados en sensores y LEDs para mejorar el entrenamiento y rendimiento de los deportistas de élite (Fava, L., 2018). El uso de estos dispositivos y de las tecnologías de IoT nos ofrecen una potente fuente de información para planear el progreso del deportista y optimizar sus entrenamientos y competicio-

nes (Alexandre D., 2012). Hoy en día, los profesionales del deporte pueden disponer de datos exactos y en tiempo real, con los que medir velocidad, distancias recorridas, movimientos realizados, y una enorme cantidad de datos que abren una nueva línea de trabajo vinculada con el análisis de datos, aplicación de algoritmos de Machine Learning y la creación de modelos para realizar predicciones. Las líneas de trabajo que se describen en este artículo se desarrollan en el LINTI y están enmarcadas en el proyecto: *De la Sociedad del Conocimiento a la Sociedad 5.0: un abordaje tecnológico y ético en nuestra región*, acreditado en el marco del Programa de Incentivos, bajo la dirección del Dr. Javier Díaz.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Las líneas de investigación, desarrollo e innovación que se llevan a cabo en este proyecto están vinculadas con la aplicación de tecnologías en el deporte de alto rendimiento.

- Los ejes principales de I+D+i son:
- Análisis de tecnologías de vanguardia para la construcción de dispositivos y software que mejore el entrenamiento y rendimiento de los jugadores.
- Construcción de dispositivos low cost para estimular el entrenamiento cognitivo y medir cargas externas.
- Diseño e implementación de una plataforma de software para la integración de datos y gestión de historia deportiva. Análisis inteligente de datos.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de la línea de I+D+i presentada en este artículo se encuentra formado por docentes investigadores categorizados del LINTI y alumnos avanzados de la Licenciatura en Informática, Licenciatura en Sistemas e Ingeniería en Computación perteneciente a Facultad de Informática y a la Facultad de Ingeniería. En relación a las tesis de grado vinculadas con esta línea de investigación, se está dirigiendo a cuatro tesis. Se han finalizado cuatro Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS). También se están ejecutando dos proyectos acreditados de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Asimismo, este año se está ejecutando el proyecto Tecnologías aplicadas al Deporte: dispositivos de bajo costo y análisis de datos, financiado por la Facultad de Informática de la UNLP.

## RESULTADOS Y OBJETIVOS

Para esta línea de tecnologías aplicadas al deporte se ha trabajado en el desarrollo de dispositivos y software de administración asociado a ellos, se ha construido una plataforma de integración de datos deportivos y se están aplicando diferentes técnicas para analizar los datos recolectados. A continuación se describen los resultados de cada una de las líneas de I+D+i mencionadas en el mismo orden:

### Análisis de tecnologías y construcción de dispositivos low cost

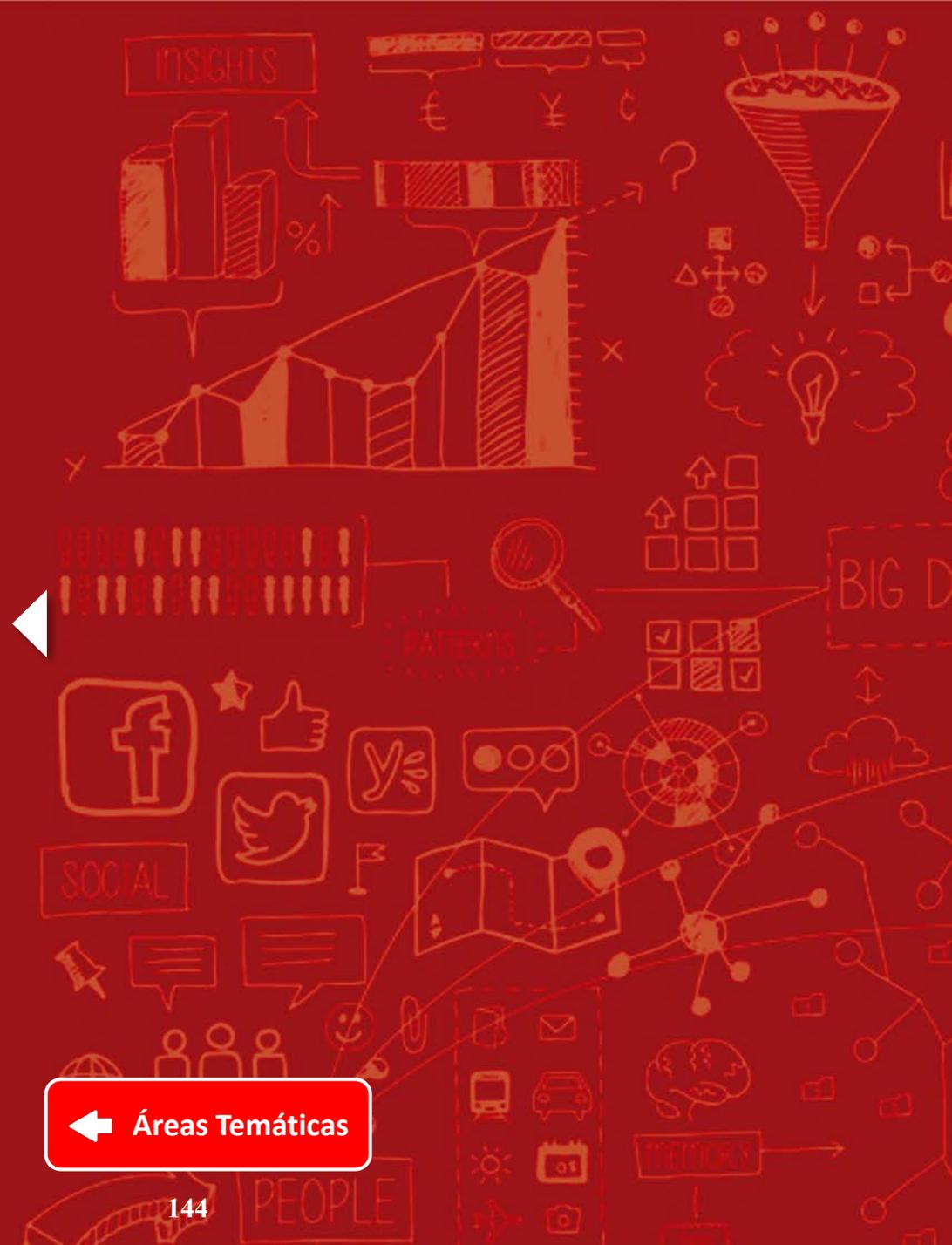
En el LINTI, desde hace algunos años se viene trabajando en la construcción de dispositivos para entrenamiento. Se han construido un primer prototipo de hardware con luces LEDs, que pueden ser configurados y operados desde dispositivos móviles para crear entrenamientos cognitivos y un primer prototipo con GPS para cuantificar las cargas de entrenamiento. Estos primeros diseños nos permitieron hacer pruebas de campo y evolucionar a dos nuevas versiones. La Fig. 1 muestra el nuevo dispositivo evolucionado, donde se observa la placa de circuito impreso (PCB) de frente y de dorso y el diseño de la carcasa. La ciencia está descubriendo que si bien toda la actividad física tiene un efecto positivo en el cerebro, el ejercicio que combina el uso de múltiples sentidos con movimientos corporales complejos, desde el cerebro a niveles más altos, pide que realicemos una función cognitiva más compleja para tomar decisiones y ejecutar habilidades. En consecuencia, la práctica de estas actividades mejora la toma de decisiones y el rendimiento físico, sensorial y neurológico de los deportistas (Zambetti, C., 2018). Estos dispositivos se administran mediante una aplicación móvil (Android/iOS).

La Fig. 2 muestra algunas capturas de pantallas para la generación de rutinas de entrenamientos. Cabe destacar que esta aplicación está integrada con la plataforma para integración de datos, que se describe más adelante en este artículo. Asimismo se ha avanzado con otro dispositivo, wearable, para medir la carga externa de los deportistas. De estos dispositivos se presenta una segunda versión que combina básicamente GPS (sistema de posicionamiento global), acelerómetro, magnetómetro y giroscopio. La aplicación de administración de este dispositivo registra los datos en la plataforma para integrarlos con los datos de los deportistas y equipos. La Fig. 3 muestra algunas capturas de los datos graficados en pantalla, de registros en una sesión de entrenamiento.

### Plataforma de software para la integración de datos y gestión de historia deportiva.

El control de la carga de entrenamiento es una de las herramientas fundamentales para optimizar el rendimiento de los deportistas de élite nivel. Este control incluye no sólo las exigencias biológicas, sino también las psicológicas, y es el que permite individualizar y adaptar los procesos de entrenamiento y recuperación. Uno de los recursos usados para el seguimiento es un test llamado percepción subjetiva del esfuerzo (PSE), que usa una escala sencilla basada en la sensación personal de fatiga e intensidad del esfuerzo que siente el deportista y el otro es el test de bienestar (wellness) en el que se recuperan parámetros como: fatiga, calidad del sueño y daño muscular de forma subjetiva. En este contexto, se está desarrollando una plataforma de integración de datos que se alimenta automáticamente de los dispositivos wearables que usan los deportistas y manualmente por los diferentes usuarios (roles) del sistema. La carga manual incluye PSE, wellness, características físicas, aspectos técnicos, habilidades blandas y datos que permiten hacer seguimiento de lesiones. A partir de este seguimiento, se está analizando establecer la relación que existe entre esta percepción del esfuerzo y cada una de las variables medidas por los dispositivos con GPS.





# PDP

## Procesamiento Distribuido y Paralelo

← Áreas Temáticas

# Hacia la Optimización de un Sistema de Recuperación de Información

Oswaldo Spositto, Viviana Ledesma,  
Gastón Procopio, Hugo Ryckeboer

DIIT - Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

## Contexto

Línea de investigación sobre construcción de motores de búsqueda y recuperación de información, en el marco del proyecto "Resolución Eficiente de la Descomposición en Valores Singulares en una Arquitectura Híbrida y su Posterior Inserción en un Sistema de Recuperación de Información" de UNLaM.

### Objetivo General

- El objetivo principal de este trabajo apunta a diseñar, implementar y evaluar algoritmos secuenciales y paralelos para resolver eficientemente cada uno de los algoritmos utilizados en la Descomposición en Valores Singulares (DVS).

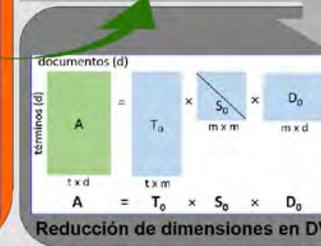
### Objetivos Específicos

- Estudiar el problema matemático de la DVS y las variantes algorítmicas existentes para una mejor implantación en GPU.
- Desdoblamiento de los algoritmos para resolverlos sobre una configuración híbrida CPU-GPU.
- Realizar un estudio comparativo en cuanto al rendimiento al bidiagonalizar matrices de variados tamaños cuando se utilizan distintas implementaciones variando la arquitectura.
- Calcular la DVS utilizando el algoritmo identificado como más eficiente en el punto anterior, y finalmente implementarlo en el Sistema de Recuperación de Información (SRI) desarrollado por el equipo.

### Representación de un SRI



Esta línea de investigación se enmarca en una variante del método de RI vectorial, la **Indexación Semántica Latente (ISL)**, con la que se logra resolver perturbaciones en la RI causados por problemas de sinonimia y polisemia o equívocidad del habla corriente. Una técnica ampliamente utilizada a tal fin es la **Descomposición en Valores Singulares (DVS)**.



- En la 1ª fase del proceso se utilizan algoritmos para Bidiagonalización, cuya optimización es tema central para esta etapa de la investigación.
- El número de operaciones para los distintos algoritmos que la resuelven se encuentra en el orden de  $O(n^3)$ , las diversas propuestas y mejoras que han surgido buscan disminuir operaciones costosas en tiempo.

### Resultados Alcanzados

- Se construyeron dos prototipos de SRI, uno basado en métodos clásicos y otro según el método ISL.
- Se extendió la selección de documentos a corpus voluminosos a través de la utilización de DVS y clustering.
- Se estudió como línea alternativa fraccionar el corpus aplicando técnicas de Minería de Datos.
- Se estudiaron y seleccionaron variantes algorítmicas para Bidiagonalización que pueden ser implementadas en plataformas paralelas y, en particular, aprovechando la capacidad de las unidades de procesamiento gráfico.

### Próximos Pasos

- Adaptación, desarrollo e implementación de los algoritmos paralelos seleccionados, en arquitecturas basadas en GPU y su comparación con clústeres de multicores, así como el empleo combinado de GPU y multicores.
- Puesta a prueba de dicha optimización en el SRI desarrollado por el equipo con el fin de comprobar el nivel de impacto alcanzado en la productividad del proceso.

### Formación de RRHH

- Tesis de maestría en UNLaM "Estudio comparativo de DBSCAN, KMEANS con redes neuronales en un Sistema de Recuperación de Información" de Ing. Casuscelli Marcos en UNLaM, en desarrollo.
- Se espera que el sistema desarrollado pueda servir de base para una transferencia de tecnología a las PYMES de la región.

## Introducción

Los grafos o redes son un modelo ampliamente adoptado para la representación de información, principalmente debido a su versatilidad para relacionar conceptos.

Es habitual disponer de grafos de un tamaño considerado grande o masivo para responder a requisitos de tiempos restrictivos. En este contexto es donde los algoritmos clásicos dejan de ser competitivos. Cuando a este escenario se le agrega la posibilidad de que los grafos se modifican (es decir, que son dinámicos), el problema es más complejo. Este escenario se vuelve más desafiante cuando se considera que las aplicaciones modernas siguen una tendencia de requerir tiempos de respuesta cada vez menores.

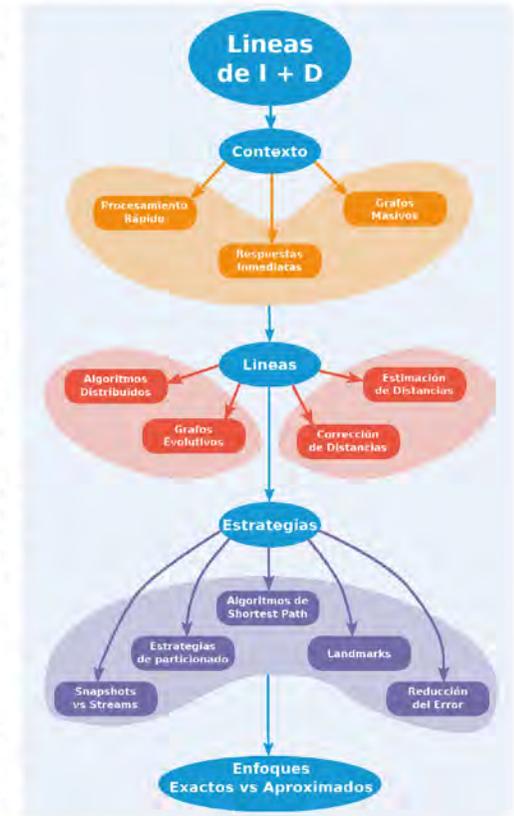
Entre las características más interesantes de los grafos se encuentra la de poder estudiar propiedades a partir de las conexiones, sin considerar el significado intrínseco de sus componentes. En este sentido cobran gran importancia la construcción de métricas como las de distribución de grados o medidas de centralidad.

En este contexto, se considera el compromiso entre dos tipos de métodos: aproximados, realizables en tiempos bajos con una tasa de error asociada, o exactos pero con alta demanda computacional, sin perder de vista que la creciente adopción de estas estructuras hace necesario examinar las técnicas en escenarios de *hardware limitado*.

## Contexto y Formación de RRHH

Esta presentación se encuadra en el proyecto de investigación "Estrategias y Algoritmos para Problemas de Búsquedas a Gran Escala" del Dpto de Cs. Básicas (UNLu).

En este marco se está dirigiendo una tesis de Licenciatura en Sistemas de Información (UNLu). Además, asociados al proyecto de investigación hay una estancia de investigación de la Secretaría de CyT (UNLu) y se espera contar con un becario de doctorado UNLu y al menos un pasante en 2020.



Buscamos definir y evaluar modelos de cómputo distribuido sobre clusters de hardware commodity para problemas de escalabilidad en el cálculo de métricas sobre grafos masivos.



Analizamos el impacto en el rendimiento y escalabilidad de estrategias de procesamiento para grafos evolutivos y de técnicas de particionado en entornos distribuidos.



Estudiamos estrategias de estimación de distancias entre nodos de grafos masivos para problemas de búsqueda.



Proponemos estrategias de corrección de la estimación de distancias entre nodos en grafos masivos.

## Referencias

Abbas, Kalavri, Carbone and Vlassov. Streaming graph partitioning: an experimental study. VLDB. 2018.  
 Ferone, Festa, Napolitano and Pastore. Shortest paths on dynamic graphs: a survey. Pesquisa Operacional. 2017.  
 Ching, Edunov, Kabiljo, Logothetis and Muthukrishnan. One trillion edges: Graph processing at facebook-scale. VLDB. 2015.  
 Akiba, Hayashi, Nori, Iwata and Yoshida. Efficient top-k shortest-path distance queries on large networks by pruned landmark labeling. AAAI. 2015.



E. FRATI | J. TEXIER | P. RIVERA | J. ALVAREZ | F. CARMONA | P. FIGUEROLA | F. FRATI | S. GUIDET | R. MILLON | R. MORALEJO | M. PEREZ | E. PORTUGAL | D. RATTALINO | A. RIBA | D. ROBINS | M. ROVERO | J. RUITT | J. TEJADA | J. ZAMBRANO | C. GRAFFIGNA

{efrati, jtexier, privera, jalvarez, fcarmona, pfiguerola, lfrati, sguidet, rmillon, rmoralejo, mperez, eportugal, drattalino, ariba, drobins, mrovero, jruiitti, jtejada, jzambrano, cgraffigna}@undec.edu.ar

Departamento de Ciencias Básicas y Tecnológicas | UNIVERSIDAD NACIONAL de CHILECITO

## Contexto

Esta línea es parte del proyecto “Software y aplicaciones en Computación de Altas Prestaciones”, aprobado en la convocatoria a proyectos de I+D 2018 (SeCyT UNDEC). Se encuentra en ejecución desde 06/2019 con una duración de 18 meses. En 2018 la UNDEC adquirió con fondos de PROMINF 12 PC con procesadores i7 y 8GB RAM, 5 con placas de video NVIDIA GTX 1060 para el “laboratorio de sistemas paralelos”. También el “Plan de mejoramiento de la función de I+D+i” (MiNCyT) con el objeto de desarrollar las capacidades en HPC de la UNDEC, a fines de 2019 financió la adquisición de un servidor Dell PowerEdge R740, equipado con 2 Xeon Platinum 8176 (56 núcleos físicos, 112 threads en total), 256 GB de RAM y 2 GPGPU NVIDIA Quadro P4000. Estas iniciativas permitirán consolidar una infraestructura de experimentación, desarrollo y producción de soluciones a problemas de HPC.

## Líneas de I+D

- Análisis de la diversidad molecular de microorganismos del suelo.
- Evaluación de enfoques de desarrollo HDL y HLL en FPGA para aplicaciones de procesamiento de imágenes.
- Identificación biométrica masiva mediante venas del dedo usando redes de aprendizaje extremo (ELM).
- Servicios basados en lingüística computacional para análisis de texto.
- Documentos inteligentes a través del Blockchain.
- Nodo de información meteorológica.
- Medición de la Intensidad Compleja del Sonido.



## Resultados

- Una publicación en revista
- Seis presentaciones en eventos
- Seis charlas científicas con invitados externos expertos en los distintos temas del proyecto
- Cinco capacitaciones en otros centros de formación del país y del exterior
- Tres tesis de maestría en desarrollo, codirigidas por doctores especialistas de otras instituciones del país y del exterior
- Dos becarios CIN (en proceso de evaluación) y Un becario interno (en proceso de selección)
- Se instaló y configuró el cluster del laboratorio de Sistemas Paralelos, con 12 equipos en red 5 de los cuales están equipados con Nvidia GTX 1060.
- Se está configurando el servidor de HPC recientemente adquirido con fondos del Plan de Mejoramiento de la función de I+D+i del MiNCyT.

## Formación de Recursos Humanos

6 miembros del equipo poseen formación de postgrado a nivel de doctorado, 1 de ellos es especialista en HPC. 5 miembros se encuentran en su etapa final para obtener el grado de maestría en Informática, 3 de los cuales desarrollan como tesis temas abordados por esta propuesta (2 de ellas están siendo codirigidas por docentes de la Universidad Católica de Maule (Chile) y una está siendo codirigida con un docente de la Universidad Nacional de La Plata). Cada línea I+D propuesta integra al menos un docente investigador experto en el campo de cada estudio específico. Todos los temas propuestos se trabajan con estudiantes de grado de las carreras Ingeniería en Sistemas y Licenciatura en Sistemas de la UNDEC (ambas acreditadas por CONEAU). Los docentes forman parte de los equipos de diversas asignaturas de estas carreras, entre las que se encuentran programación, arquitecturas de computadoras y arquitecturas paralelas. 9 docentes se encuentran categorizados en el programa de incentivos.

## Solución de Grandes Problemas aplicando HPC Multi-tecnología

Mercedes Barrionuevo, Julián Escalante, Mariela Lopresti, Maximiliano Lucero, Natalia Miranda, M. Antonia Murazzo y Fabiana Piccoli.

### Contexto

Esta propuesta de trabajo se lleva a cabo dentro de los proyectos de investigación: "Tecnologías Avanzadas aplicadas al Procesamiento de Datos Masivos" (LIDIC, UNSL) y "Cómputo de Altas Prestaciones aplicado a la Solución de Grandes Problemas" (UADER); y del proyecto binacional CAPG-BA 66/13 entre la Universidad Nacional de San Luis y la Universidad de Pernambuco, Recife, Brasil. Además de docentes-investigadores de UNSJ.

### Aplicación de HPC Multi-tecnología

- Detección de Anomalías en Redes de Datos de computadoras.
- Recuperación y Análisis de datos para la toma de decisiones basadas en técnicas de simulación.
- Biología Evolutiva para el análisis filogenético de diversas especies.
- Problemas Complejos para la toma de decisiones.



### Objetivos

Aplicar HPC multi-tecnología para resolver problemas complejos o de datos masivos en ambientes paralelos híbridos sobre arquitecturas many y multi-core.



### Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación



1. Problemas complejos: Uso de Autómata celulares para análisis de enfermedades.
2. Grandes volúmenes de datos:
  - Seguridad en Redes de Computadoras basada en la Detección de Anomalías.
  - Recuperación de Datos usando Bases de Datos Métricas.
  - Construcción de Árboles Filogenéticos usando ambientes HPC híbridos.

### Formación Recursos Humanos

- Desarrollo de tesis de posgrado: 1 de doctorado y 2 de maestría.
- En ejecución varias tesinas de grado.

# Rendimiento de Cloud Computing para HPC en IaaS privados y públicos

Brian Galarza<sup>1</sup>, Gonzalo Zaccardi<sup>1,2</sup>, Román Bond<sup>1</sup>, Federico Montes de Oca<sup>1</sup>, Eduardo

Maxit, Jorge Osio<sup>1</sup>, David Duarte<sup>1</sup>, Martín Morales<sup>1,2</sup>, Diego Encinas<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Proyecto de Investigación Sim-HPC - Programa TICAPPS - Instituto de Ingeniería y Agronomía - UNAJ

<sup>2</sup>Unidad CodApli - Facultad Regional La Plata - UTN

<sup>3</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - Facultad de Informática - UNLP - Centro Asociado CIC

b.galarza@unaj.edu.ar, g.zaccardi@unaj.edu.ar, roman.bond@gmail.com, federicomdo97@gmail.com, eduardomaxit@gmail.com, josio@unaj.edu.ar, davidc.duarte.22@gmail.com, martin.morales@unaj.edu.ar, denchin@unaj.edu.ar



## Resumen

El objetivo de esta línea de investigación es el estudio de la performance de las arquitecturas tipo cloud a través del despliegue de IaaS y utilización de IaaS públicos, en particular en el área de cómputo paralelo de altas prestaciones (HPC). Enfocando a la obtención de herramientas que permitan predecir la eficiencia del sistema ante posibles escenarios.

## Contexto

Se presenta una línea de investigación que es parte del Proyecto de Investigación "Simulación y tecnología en Cómputo de Altas Prestaciones (High Performance Computing, HPC) para aplicaciones de interés social" de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), acreditado por resolución interna 148/18. Además, el proyecto aporta al Programa "Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en aplicaciones de interés social" de la UNAJ.

## Introducción

Cloud Computing es un paradigma que está en constante crecimiento durante estos últimos años, cada vez más compañías y grupos de investigación trabajan en conjunto con el fin de explotar las oportunidades ofrecidas por el mismo. Dicho paradigma ofrece muchas ventajas, tales como el bajo costo de implementación, ya que no se necesitan computadoras de última tecnología debido a que éstas trabajan conjuntamente (Clustering) con la posibilidad de escalar horizontalmente de manera sencilla. Además, hay software Open Source disponible para los nodos en el cluster como las infraestructuras Eucalyptus, OpenNebula, CloudStack u OpenStack integradas con GNU/Linux y compatibles, por ejemplo, con Amazon WebServices.

## Líneas de investigación y desarrollo

### Temas de Estudio e Investigación

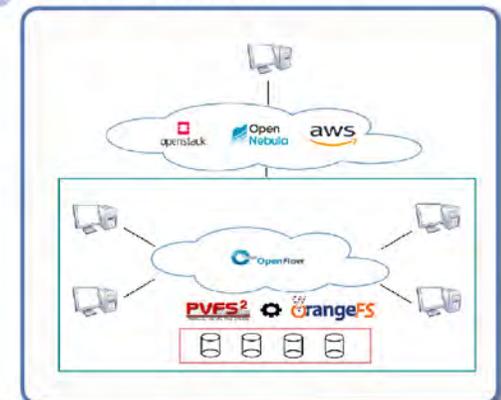
- Arquitecturas multiprocesador para procesamiento paralelo: multiprocesador de memoria compartida, multiprocesador on-chip de memoria distribuida. Multicore, Clusters, Clusters de multicore, Grid, Cloud.
- Plataformas de software para implementar y administrar Clouds públicos, privados e híbridos.
- Sistemas de Archivos Paralelos.

## Resultados y objetivos

### Investigación experimental

- Implementación de un IaaS encargado de realizar operaciones en procesamiento paralelo aumentando la eficiencia y reduciendo los costes generados.
- Implementación de OpenStack Dashboard y de un sistema desarrollado para poder controlar/administrar de manera visual (web) y más básica cada uno de los servicios.
- Implementación de OpenNebula en un sistema con las mismas características que el implementado por OpenStack con el fin de poder realizar pruebas en entornos similares.
- Utilización de Fuel para administrar OpenStack como sistema de administración de nube (Cloud Computing) a partir de la infraestructura de 2 nodos compute y e1 controller.

- Lograr escalabilidad agregando nuevos nodos compute a la infraestructura obteniendo un mayor performance en el sistema.
- Análisis del rendimiento de un Cloud privado en la ejecución de instancias personalizadas.
- Ejecutar sobre el modelo de nodos implementado en OpenStack la distribución GNU/Linux Hetnux, desarrollada en la UNAJ en el marco del programa "Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo 2014".
- Ejecutar diferentes benchmarks en la infraestructura desplegada sobre OpenStack y OpenNebula para así comparar los resultados obtenidos de ambas infraestructuras y poder realizar un análisis del rendimiento en cada caso.
- Análisis y configuración de clusters virtuales.
- Análisis y configuración de herramientas no invasivas para la obtención de métricas en las distintas capas de software de los sistemas de archivos paralelos.



## Formación de Recursos Humanos

Durante 2019 se han realizado 6 publicaciones nacionales. Además, se encuentran en desarrollo y concluidas varias Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) con las que concluyen sus estudios los alumnos de Ingeniería en Informática. En esta línea de I/D existe cooperación a nivel nacional. Hay 2 investigadores realizando carreras de postgrado, 1 becario de grado (EVC CIN) y 2 alumnos avanzados de grado colaborando en las tareas.

INSIGHTS

← Áreas Temáticas





Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido

# Sintonización de Aplicaciones científico/ingenieriles: un proceso de medición-mejora para incrementar la eficiencia

Caymes-Scutari Paola<sup>1,2</sup>, Bianchini Germán<sup>1</sup>, Tardivo María Laura<sup>1,2</sup>, Méndez-Garabetti Miguel<sup>1</sup>



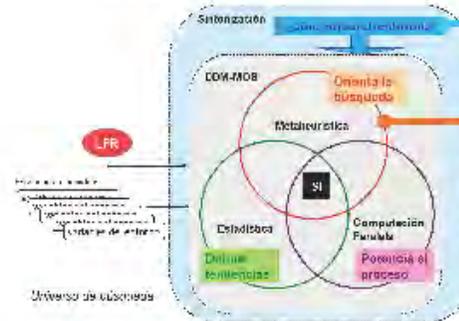
## 1. Introducción

La medición constituye una disciplina fundamental para guiar la toma de decisiones. La motivación por medir ha estado históricamente ligada a la necesidad de seleccionar la alternativa más prometedora para mejorar la calidad de los productos y/o procesos. El campo de la informática/procesamiento no escapa a esto, y es allí donde emerge la Sintonización como un proceso de medición-mejora permanente de las aplicaciones, con la finalidad de ajustar y/o adecuar el comportamiento dinámico de la aplicación y lograr una ejecución globalmente más eficiente en cuanto a calidad de ejecución, reducción del tiempo de ejecución, y eficiencia en la utilización de los recursos computacionales.

## 2. Líneas de Investigación y Desarrollo

La línea general de investigación propone la primeramente la sintonización automática y dinámica de algoritmos evolutivos poblacionales. El criterio de finalización de los mismos a lo largo de la evolución no siempre es representativo del comportamiento global de la población corriente ni de las características del problema particular que se esté tratando. Frecuentemente, el proceso evolutivo se ve degradado por la convergencia prematura o el estancamiento, dos situaciones que van en detrimento de la calidad de los resultados. Medir y evaluar para detectar estas situaciones de forma anticipada, permitirá apresurar la toma de decisiones y disminuir el tiempo de ejecución necesario para dar un resultado.

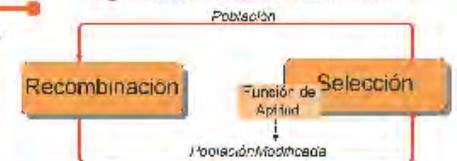
Los Métodos de predicción poblacionales (un tipo de DDM-MOS) constituyen un primer caso de estudio propuesto, a fin de mejorar la calidad y velocidad de su proceso predictivo



Fases: Proceso de Sintonización dinámica y automática



### Algoritmos Evolutivos Poblacionales



## 3. Contexto

- **Temática:** El proyecto se encuentra en ejecución desde enero 2020, llevándose a cabo en el marco del LICPaD (Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido) dentro del ámbito de la UTN-FRM. Continúa la línea de proyectos anteriores en los cuales nos hemos centrado en el desarrollo y sintonización de aplicaciones paralelas.
- **Periodo:** enero 2020 a diciembre 2021
- **Financiamiento:** PID SI/UTME0007840TC
- **Ente de financiamiento:** UTN

## 4. Formación de Recursos Humanos

Tesistas (Doctorado en Cs. de la Computación de la UNSL):  
• Lic. María Laura Tardivo y Mg. Ing. Miguel Méndez Garabetti, cuyas respectivas tesis ya han sido depositadas para su defensa.

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido  
Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional  
Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza, +54 261 5244579

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>3</sup>Departamento de Computación, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina

## Fundamentos, Algoritmos y Evaluación de Rendimiento en Diferentes Plataformas de HPC

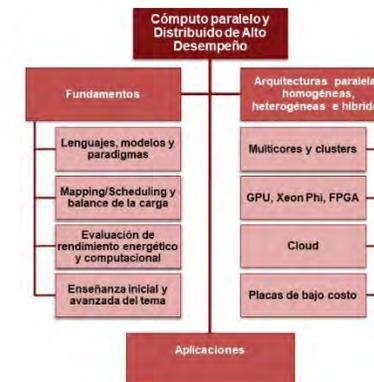
Naiouf Marcelo, De Giusti Armando, De Giusti Laura, Chichizola Franco, Sanz Victoria, Pousa Adrián, Rucci Enzo, Gallo Silvana, Montes de Oca Erica, Frati Emmanuel, Sánchez Mariano, Basgall María José, Gaudiani Adriana

{mnaiouf, degiusti, ldgiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{francoch, vsanz, apousa, erucci}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{sgallo, emontesdeoca, ffrati}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{msanchez, mjbasgall}@lidi.info.unlp.edu.ar, agaudi@ungs.edu.ar

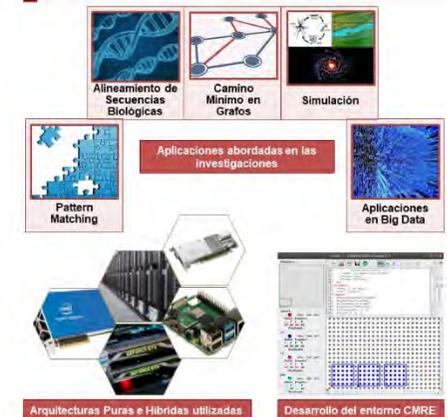
### Contexto

La línea de I/D es parte del Proyecto "Computación de Alto Desempeño: Arquitecturas, Algoritmos, Métricas de rendimiento y Aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, Señales y Tiempo Real" del III-LIDI acreditado por el Ministerio de Educación, y de proyectos acreditados y subsidiados por la Facultad de Informática de la UNLP. Además, existe cooperación con Universidades de Argentina, Latinoamérica y Europa a través de proyectos acreditados por AECID, CyTeD, OEI y CIC y becas de Telefónica de Argentina. Asimismo, el III-LIDI forma parte del Sistema Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (SNCAD).

### Líneas de Investigación y Desarrollo



### Resultados Esperados y Obtenidos



### Formación de Recursos Humanos

En la línea de I/D se concluyó 1 tesis doctoral, 1 trabajo final de especialización y 1 tesina de grado. Se encuentran en curso 3 tesis doctorales, 2 tesis de maestría, 3 trabajos de especialización y 3 tesis de grado.

Se participa en el dictado de las carreras de Doctorado en Ciencias Informáticas y Magíster y Especialización en Cómputo de Altas Prestaciones de la Facultad de Informática (UNLP), por lo que potencialmente pueden generarse más Tesis y Trabajos Finales. Hay cooperación con grupos de otras Universidades del país y del exterior, y tesis de diferentes Universidades realizan su trabajo con el equipo del proyecto.

## Hardware, Software, Modelos, Métricas y Tendencias en Arquitecturas Multiprocesador

Armando De Giusti, Marcelo Naiouf, Fernando Tinetti, Horacio Villagarcia, Franco Chichizola, Laura De Giusti, Enzo Rucci, Adrián Pousa, Victoria Sanz, Diego Montezanti, Diego Encinas, Ismael Rodríguez, Sebastián Rodríguez Eguren, Erica Montes de Oca, Juan Manuel Paniego, Martín Pi Puig, César Estrebu, Leandro Libutti, Manuel Costanzo, Marcos Boggia, Joaquín De Antueno, Julieta Lanciotti, Javier Ballardini

{degiusti, mnaouf, fernando, hww, francoch, ldgiusti, erucci, apousa, vsanz, dmontezanti, dencinas, ismael, seguren, emontesdeoca, jmpaniego, mpipuig, cesarest, libutti, mostanzo, mboggia, jdeantueno, jlanciotti}@lidi.info.unlp.edu.ar  
javier.balladini@gmail.com

### Contexto



Parte del proyecto "Computación de Alto Desempeño: Arquitecturas, Algoritmos, Métricas de rendimiento y Aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, Señales y Tiempo Real" acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. También parte del proyecto "Transformación de algoritmos para nuevas arquitecturas multiprocesador" financiado por la Facultad de Informática de la UNLP



Existe cooperación con varias Universidades de Argentina y de América Latina y Europa en proyectos financiados por organismos internacionales. Además se participa en programas de intercambios de profesores y alumnos de posgrado en el área de Informática



Se cuenta con financiamiento de Telefonía de Argentina en Becas de grado y posgrado y se ha tenido el apoyo de diferentes empresas (IBM, Microsoft, Telecom, Intel) en la temática de Cloud Computing



El III-LIDI forma parte del Sistema Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (SNCAD) del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación

### Principales Líneas de I+D+i



Arquitecturas *many-core*, FPGA y asimétricas



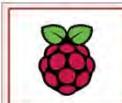
Eficiencia energética



Cloud Computing, Cloud Robotics.



Resiliencia



Dispositivos de bajo costo



E/S paralela

### Algunos Resultados Esperados y Obtenidos



Diseño y desarrollo de un sistema inteligente distribuido para monitorización y control del consumo energético



Evaluación de rendimiento y de eficiencia energética de diferentes plataformas heterogéneas (GPU, Xeon Phi, FPGA) para distintas aplicaciones con alta demanda computacional



Desarrollo y validación de modelos predictivos de consumo de potencia para GPUs y placas RPI



Despliegue de un sistema de múltiples robots interconectados por Wi-Fi a través de un servicio de cloud público



Evaluación de desempeño de la herramienta SEDAR para detección y recuperación de fallos transitorios



Desarrollo e implementación de un modelo conceptual del sistema de archivos paralelos PVFS2



Con participación de especialistas académicos del país y del exterior y de empresas con experiencia en la temática

### Formación de Recursos Humanos



Se concluyó 1 trabajo final de especialización y 1 tesis doctoral. Se encuentran en curso 4 tesis doctorales y 3 tesis de maestría



Se participa en el dictado del Doctorado en Ciencias Informáticas, de la Maestría y Especialización en Cómputo de Altas Prestaciones de la UNLP y de múltiples materias de grado directamente relacionadas con los temas de investigación, lo que da lugar a futuras tesis de grado y posgrado

- Tesis de grado y posgrado -

- Docencia en grado y posgrado -

Javier Balladín<sup>1,5</sup>, Marina Morán<sup>1</sup>, Claudia Rozas<sup>1</sup>, Rodrigo Cañibano<sup>1</sup>, Rafael Zurita<sup>1</sup>, Belén Casanova<sup>1</sup>, Cristina Orlandi<sup>2,5</sup>, Armando De Giusti<sup>3</sup>, Remo Suppi<sup>4</sup>, Dolores Rexachs<sup>4</sup>, Emilio Lluque<sup>1</sup>

## Contexto

## Motivación

### Consumo energético en HPC

¿ Podemos predecir el consumo energético para ayudar a la toma de decisiones o sintonización del sistema ?  
 ¿ Podemos gestionar la energía ante la ocurrencia de fallos ?

### Aplicaciones para la salud

La metodología tradicional es propensa a errores humanos y a detectar tarde el deterioro de la salud de los pacientes, entre otros.  
 ¿ Podemos construir un sistema de soporte a la decisión médica mediante el procesamiento en tiempo real de señales fisiológicas y otros datos clínicos ?

## Líneas de investigación

### Consumo energético en HPC

**Predicción del consumo energético**

- Predicción para mecanismos de tolerancia a fallos: checkpoint-restart.
- Predicción para aplicaciones SPMD.

**Gestión energética en mecanismos de tolerancia a fallos**

¿ Es posible tener estrategias de tolerancia a fallos que consideren el consumo energético y no solo productividad y rendimiento del sistema ?

### Aplicaciones para la salud

**Monitoreo inteligente en unidades de Terapia Intensiva y Vigilancia Intermedia**

Diseño y desarrollo de un sistema para detección automática y temprana del deterioro de la salud de pacientes en Unidades de Terapia Intensiva y de Vigilancia Intermedia.

Es un sistema experto basado en el conocimiento de expertos y guías clínicas, que permite emitir alertas que orienten en la afección del paciente y posibles tratamientos.

La construcción del sistema involucra diferentes desafíos tecnológicos:

- Procesamiento en tiempo real de grandes volúmenes de datos (Big Data) generado por el equipamiento médico, especialmente las curvas como el electrocardiograma, la saturación de oxígeno en sangre, entre otros.
- Extracción de datos del equipamiento médico.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo local a la Universidad Nacional del Comahue, cuenta con un doctor en la temática (recibido en 2008). En Marzo de 2019 se ha presentado la tesis de grado "Una Infraestructura de Big Data de Tiempo Real para un Sistema de Detección del Deterioro de Pacientes en Terapia Intensiva" en UNComa. Se están iniciando dos tesis de maestría y una de grado, y finalizando una tesis de grado en temas de aplicaciones para la salud. En el corriente año se espera finalizar una tesis doctoral en el tema de consumo energético de sistemas de HPC.

## Computación Serverless para tratamiento de datos provenientes de dispositivos de IoT

Nelson Rodríguez, María Murazzo, Diego Medel, Lorena Parra, Ana Laura Molina, Federico Sánchez, Fabiana Piccoli, Miguel Méndez Garabetti, Daniel Arias Figueroa, Martín Tello, Cynthia Aguilera, Hernán Atencio

nelson@info.unsj.edu.ar, marite@unsj-cum.edu.ar, vdiego.unsj@hotmail.com, lorenaparra152@yahoo.com.ar, almm95@gmail.com, fgsanchez@unsj-cum.edu.ar, mpiccoli@zmsl.edu.ar, mendez-garabetti.miguel@uach.edu.ar, daaf@cida.unsa.edu.ar, martin.tello@gmail.com, cynaguilera95@gmail.com, hernan.atencio.98@gmail.com

### Contexto

El presente trabajo se encuadra dentro del área de I/D Procesamiento Distribuido y Paralelo y es un resultado del proyecto de investigación: Computación Serverless para el tratamiento de datos provenientes de dispositivos de IoT, que ha sido aprobado para el período 2020-2021. El grupo de trabajo incluye investigadores de la Universidad Nacional de San Juan, Nacional de San Luis, Champagnat (Mendoza) y Nacional de Salta.

### Linea de Investigación

Este proyecto comenzará con una investigación documental que permita definir las bases de conocimiento sobre la "Computación Serverless" y su convergencia al IoT. Posteriormente la investigación se conducirá de forma hipotética mixta. Esta forma de trabajo permitirá la selección de una plataforma de despliegue serverless sobre la cual se realizará el tratamiento de datos provenientes de los dispositivos IoT. Realizada esta selección, se evaluará la escalabilidad horizontal lograda con la solución desarrollada.

### Objetivos

El objetivo del grupo de investigación es Evaluar la eficiencia de las arquitecturas serverless para el tratamiento de datos proveniente de dispositivos de IoT, analizando variadas estrategias y evaluando cómo se comportan los parámetros de desempeño comparado con el modelo de cloud tradicional.

Es un paradigma emergente en el que las aplicaciones de software se descomponen en múltiples funciones independientes sin estado.

Las funciones solo se ejecutan en respuesta a acciones desencadenantes, y se pueden escalar de forma independiente.

La plataforma se encarga de la ejecución de la función, el almacenamiento y la infraestructura de contenedor, redes y tolerancia a fallas y de escalar las funciones según la demanda real.



Una plataforma sin servidor maneja el ciclo de vida, la ejecución y escalada de las funciones reales; estas necesitan correr solo cuando son invocadas o activadas por un evento.

En el modelo tradicional, las aplicaciones consisten en máquinas virtuales grandes que actúan como cajas negras, son difíciles de modelar y predecir para los operadores y difíciles de escalar.



La plataforma base del cloud subyacente incluye máquinas virtuales, privadas, redes privadas, almacenamiento virtualizado, gestión de identidad y acceso, así como facturación y seguimiento.

La computación serverless es una forma de computación en el cloud que permite a los usuarios ejecutar eventos y aplicaciones facturadas de forma granular, sin tener que abordar la lógica operativa.

### Resultados Obtenidos

Durante los últimos doce años se trabajó en el área de Computación de Altas Prestaciones, en particular sobre análisis de diversas arquitecturas paralelas y distribuidas, tales como: Cloud Computing, Cluster de commodity, arquitecturas distribuidas y paralelas de bajo costo y fog computing. Dicha experiencia impulsó esta línea de investigación. El grupo ha realizado varias publicaciones durante los últimos años, se transfirieron los resultados mediante conferencias en eventos científicos, se han aprobado tesinas de grado y posgrado y se incorporaron becarios de investigación.

### Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está compuesto por los nueve investigadores que figuran en este trabajo de las UNSJ, UNSL, Champagnat, un becario CIN y cinco alumnos. Se está desarrollando una tesis doctoral sobre paralelismo híbrido y Big Data, seis tesinas de grado en el área de Serverless computing, Concurrencia y Computación distribuida y una tesis de maestría en áreas afines.



## Modelo lattice-Boltzmann para flujo multifásico con transferencia de calor en unidades de procesamiento gráfico

Argañaras Pablo E., Fogliatto Ezequiel O., Coronel Thomás  
[banda@cab.cnea.gov.ar](mailto:banda@cab.cnea.gov.ar), [fogliatto@cab.cnea.gov.ar](mailto:fogliatto@cab.cnea.gov.ar), [thomascoroneltuc@gmail.com](mailto:thomascoroneltuc@gmail.com)

### Contexto

Este trabajo se presenta como una línea de investigación que se relaciona con el PICT-201-0937 denominado "Uso de herramientas numéricas para el estudio y diseño de dispositivos termohidráulicos utilizados en la industria nuclear" y con el PID SIIP Tipo 1 Bienal 2019 "Métodos numéricos aplicados en problemas de ingeniería y de medicina nuclear" cofinanciado entre Instituto Balseiro de la Universidad Nacional de Cuyo y la CNEA a través del dpto. Mecánica Computacional.

### Líneas de I+D

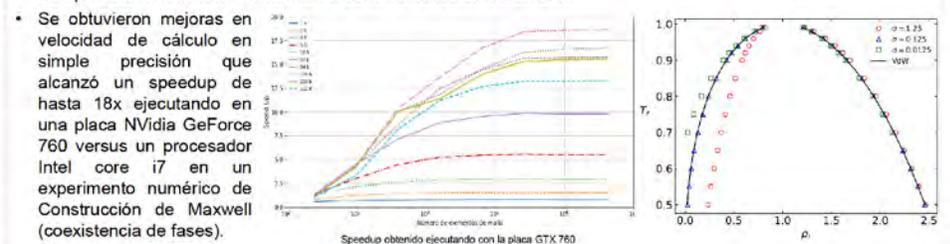
Las líneas de investigación que se tratan en el presente trabajo son:

- el método de lattice-Boltzmann como técnica numérica eficiente para la resolución de problemas de mecánica de fluidos computacional,
- la generación de código paralelo para cálculo científico para ser procesado por placas gráficas.

En una primera instancia y para acotar los alcances de los trabajos proyectados, se contextualiza la investigación a la realización de una tesina, para profundizar luego en estudios de escalabilidad fuerte, y en el estudio de comparación de implementaciones de simulaciones numéricas en distintos lenguajes y en distintas arquitecturas disponibles en el departamento Mecánica Computacional.

### Resultados Preliminares

- Se validó una implementación en Cuda C con resultados de una implementación en lenguaje C.
- Se optimizaron funciones elementales del modelo lattice Boltzmann.



### Formación de Recursos Humanos

- El estudiante Thomás Coronel realiza tesina de grado para Ing. Mecánico en Instituto Balseiro y en el departamento Mecánica Computacional (Mecom) del Centro Atómico Bariloche, CNEA, bajo la dirección del Mgter. Ezequiel O. Fogliatto y co dirección del Ing. Pablo E. Argañaras.
- El Mgter. Ing. Ezequiel O. Fogliatto cursa el doctorado en Ingeniería en el Instituto Balseiro (IB) de la UNCuyo, desempeñándose como docente investigador en IB y Mecom.
- El Ing. Pablo E. Argañaras cursa la Maestría de Procesos Educativos Meditados por Tecnología del CAE de la UNC a distancia, y ejerce como docente investigador en Mecom, UNRN y UTN.



# PSSTR

Procesamiento de Señales  
y Sistemas de Tiempo Real

← Áreas Temáticas

# Monitoreo de Catástrofes Naturales a partir de la Obtención y Procesamiento de Imágenes Satelitales

P. Olmedo, M. Miretti, E. Bernardi, J. Redolfi, G. Peretti, E. J. Adam  
Applied Control & Embedded System - Research Group (AC&ES-RG)  
UTN - Facultad Regional San Francisco, San Francisco, Córdoba, Argentina.

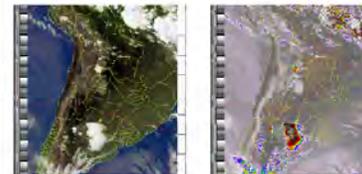
## Contexto

La siguiente propuesta de investigación se enmarca dentro de las áreas Control Automático de Sistemas y Telecomunicaciones del Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco. Específicamente, a través del PID-UTN CCUINSF0005361. En tanto, las actividades involucradas en el mismo se llevarán a cabo por los integrantes del Grupo de Investigación sobre Control Aplicado y Sistemas Embebidos *Applied Control & Embedded Systems - Research Group (AC&ES-RG)*, el cual se compone de becarios de grado, doctorales y docentes investigadores.

## Introducción

Debido a su extensión y variedad de biomas, los fenómenos naturales con consecuencias negativas son frecuentes en Argentina. Por ejemplo, en las sierras cordobesas, los incendios forestales son un factor que influye cada año significativamente en la reducción de la riqueza de su flora. En este caso, las dificultades se presentan a la hora de predecirlos y detectarlos con el suficiente tiempo para dar una respuesta adecuada, así como también para el monitoreo de su evolución. Aunque existen herramientas para solventar estas necesidades, éstas no se encuentran optimizadas para actuar en nuestro contexto y/o el acceso a muchas de ellas, es restringido.

En etapas tempranas de este proyecto se construyó una antena Yagi de alta ganancia, con la capacidad de recibir señales de satélites no-geostacionarios. Esta, se probó recopando una imagen proveniente del NOAA-19, en la Fig. [referencia] se observan los resultados. Posteriormente, se desarrolló un sistema de posicionamiento de antena con motores paso a paso, controlados por el software *GPredict*, ejecutándose en una plataforma *Raspberry-Pi*, y finalmente se logró la recepción de imágenes a través de un dispositivo SDR<sup>®</sup> configurado adecuadamente utilizando el software *Gqrx*.



A partir de esto, se propone captar y almacenar las imágenes recuperadas, en una base de datos de tipo NoSQL. Luego, se trabajará en el procesamiento de estas imágenes en dos etapas:

- Obtención de parámetros normalizados, con la motivación de obtener datos relevantes sobre el estado del suelo y así determinar un nivel de riesgo para fenómenos como incendios o inundaciones.
- Generación de modelos de elevación, ya que resultan de utilidad a la hora de medir las consecuencias de las catástrofes naturales por tratarse de una mejor aproximación a la realidad de los terrenos a tratar.

del inglés, Software Defined Radio

## Líneas de I+D

El presente proyecto se compone de los siguientes ejes de investigación y desarrollo:

- Análisis de las necesidades de hardware y software requeridas para un sistema de almacenamiento y procesamiento de la información obtenida en la estación terrena.
- Estudio de las necesidades de información satelital, locales y regionales específicas.
- Evaluación de la estrategia de procesamiento digital de imágenes a emplear, en base a la necesidad propuesta.
- Desarrollo de un software de predicción, modelado y detección de diversos fenómenos.
- Vinculación con otros proyectos de colaboración internacional de estaciones terrenas.
- Escritura de documentación clara que permita un desarrollo continuado y abierto.
- Divulgación de los resultados parciales y finales de la investigación.

## Resultados esperados

Considerando que este trabajo forma parte de un proyecto de mayor dimensión, el cual consiste en el montaje completo de una estación terrena en la Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional San Francisco) para la adquisición y procesamiento de imágenes, se debe aclarar que el proyecto ya posee algunos resultados:

- Cálculo y construcción de una antena Yagi direccional de alta ganancia.
- Desarrollo de un sistema de posicionamiento automático, utilizando información de apuntamiento brindada por el software *GPredict*.
- Construcción de una estructura apta para soportar dicho sistema junto a la antena y el montaje de los mismos.

## Formación de recursos humanos

El presente trabajo se encuentra enmarcado en el Proyecto de Investigación y Desarrollo (CCUINSF0005361) del Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco. El grupo de trabajo esta compuesto por numerosos docentes investigadores y estudiantes, entre ellos el Dr. Eduardo J. Adam, el Dr. Javier Redolfi y los integrantes de *AC&ES-RG*.

El grupo está conformado por dos becarios doctorales, tres ingenieros electrónicos y cinco estudiantes de las carreras Ingeniería Electrónica, Industrial y Sistemas de Información. Por último, es de destacar que el presente proyecto forma parte de la tesina de grado de una estudiante del grupo.

## Redes de Sensores, Vehículos móviles y Simulación en Sistemas de Tiempo Real

Fernando Romero, Diego Encinas, Armando De Giusti,  
Santiago Medina, Martín Pi Puig, Horacio Villagarcía, Juan  
Manuel Paniego, Fernando G. Tinetti.

(fromero, encinas, degiusti, smedina, mpiPuig, hww,  
jmanpaniego, fernandoj@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del proyecto 11/F024 – Computación de Alto Desempeño: Arquitecturas, Algoritmos, Métricas de rendimiento y Aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, Señales y Tiempo Real SubProyecto CAD-3. Procesamiento para problemas de Tiempo Real / Robótica del Instituto de Investigación en Informática LIDI acreditado por la UNLP.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

Estudio, desarrollo y aplicación de Sistemas de Tiempo Real (STR), robots y redes de sensores, inalámbricas y cableadas. Experimentos con robots y con microcontroladores, diseñados y armados en el laboratorio de Tiempo Real. Comparaciones en escenarios reales y simulados.



### Formación de Recursos Humanos

Trabajos de alumnos en Convocatoria a Proyectos de Desarrollo e Innovación de la Fac. de Informática. Varias tesis de grado de alumnos de Licenciaturas de Informática y Sistemas, y Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) de Ingeniería en Computación y Analista en TICs. De postgrado, un trabajo final de especialización, tres tesis de Maestría y una tesis de Doctorado.



### Resultados Esperados y Obtenidos

- Desarrollo de robot con encoders
- Medición de consumo energético de microcontroladores en distintas condiciones de uso y SOTR.
- Plataformas de hardware: Arduino, Intel Galileo, CIAA, Freescale Kinetis, Raspberry Pi, NodeMCU.
- Construcción de redes de sensores cableadas, empleando CANBUS, MODBUS y RS485.
- Despliegue y análisis de redes de sensores inalámbricas basadas en WiFi y LoRa.
- Desarrollo de interfaces para el control de drones.
- Modelos cloud computing, HPC y ap. sociales.

### Proyectos vinculados

Los Sistemas de Tiempo Real interactúan con el ambiente físico que controlan. Usan sensores para adquirir datos y actuadores para respuestas. Los sensores están en red y remotos. Se usan robots móviles, terrestres y aéreos, en combinación con los sensores y actuadores. Sensores se usan si están sobre el móvil para adquirir datos en recorrido, e información sobre posición con GPS en exteriores y técnicas de posicionamiento en interiores (indoor). Se usan sensores de ultrasonido, infrarrojo, wifi y bluetooth. Se usan robots móviles y drones



CONTEXTO

Este trabajo, corresponde al 'Doctorado de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)', se inserta en el proyecto: "Segmentación de imágenes generadas por fuentes coherentes", en curso en la UNGS, cuya finalidad es el estudio de algoritmos para la segmentación de imágenes obtenidas a partir de fuentes coherentes.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El objetivo del plan de trabajo de tesis del doctorado es la segmentación automática de imágenes SAR polarimétricas utilizando modelos estadísticos y contornos activos.

El objetivo de este trabajo es encontrar expresiones analíticas optimizadas para la estimación de PPB, que puedan usarse en un algoritmo para la interpretación automática de imágenes PolSAR. Que además, pueda ejecutarse en un tiempo comparativamente menor con respecto a otros algoritmos tradicionalmente usados, sin perder precisión en la estimación de PPB.

Distribución Wishart

La función de densidad de la distribución Wishart compleja está indexada por dos parámetros: la matriz de covarianzas  $\Sigma$  y el número equivalente de looks  $L$  de la imagen.

$$f_Z(Z', \Sigma, L) = \frac{L^{mL} |Z'|^{L-m}}{|L\Sigma|^L \Gamma_m(L)} \exp(-L \operatorname{tr}(\Sigma^{-1} Z')) \quad (1)$$

Función de Verosimilitud para Muestra de Datos

Dada una partición  $A, B$  de los datos sobre un segmento, la función de verosimilitud se expresa:

$$p(j) = \prod_{k=1}^j f_Z(Z'_k; \Sigma_A, L_A) \prod_{k=j+1}^N f_Z(Z'_k; \Sigma_B, L_B) \quad (2)$$

La matriz  $Z'_k$  es hermitiana, definida positiva y sigue una distribución Wishart compleja,  $j$  es la posición del pixel que determina la partición dentro del segmento,  $\Sigma_A$  y  $\Sigma_B$  son valores estimados de las matrices de covarianza de los conjuntos  $A$  y  $B$  que satisfacen la siguiente condición para  $Z'_k$

$$Z_k^{(j)} \sim W(\Sigma_A, L_A), \text{ for } k = 1, \dots, j \quad (3)$$

$$Z_k^{(j)} \sim W(\Sigma_B, L_B), \text{ for } k = j+1, \dots, N$$

Siendo  $\ell(j)$  el logaritmo de la función de verosimilitud, el timador de la posición del punto de borde se expresa como:

$$\hat{j}_{ML} = \arg \max_j \ell(j) \quad (4)$$

Optimización de  $\ell(j)$

Siendo que  $A, B$  pertenecen a una misma imagen, puede considerarse el mismo número equivalente de looks para ambos conjuntos, es decir  $L_A = L_B = L$ . En un proceso de manipulación algebraica, partiendo de la ec.(2) se obtiene la siguiente expresión analítica:

$$\ell(j) = L[-j \log |\Sigma_A(j)| - (N-j) \log |\Sigma_B(j)|] - 3NL + (L-m) \left( \sum_{k=1}^N \log |Z'_k| \right) + N[mL \log L - \log \Gamma_m(L)] \quad (5)$$

$$\ell(j) = N[-mL(1 - \log L) - \log \Gamma_m(L)] + L[j \log |\Sigma_A(j)| + (N-j) \log |\Sigma_B(j)|] \quad (6)$$

Se define la constante  $b$  y la función  $\ell^*(j)$

$$b = -3NL + (L-m) \left( \sum_{k=1}^N \log |Z'_k| \right) + N[mL \log L - \log \Gamma_m(L)] \quad (7)$$

$$\ell^*(j) = -j \log |\Sigma_A(j)| - (N-j) \log |\Sigma_B(j)| \quad (8)$$

Los valores máximos de  $\ell(j)$  y  $\ell^*(j)$  se alcanzan para el mismo valor de  $j$ . Dado que interesa hallar el valor  $j$  donde la función  $\ell(j)$  presenta un máximo y no el valor  $\ell(j)$ , para estimar la posición de los puntos de borde se empleará la ec. (8) en lugar de la ec. (5).

El estimador de la posición del punto de borde para esta nueva expresión analítica es:

$$\hat{j}_{ML} = \arg \max_j \ell^*(j) \quad (9)$$

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Imagen Sintética

En la Fig. 1 se ilustra en color rojo las posiciones estimadas de 4 puntos de borde en una imagen sintética de 421 x 421 píxeles - Canal HH. Las posiciones estimadas se obtuvieron aplicando las ecuaciones (5), (6) y (8), esas posiciones resultaron ser las mismas independientemente de la ecuación usada.

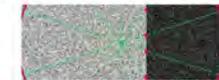


Fig. 1. Puntos de borde en una imagen sintética. Canal HH

Imagen SAR Polarimétrica

En las Figuras 2 y 3 se ilustra en color rojo las posiciones estimadas de 11 puntos de borde. Se compararon las posiciones estimadas aplicando a las tres imágenes las ecuaciones (5), (6) y (8). Las posiciones estimadas resultaron ser las mismas independientemente de la ecuación usada

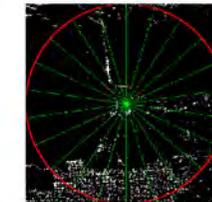


Fig. 2. Puntos de borde sobre una imagen SAR polarimétrica, imagen de 363 x 363 píxeles. Canal HH. AIRSAR - Bahía de San Francisco, California, EE. UU

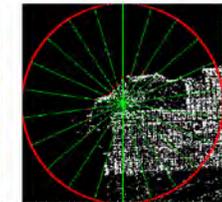


Fig. 3. puntos de borde en una imagen SAR polarimétrica, imagen de 341 x 341 píxeles. Canal HH. AIRSAR - Bahía de San Francisco, California, EE. UU

TABLA I  
RELACION DE TIEMPOS DE PROCESAMIENTO

Item	Región seleccionada	Rel_TP
Fig. 2	363 x 363 píxeles, 11 puntos,	0,7904
Fig. 3	341 x 341 píxeles, 11 puntos,	0,7757

La "relación de tiempos de procesamiento,  $[Rel\_TP]$ " se calcula como el cociente de los tiempos de procesamiento medidos al estimar las PPB.  $TiempoOpt$  es el tiempo medido cuando se usa la ec. (8) correspondiente a la expresión optimizada.

$TiempoTrad$  es el tiempo medido cuando se usa la ec.(6) correspondiente a la expresión tradicional.

$$rel\_TP = \frac{TiempoOpt}{TiempoTrad}$$

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este trabajo corresponde al 'Doctorado de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)', se inserta en el proyecto: "Segmentación de imágenes generadas por fuentes coherentes", en curso en la UNGS, cuya finalidad es el estudio de algoritmos para la segmentación de imágenes obtenidas a partir de fuentes coherentes.

## Modelos Matemáticos y Métodos Computacionales en Ingeniería

Giacomantone Javier, Bria Oscar

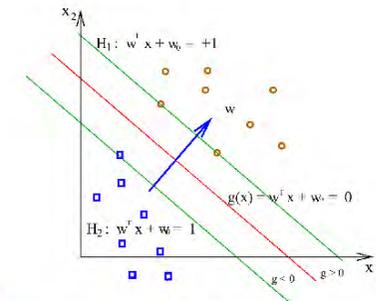
(jog, onb)@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

Los modelos matemáticos nos permiten predecir fenómenos naturales y el comportamiento de estructuras, dispositivos, procesos y sistemas diseñados por el hombre. El objetivo principal de esta línea de investigación y desarrollo (I/D) es estudiar y evaluar modelos matemáticos y métodos numéricos que permitan abordar problemas específicos en ingeniería como también estudiar sistemas y procesos que por su nivel de complejidad, requieren de enfoques multidisciplinarios para operar en el dominio del problema de interés.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Sistemas de Posicionamiento, Navegación y Vigilancia: Modelado, Procesamiento y Análisis.
- Reconocimiento Estadístico de Patrones: Métodos Robustos, Aprendizaje Estadístico y Conjuntos Desbalanceados.
- Procesamiento y Análisis de Imágenes Digitales.
- Procesamiento de Señales Multidimensionales
- Desempeño de sistemas ATC.



### Resultados Esperados y Obtenidos

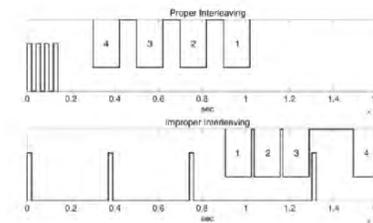
- Análisis de Modelos de Segmentación en Imágenes Digitales
- Modelos y métodos en aeronavegación basada en GNSS.
- Detección y Clasificación en series de fMRI.
- Análisis de Imágenes TOF.
- Modelos y métodos en radares Modo S.

### Formación de Recursos Humanos

La formación de recursos humanos es parte integral de esta línea de I/D. El objetivo principal es promover el estudio y análisis de los fundamentos científicos que sustentan y subyacen a todos los modelos en el área de incumbencia.

### Proyectos vinculados

Esta línea de investigación y desarrollo (I/D) está vinculada al sub-proyecto "Modelos y métodos computacionales. Procesamiento de señales y reconocimiento de patrones", en el marco del proyecto 11/F024.



# Identificación y compensación del sesgo en sensores inerciales MEMS de muy bajo costo mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático

Rodrigo Gonzalez<sup>(1,2)</sup>, Carlos A. Catania<sup>(1,3)</sup>, Javier Rosenstein<sup>(1)</sup> y Fernando O. Pinciroli<sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup>Universidad Champagnat, <sup>(2)</sup>Universidad Tecnológica Nacional, <sup>(3)</sup>Universidad Nacional de Cuyo

(gonzalezrodrigo,rosensteinjavier,pincirolifernando)@uch.edu.ar, harpo@ingenieria.uncuyo.edu.ar

## Resumen

El uso de sensores inerciales basados en tecnología MEMS (*MicroElectroMechanical Systems*) se ha consolidado en diferentes áreas que requieren sensores baratos, livianos y de bajo consumo de energía. El costo de estos sensores ronda los USD 10. Una desventaja que presentan este tipo de sensores es su bajo desempeño. La hipótesis central de este proyecto se basa en mejorar el rendimiento de sensores inerciales de muy bajo costos aplicando técnicas de aprendizaje automático del estado del arte, las cuales permitirán identificar la relación no lineal que se supone existe entre el sesgo y la temperatura.

## 1. Introducción

Los sensores MEMS poseen tres características fundamentales: bajo peso, bajo consumo de energía y relativo bajo costo. Como contrapartida, presentan mayores errores cuando se los compara con sensores fabricados con otras tecnologías. Los errores que tienen mayor influencia en el desempeño de sensores inerciales MEMS son el ruido blanco y el sesgo (*bias*). Debido a que los sensores MEMS están contruidos mayoritariamente con silicio, el sesgo presente en la salida es muy dependiente de la temperatura. En la literatura existente se encuentran diversos trabajos que han propuesto diferentes técnicas para la compensación no lineal del sesgo en sensores inerciales MEMS. Una limitación que presentan estos trabajos es que solo se han centrado en utilizar sensores inerciales MEMS cuyo costo varía entre USD 300 y USD 1.000.

Existen en el mercado sensores inercial MEMS de muy bajo costo, de alrededor de USD 10. No se han encontrado en la literatura existente trabajos que hagan un análisis profundo sobre el uso de diferentes técnicas para compensar los errores presentes en sensores inerciales MEMS de muy bajo costo. Comúnmente este tipo de sensores se encuentra en la gran mayoría de sistemas de navegación y orientación en el campo de la robótica, y en productos de electrónica de consumo, como celulares y tablets. Poder lograr una mejora sustancial en el desempeño de estos sensores inerciales puede tener un impacto muy grande en estas industrias.

## 2. Líneas de investigación y desarrollo

Para el desarrollo del presente proyecto pueden diferenciarse 4 etapas principales.

1. Generar datos estáticos que representen la relación que existe entre temperatura y sesgo para diferentes IMUs de muy bajo costo. Será central en el proyecto propuesto la generación de datos provenientes de sensores MEMS de muy bajo costo.
2. Evaluar los métodos propuestos en la literatura previa para la compensación del sesgo en IMUs MEMS. Se analizará si los métodos ya propuestos, como confección de tablas, redes neuronales o fitting, pueden efectivamente lidiar con las variaciones del sesgo en sensores inerciales de muy bajo costo.

3. Proponer nuevos modelos para la compensación del sesgo basados en técnicas de aprendizaje automático del estado del arte. Algunos de los métodos que se analizarán es el Long-Short Term Memory Recurrent Neural Network.

4. Generar datos dinámicos para evaluar y comparar las técnicas propuestas en el contexto de un sistema de navegación integrado. Se medirá si efectivamente se produce una mejora en la estimación de posición, velocidad y orientación de un vehículo al aplicar una compensación al sesgo de los sensores inerciales de muy bajo costo que componen el sistema de navegación.

## 3. Resultados esperados

Al término del tiempo de duración del plan de trabajo, se espera obtener los siguientes resultados:

1. Conocimiento de los modelos matemáticos que relacionan temperatura y sesgo en diferentes sensores inerciales MEMS de muy bajo costo.
2. Creación de conjuntos de datos dinámicos compuestos por sensores inerciales MEMS de muy bajo costo y receptores GNSS. Estos podrán ser usados tanto en el marco de este proyecto como en futuras líneas de investigación en el área de sistemas de navegación.
3. Sólida comprensión de los beneficios y limitaciones de las técnicas basadas en aprendizaje automático orientadas a la identificación de series de tiempo en general, y a la corrección del sesgo en sensores MEMS de muy bajo costo en el contexto de un sistema de navegación, en particular.
4. Un mejor entendimiento sobre los alcances y limitaciones del uso de sensores inerciales MEMS de muy bajo costo en sistemas de navegación integrada.

## 4. Formación de recursos humanos

El equipo de trabajo de este proyecto está integrado por: En el campo de la formación de recursos humanos, se espera:

1. Iniciar en investigación a profesionales que estén interesados en postularse a diferentes becas doctorales, en el marco del proyecto en referencia.
2. Iniciar en investigación a alumnos, tanto de la UCH, UTN o UNCuyo, que deseen sumarse al proyecto como becarios.
3. Iniciar en investigación a alumnos de los últimos años de carrera que deseen desarrollar su proyecto final de carrera en el marco de este proyecto.



## SÍNTESIS DE SONIDO EN DISPOSITIVOS MÓVILES

Antonio Zimmerman<sup>1</sup>, Claudio Aciti<sup>1,2</sup>, Pablo Cosso<sup>1</sup>, Esteban Sebastiani<sup>1</sup>, Fabricio Chungo<sup>1</sup>, Juan Amusatogu<sup>1</sup>, Francisco García<sup>1</sup>, Catriel Nievas<sup>1</sup>, Romina Gomez<sup>1</sup>, Alan Achaval<sup>1</sup>, Germán Torós<sup>1</sup> y Diego Leguizamón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) - Caseros - Buenos Aires

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPCBA) - Tandil - Buenos Aires  
caciti@exa.unicen.edu.ar

### RESUMEN

Se investigan temas como la velocidad de reproducción, el jitter, la latencia "touch to sound", el timbre, entre otros, en aplicaciones de sintetizadores digitales que permiten emular el sonido analógico. El equipo de trabajo está integrado por investigadores y alumnos de las carreras de Computación, Música, Sonido y Artes Electrónicas de UNTREF. Hasta el momento, se cuenta con un desarrollo principal de un sintetizador, y versiones que permiten comparar entre diferentes arquitecturas de hardware, modelos de dispositivos móviles y lenguajes de programación.

**PALABRAS CLAVES:** procesamiento digital de sonido - dispositivos móviles - sintetizador modular analógico

### INTRODUCCIÓN

En un sintetizador, el usuario puede elegir el tipo de onda de generación del sonido. En un sintetizador modular, el usuario determina la configuración de conexiones con un criterio artístico y no meramente por limitaciones técnicas. Esto posibilita y fomenta la libertad de exploración de diversas posibilidades sonoras dentro de los distintos métodos de síntesis.

### OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto es el estudio, diseño y desarrollo de aplicaciones que sintetizen sonido en dispositivos móviles que emulen fielmente un sintetizador modular analógico. Es necesario realizar estudios y comparativas de velocidad, jitter, timbre y latencia "touch to sound", entre diferentes dispositivos, sistemas operativos y lenguajes de programación.

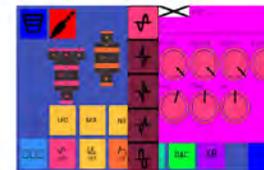


Fig 1. Captura de Pantalla de la app Synth3f

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Hasta el momento se cuenta con un desarrollo avanzado de una aplicación, llamada Synth3f para dispositivos móviles que busca emular fielmente un sintetizador modular analógico. Dicha aplicación funciona en plataformas Android, y fue escrito en lenguaje Java y Pure Data.

Entre las líneas de investigación se destacan:

- El estudio de jitter y de la latencia "touch to sound" de las aplicaciones entre diferentes lenguajes de programación, diferentes marcas y modelos de dispositivos móviles y diferentes versiones de sistemas operativos.
- La creación y estudio de funcionamiento de sonidos preconfigurados en diferentes plataformas y dispositivos móviles.
- El diseño y desarrollo de los módulos generadores de audio, de tal manera que puedan combinarse entre sí y funcionen en diferentes dispositivos móviles.



Fig 2. Captura de Pantalla de la app Synth3f

### EQUIPO DE TRABAJO

Este proyecto se desarrolla en la UNTREF, con un equipo de trabajo multidisciplinario, formado por alumnos y docentes provenientes de las carreras Ingeniería de Sonido, Licenciatura en Artes Electrónicas, Licenciatura en Música e Ingeniería en Computación.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

1 doctorando en Matemática Computacional e Industrial  
3 trabajos finales de carrera en UNTREF  
8 alumnos con becas internas de UNTREF

# Detección de patologías en Señales Biomédicas mediante técnicas de Machine Learning.

**AUTORES:**  
 María Lorena Bergamini (Maria.Bergamini@uai.edu.ar)  
 Sergio Liberzczuk (Sergio.Liberzczuk@uai.edu.ar)



Ingeniería en Sistemas Informáticos  
**CAETI**  
 Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática

FACULTAD DE INGENIERIA  
 Universidad de Buenos Aires  
**IIBM**

Universidad Nacional  
**ARTURO JAURETCHÉ**

## PALABRAS CLAVE

ECG, Filtrado Bayesiano, isquemia, infarto, Filtro de Kalman, Filtrado Particular

## CONTEXTO

La línea de investigación aquí descrita se desarrolla en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (UAI), conjuntamente con el Instituto Argentino de Matemática (IAM) dependiente de CONICET y el Instituto de Ingeniería Biomédica (IIBM) de la Universidad de Buenos Aires. El CAETI concentra proyectos de investigación básica y aplicada, que pretenden contribuir a la generación de herramientas informáticas y tecnológicas para dar solución a problemáticas sociales y humanas. Uno de los objetivos del centro es promover la inserción de la Tecnología Informática en asuntos multidisciplinarios de impacto social.

## INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA

La investigación biomédica se erige sobre dos pilares: la recolección de una enorme masa de datos clínicos de individuos sanos o patológicos, y el análisis de los datos para determinar patrones que describan cuadros tanto fisiológicos como patológicos. Se requieren algoritmos específicos para llevar a cabo el análisis y el procesamiento de los datos y poder obtener información útil y transferible, para lograr la semi-automatización de diagnósticos más tempranos y más precisos, apoyados en dispositivos específicos diseñados para tal fin.

### Señal de electrocardiograma (ECG)

La señal de electrocardiograma registra la actividad eléctrica del corazón, mostrando la variación temporal del potencial eléctrico. La morfología de este registro y su interpretación a partir de la detección de sus ondas características (los llamados puntos fiduciales que comprenden los principios, picos y finales de las ondas P, complejo QRS y onda T) así como diversos cálculos que surgen de la detección de dichos puntos característicos (segmento ST, intervalos QT, PR y otros) permiten el diagnóstico de distintas patologías.



### Herramientas de procesamiento

Para señales estacionarias, el filtro de Wiener es la técnica de filtrado lineal óptima, en el sentido del mínimo error cuadrático medio. Sin embargo, no da buenos resultados para un ECG ruidoso, debido a la naturaleza no estacionaria que posee la señal cardíaca.

Las técnicas estadísticas como el Análisis de Componentes Principales (PCA), Análisis de componentes independientes (ICA) y las redes neuronales (NNs) también se han utilizado para construir a un modelo estadístico de la señal y del ruido. Aunque estos son esquemas poderosos de filtrado, el modelo utilizado es bastante arbitrario y pueden ser extremadamente sensibles a pequeños cambios tanto en la señal como en el ruido.

Las técnicas de procesamiento que se utilizarán en esta línea se encuentran dentro del paradigma de filtrado bayesiano. Estos métodos de procesamiento como el filtrado de Kalman o el filtrado particular, tienen alto rendimiento en señales con baja SNR, pero requieren un modelo adecuado de la dinámica del estado.

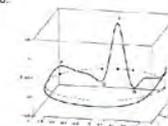
En Liberzczuk et al. (2019) proponemos un nuevo método para encontrar los parámetros que mejor representan a un determinado latido. En Liberzczuk & Bergamini (2018) clasificamos estos latidos en el espacio de parámetros entre fisiológicos y patológicos, con altas tasas de performance en la clasificación. Además, hemos desarrollado un método para eliminar ruidos de señales de ECG basado en técnicas de filtro de Monte Carlo que estiman el estado (valor de señal filtrada) a partir de observaciones ruidosas, simuladas con diferentes SNR (Bergamini & Liberzczuk, 2019).

### Modelo matemático

McSharry y colaboradores, han desarrollado un modelo para simular con gran precisión diversos trazados de ECG correspondientes a condiciones fisiológicas y algunas condiciones patológicas cardíacas. El modelo se basa en suponer que la señal consiste en una suma de funciones gaussianas con centro en los puntos fiduciales. Cada gaussiana está caracterizada por su ubicación, su amplitud y su ancho, características determinadas por los parámetros del modelo.

$$\begin{aligned} \dot{x} &= Ax - \theta y \\ \dot{y} &= \alpha y + \theta x \\ z &= \sum_{i=1}^n a_i \Delta \theta_i \exp\left(\frac{\Delta \theta_i^2}{2b_i}\right) - (z - z_0) \\ z_0 &= A \sin(2\pi f t) \end{aligned}$$

Modelo dinámico para generar señales de ECG



Trayectoria generada por el modelo

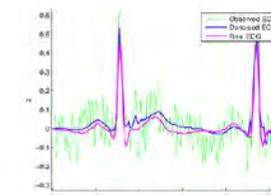
## OBJETIVOS

El desarrollo de esta investigación permitirá sincronizar y validar un modelo computacional del comportamiento electrofisiológico del corazón basado en el modelo de McSharry, modificado por nuestro grupo a fin de recrear situaciones asociadas a cambios en la heterogeneidad de la Despolarización Ventricular y de la Repolarización Ventricular del miocardio durante procesos isquémicos y de infarto.

Se usarán bases de datos validadas internacionalmente como la Base de datos de ECG Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) disponible en Physio-Bank que aporta gran cantidad de pacientes sanos, con isquemia e infarto.

El adecuado procesamiento de las bases de datos en conjunto con los modelos utilizados, servirán como sistema de entrenamiento de algoritmos para filtrado, detección y clasificación de isquemias e infartos de miocardio en señales de ECG, aumentando la especificidad y la sensibilidad de los procedimientos utilizados hasta el momento.

Finalmente, se ajustarán los modelos computacionales para hacer seguimiento de señales de ECG y poder detectar con mayor sensibilidad y especificidad la dinámica eléctrica cardíaca de la isquemia y el infarto de miocardio entre otras posibles patologías.

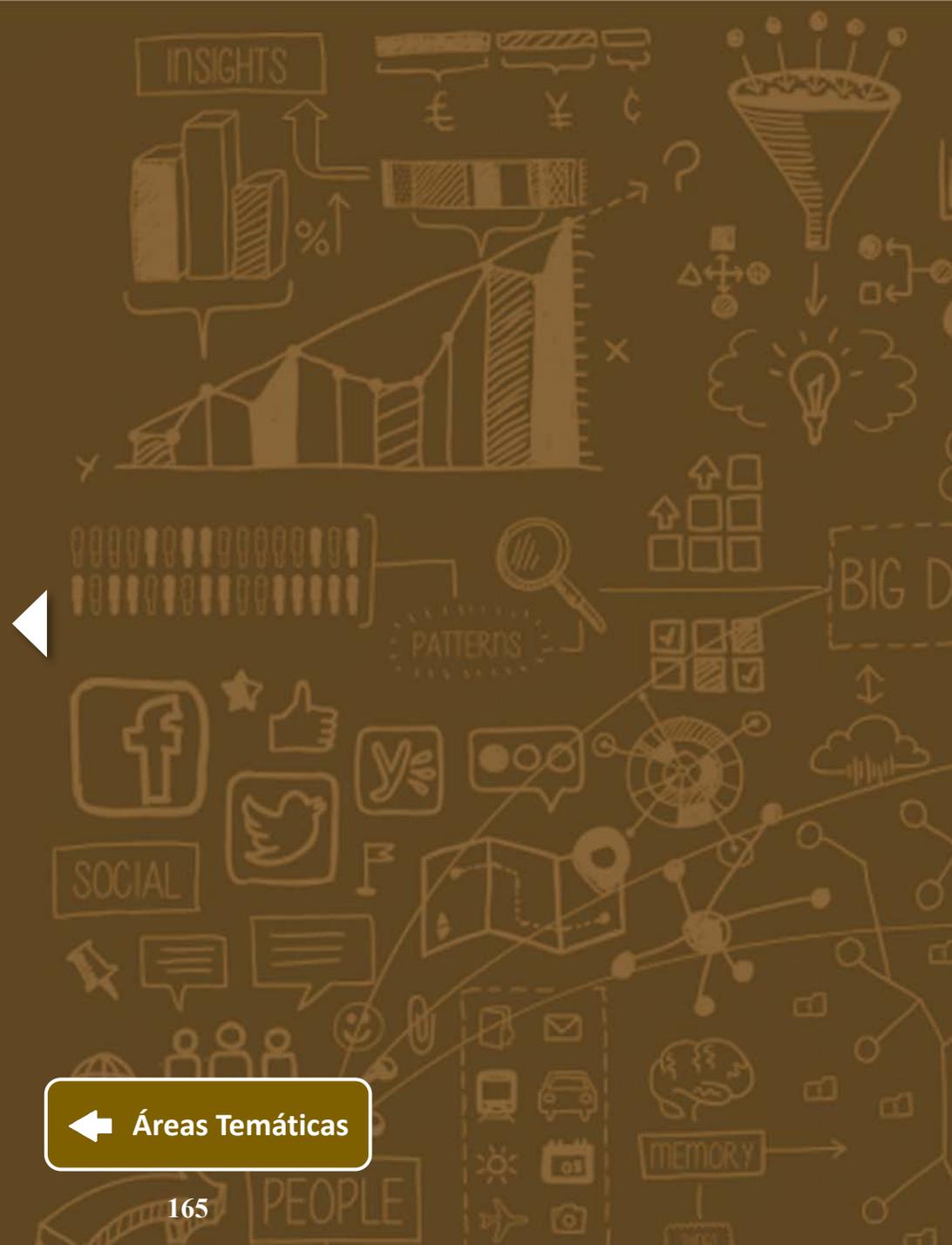


Señal Filtrada a partir de las Observaciones

El equipo de investigación que llevará adelante las ideas aquí expuestas está conformado por los autores de este trabajo. El Bioing. Sergio Liberzczuk se encuentra desarrollando su tesis de Doctorado, bajo la dirección del Doctor Silvano Zanutto (Director del Instituto de Ingeniería Biomédica de la UBA) y la codirección del Dr. Pedro Arini en la Facultad de Ingeniería de la UBA.

## REFERENCIAS

- 1. Liberzczuk S.J., M.L. Bergamini, P. D. Arini (2019), "Heart Beat Parametric Modeling Based on Monte Carlo Fitting Techniques", Revista Argentina de Bioingeniería, Vol. 23 (1), pp. 63-68. ISSN: 2591-376X
- 2. Liberzczuk S., M. L. Bergamini, (2018), "Model Based Feature Extraction Method for Myocardial Infarction Detection", XXI Congreso Argentino de Mecánica Computacional, 2018.



# SI

## Seguridad Informática

← Áreas Temáticas

# Análisis de la seguridad del protocolo de comunicaciones CAN

Jorge Eterovic, Alejandro Fourcade  
(eterovic@unlam.edu.ar, afourcade@unlam.edu.ar)

## CONTEXTO

Este proyecto de investigación se desarrolla en el marco de un Programa de Incentivos a Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias (PROINCE) en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza.

El proyecto es financiado por el propio Departamento y es del tipo investigación aplicada. La investigación realizada es parte del proyecto "Construcción de banco didáctico de motores térmicos",



## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La línea de investigación propone la integración de del hardware y software desarrollado hasta el momento a un diseño global de un banco de pruebas automotriz. Se completarán alcances funcionales y se priorizará la interacción con modelos reales. Se ampliarán las opciones de conectividad para poder hacer pruebas en tiempo real con vehículos circulando.

## RESULTADOS ESPERADOS

El proyecto de desarrollo de un banco de medición de motores térmicos que sirvió de marco para esta investigación, incluye un sistema de medición avanzado. Esta necesidad llevó a diseñar un sistema mixto de toma de datos (analógico + digital), que se encuentra en proceso de compleción. Las metas a alcanzar incluyen la operación remota del banco y la consolidación de información en un nodo local y en la web, la incorporación de Big Data para el análisis estadístico, la incorporación de cámaras de acceso en tiempo real.

Como objetivo secundario, se analizarán las potencialidades de un sistema CAN de implementación semi-propietaria como fuente confiable de información en tiempo real de un automóvil.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de este proyecto está formado por un ingeniero mecánico, un ingeniero electrónico y un especialista en seguridad.

Uno de los miembros del equipo de investigación se encuentra desarrollando su trabajo de tesis de posgrado de la Maestría en Informática y su tutor es el Mg. Jorge Eterovic, integrante del proyecto de investigación.

# BLOCKCHAIN PARA ASEGURAMIENTO DE EVIDENCIA DIGITAL EN ENTORNOS FORENSIC READINESS

Javier Díaz <sup>1</sup>, Mónica D. Tugnarelli <sup>2</sup>, Mauro F. Fornaroli <sup>2</sup>, Lucas Barboza <sup>2</sup>  
<sup>1</sup> - Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata  
<sup>2</sup> - Facultad de Ciencias de la Administración – Universidad Nacional de Entre Ríos  
 e-mail: jdiaz@unlp.edu.ar, monica.tugnarelli, mauro.fornaroli, lucas.barboza@uner.edu.ar

## CONTEXTO

El artículo presenta los primeros avances del Proyecto de Investigación y Desarrollo PID-UNER 7059 denominado "Tecnología Blockchain para aseguramiento de evidencia digital en entornos Forensic Readiness" que se encuadra en una de las líneas de investigación establecidas como prioritarias para su fomento, "Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes", de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Ciencias de la Administración. Se adecua además, a las prioridades de la Universidad Nacional de Entre Ríos por ser un proyecto aplicado a la investigación sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## OBJETIVO

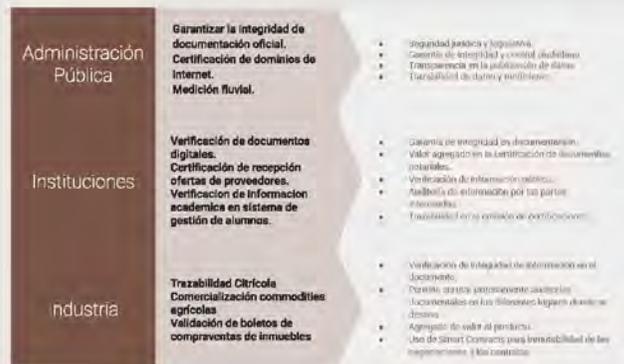
El PID 7059 tiene como objetivo primario analizar el impacto de la utilización de la tecnología blockchain aplicada a la preservación, la integridad y trazabilidad de la evidencia digital.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto propicia la formación en co-dirección de proyectos de un docente, la formación en actividades de investigación de dos docentes de la carrera Licenciatura en Sistemas y de un colaborador estudiante de posgrado de la Maestría en Sistemas de Información (FCAD)

## RESULTADOS

Como primera etapa del proyecto se relevaron casos de uso a nivel regional y nacional, entre los que destaca la iniciativa y puesta en funcionamiento de la Blockchain Federal Argentina (BFA) que brinda una plataforma pública para integrar servicios y aplicaciones sobre blockchain siguiendo el modelo de Múltiples Partes Interesadas



## REFERENCIAS

[1] Michael Crosby et al. Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. Applied Innovation Review (AIR) Issue No. 2, June 2016. Berkeley. [http://ncsl.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR\\_2016\\_Final\\_Version\\_01.pdf](http://ncsl.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR_2016_Final_Version_01.pdf)

[2] Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

[3] Kaiti Bryson. Quantum Computing Vs. Blockchain: Impact on Cryptography. <https://coincryptography.com/news/quantum-computing-vs-blockchain-impact-on-cryptography/>

[4] Ian. Ikon. (2001). Forensic Readiness. [http://isis.poly.edu/kuesth/forensics/forensic\\_readiness.pdf](http://isis.poly.edu/kuesth/forensics/forensic_readiness.pdf)

[5] Tugnarelli, M., Fornaroli, M., Santana, S., Jaramba, E., Díaz, F.J. Análisis de metodologías de recolección de datos digitales. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WIC 2017). ISBN: 978-987-42-5142-5. <https://indico.unlp.edu.ar/event/109/5/17/243>

[6] Tugnarelli, M., Fornaroli, M., Santana, S., Jacobs, E. 2012. A. Analysis of Methodologies of Digital Data Collection in Web Servers. Communications in Computer and Information Science (Springer), Vol. 730, Page 265 (2018) [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-75214-9\\_2671.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-75214-9_2671.pdf)

[7] Guidelines for Identification, collection, acquisition and preservation of digital evidence ISO/IEC 27037:2012

[8] Blockchain Federal Argentina <https://bfa.ar/>

[9] Asad Hamid Lone, Iqbal Haq, Mr. Forensic-chain: Blockchain based digital forensics chain of custody with PNC in Hyperledger Composer. <https://doi.org/10.1016/j.din.2019.01.002>

[10] Juan-Chang Lin, Tzu-Chun Liao. A Survey of Blockchain Security Issues and Challenges. <https://pdfs.semanticscholar.org/16/1e/d500c2123c4e4ef65b87ed22379723340.pdf>

## Criptología Simétrica-Encriptado Autenticado.

Laboratorio de Investigación en Técnicas Criptográficas y Seguridad Teleinformática.  
Facultad de Ingeniería del Ejército (FIE), Universidad de la Defensa Nacional - UNDEF

### Contexto

En el marco de la carrera de grado de Ingeniería en Informática, el posgrado en Criptografía y Seguridad Teleinformática, y de la Maestría de Ciberdefensa que se dictan en la Facultad de Ingeniería del Ejército (FIE) "Gral. Div. Manuel N. Savio", Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF) se llevan adelante tareas de I+D+i por parte del Grupo de Investigación en Criptología y Seguridad Informática (GICSI), dependiente del Laboratorio de Investigación en Técnicas Criptográficas y Seguridad Teleinformática (CriptoLab).

### Líneas I+D

Para llevar adelante la investigación y el desarrollo del proyecto, se proponen las siguientes líneas de acción:

- Estudio de material actualizado, asistencia a Cursos, Congresos y Workshops específicos, profundización en el estado del arte del encriptado autenticado y en los nuevos ataques que se hayan desarrollado para tales modelos.
- Estudio, análisis y selección de esquemas de AEAD de clave simétrica.
- Relevamiento de los métodos de diseño que se aplican a los algoritmos AEAD.
- Estudio de técnicas criptográficas para el diseño de esquemas de cifrado autenticado y cifrado autenticado con datos asociados.
- Implementación en diferentes soportes de los esquemas AE (Authenticated Encryption).
- Análisis y conclusiones de los resultados obtenidos.

### Formación RRHH

Algunos de los docentes investigadores de GICSI dictan las asignaturas Criptografía y Seguridad Teleinformática y Paradigmas de Programación I, II en la carrera de grado; Criptología y Criptología Avanzada de la Especialización en Criptografía y Seguridad Teleinformática y responsabilidades de conducción de la Maestría en Ciberdefensa. Desde allí se invita a los alumnos a participar. Algunos se han sumado, incluso uno de ellos es beneficiado con la beca "Estímulo a las Vocaciones Científicas" (EVC) 2019/20.



Castro Lechtaler, Antonio; Liporace, Julio César  
Cipriano, Marcelo; Maiorano, Ariel; Malvacio, Eduardo, Pazo Robles María Eugenia.



## Implementación de un nodo minero institucional en la red Ethereum Blockchain Federal Argentina

Jorge Eterovic; Jonatan Uran Acevedo; Alejandro Rusticcini; Nora Gigante  
eterovic@unlam.edu.ar; juran@unlam.edu.ar; arusticcini@unlam.edu.ar; ngigante@unlam.edu.ar

### Contexto

Este proyecto de investigación está siendo presentado como un Programa de Incentivos a Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias (PROINCE) en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza.

El presente proyecto es del tipo investigación aplicada y consiste en el desarrollo e implementación de un nodo sellador en la UNLaM dentro de la red Blockchain Federal Argentina y de una dApp para uso académico.

### Líneas de investigación

En el presente proyecto de investigación, se estudiarán y analizarán los derechos y obligaciones emanados de la firma del contrato de colaboración público-privado que se debería celebrar con Blockchain Federal Argentina.

Luego de firmado el acuerdo, se procederá a instalar el hardware necesario para montar el nodo sellador. Seguido a esto, se implementará el software para el correcto funcionamiento del nodo.

Asimismo, se desarrollará e implementará una dApp (Aplicación Distribuida) en los servidores de la UNLaM. Esto se hará mediante el desarrollo de un Contrato Inteligente (Smart Contract), siguiendo con el desarrollo de una API y por último el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación Front-End.

Se escribirán y presentarán informes de avances que incluyan el progreso del proyecto y las conclusiones de cada una de las actividades que forman parte del mismo.

Se redactará un informe integral final con el contrato y el software implementado y desarrollado acompañado de recomendaciones y buenas prácticas como conclusión del trabajo de investigación realizado.

### Resultados esperados:

El objetivo principal de este proyecto de investigación es implementar un nodo Sellador dentro de Blockchain Federal Argentina (BFA).

El objetivo secundario es desarrollar e implementar una dApp (Aplicación Distribuida) perteneciente a la UNLaM.

El objetivo principal incluye la celebración de un contrato de colaboración público-privada entre la Universidad Nacional de La Matanza, representada por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) y el consorcio Blockchain Federal Argentina (BFA). Esto otorgará los permisos necesarios por parte de Blockchain Federal Argentina para montar un nodo Sellador sobre su red, perteneciente a la UNLaM. Luego se procederá a su implementación.

El objetivo secundario incluye el desarrollo e implementación de una dApp (Aplicación Distribuida) perteneciente a la UNLaM. Dicha dApp funcionará sobre la Blockchain de BFA.

### Formación de Recursos Humanos:

El equipo está integrado por docentes-investigadores que pertenecen a distintas cátedras de la carrera de Ingeniería en Informática y de la Tecnicatura de Aplicaciones Web de la UNLaM, alguno de los cuales está haciendo sus primeras experiencias en investigación.

Uno de los miembros del equipo de investigación se encuentra desarrollando su trabajo de tesis de posgrado de la Maestría en Ciberdefensa y Ciberseguridad de la Universidad de Buenos Aires y su tutor es el Mg. Jorge Eterovic, integrante del proyecto de investigación.

# Avances en Aspectos de Seguridad Aplicados a Sistemas de Voto Electrónico

Pablo GARCÍA, Silvia BAST, Germán MONTEJANO, Martín LOBOS

## Resumen

El equipo de investigación sostiene que los sistemas de voto electrónico caen en la categoría de sistemas de seguridad crítica, y que la confianza del electorado es de máxima importancia para lograr su aceptación. El grupo de trabajo percibe estos sistemas como objetos de investigación y está dedicado al análisis y evaluación de las condiciones de seguridad que deben cumplir y también al estudio de las soluciones que diferentes autores han propuesto hasta el momento, para intentar generar modelos que faciliten el desarrollo de un sistema robusto y confiable.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

Se siguen, en forma paralela, dos líneas de trabajo que representan esquemas diferentes que pueden aplicarse a los sistemas de voto electrónico:

- Basado en criptografía homomórfica.
- Basado en criptografía One Time Pad.

## Formación de Recursos Humanos



- Pablo García y Silvia Bast completaron el cursado de la totalidad de los créditos exigidos en el Doctorado en Ingeniería Informática en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL).
- Pablo García y Silvia Bast presentaron las modificaciones oportunamente exigidas a su Plan de Tesis Doctoral, en el marco del Doctorado en Ingeniería Informática en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL). Las mismas se encuentran en proceso de evaluación.

## Avances

### Criptografía Homomórfica

- Análisis de los resultados obtenidos en una encuesta online para público en general para obtener opiniones sobre la interface de un sistema de voto electrónico.
- Desarrollo de una serie de entrevistas a expertos informáticos para complementar los resultados obtenidos en la encuesta online. Esto se está realizando en la actualidad.
- Incorporación al proyecto de dos especialistas específicos en comunicaciones de datos para proporcionar metodologías de transmisión de datos que garanticen los niveles de seguridad exigibles.
- Análisis de métodos homomórficos existentes, intentando progresar en la selección final del esquema definitivo.

### Criptografía One Time Pad

Se han desarrollado avances en:

- Aspectos de auditoría del modelo en cada una de las etapas del proceso.
- Propuesta de Verificabilidad End to End.
- Mejoras de la integridad de datos en el modelo, mediante la inclusión de bits de control que permiten verificar la integridad de los datos y detectar posibles intentos de intrusión.
- Se profundizó el trabajo sobre el refinamiento de los procesos de recuperación y generación de votos planos.

## CONTACTO

pablogarcia@exactas.unlpam.edu.ar

silviabast@exactas.unlpam.edu.ar

lobmar148@gmail.com

## Seguridad en Internet de las Cosas usando soluciones Blockchain

Jorge Eterovic; Marcelo Cipriano; García, Edith; Luis Torres  
Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología.  
Dirección de Investigación Vicerrectorado de Investigación y Desarrollo.  
Universidad del Salvador.

Lavalle 1854 – C1051AAB -Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina  
(jorge.eterovic; cipriano1.618;edithgarcia) @ gmail.com, torreslu@ar.ibm.com

### DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

#### CONTEXTO

El Vicerrectorado de Investigación y Desarrollo (VRID), perteneciente a la Universidad del Salvador (USAL), dicta las políticas referidas a la investigación, concibiéndola como un servicio a la comunidad y entendiendo que los nuevos conocimientos son la base de los cambios sociales y productivos. Con el impulso de las propias Unidades Académicas se han venido desarrollando proyectos de investigación uni/multidis-ciplinarios, asociándolos a la docencia de grado y postgrado.

La Dirección de Investigación, dependiente del VRID, brinda soporte a las distintas Unidades de Investigación y a sus investigadores, como así también, apoyo y orientación de recursos para la investigación. A ella pertenece el Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología (RR 576/12) en el cual se enmarca este proyecto denominado "Análisis de la seguridad de los datos en Internet de las Cosas usando tecnología Blockchain", con una duración de 2 años (2019-2020).

#### RESUMEN

Con el desarrollo de hogares, ciudades y autos inteligentes, Internet de las Cosas (IoT) se ha convertido en un área de rápido crecimiento. Estimaciones de la consultora internacional Gartner, prevé que en 2023 podría haber 20 veces más dispositivos IoT conectados a la red que de sus primos de TI convencionales. Asimismo, la mayoría de ellos presentan vulnerabilidades factibles de ser atacadas con fines maliciosos.

En general los dispositivos IoT tienen una capacidad de procesamiento, almacenamiento y conexión limitados. Por ello son más vulnerables a los ataques que otros dispositivos con mayores capacidades, como teléfonos inteligentes, tabletas o computadoras.

Este proyecto analiza los principales problemas de seguridad en IoT y como la tecnología Blockchain puede solucionar algunos de ellos. Gracias a su capacidad para asegurar la integridad en las transacciones y ofrecer autenticidad entre entidades; de manera descentralizada.



### LINEAS DE I+D / RESULTADOS ESPERADOS

Tecnología Blockchain como solución viable a los problemas actuales de seguridad de IoT. Entre otros: Identidad de las cosas; Autenticación de Datos e Integridad, Autorización y Privacidad.

Privacidad en el intercambio de datos en las principales tecnologías de IoT y cuáles son las mejores contramedidas para evitar las posibles amenazas.

Desafíos y oportunidades de la convergencia entre IoT y la tecnología Blockchain.

Convergencia de las tecnologías IoT y Blockchain para aplicaciones seguras

Los resultados obtenidos hasta el momento fueron presentados en un artículo aprobado para su publicación en la revista digital ReDDI (Revista Digital del Departamento de Ingeniería), editada por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los investigadores pertenecen al cuerpo docente de Tecnologías Aplicadas de la Facultad de Ingeniería, específicamente al área de la Seguridad Informática, de la Universidad del Salvador. Además de la incorporación de un docente investigador con amplia experiencia en la industria, también se cuenta con la colaboración de 2 alumnos cursantes de la carrera de Ingeniería en Informática. La investigación redundará en un aumento del capital humano, académico y científico plasmado en sus docentes investigadores. Y sembrar las bases para la investigación a futuro, a través de la participación de alumnos de la Facultad de Ingeniería.



# Aplicación de Redes Neuronales Profundas para la Detección Automática de Nombres de Dominio Generados de Manera Algorítmica.

Carlos A. Catania, Jorge Guerra, Martín Marchetta, Gabriel Caffaratti, Lucía Cortez, Alfredo Rezinovsky y Franco Palau

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería, LABSIN  
{harpo, martin.marchetta, gabriel.caffaratti, jorge.guerra, franco.palau, alfredo.rezinovsky, lucia.cortez}@ingenieria.uncuyo.edu.ar

## CONTEXTO

El presente proyecto se desarrolla en el marco de Facultad de Ingeniería dentro Laboratorio de sistemas inteligentes (LABSIN) de la Universidad Nacional de Cuyo. Este trabajo es parte del proyecto de Investigación que dio inicio en setiembre de 2019 en el marco de los proyectos bienales de secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrados (SIIP) de la Universidad Nacional de Cuyo.

El presente proyecto propone analizar la aplicación de redes neuronales profundas para el aprendizaje de los patrones comunes a los un nombre de dominio generado de manera algorítmica (DGA), de tal manera que permita desarrollar herramientas de detección, no solo con una baja tasa de falsos positivos, sino también con la capacidad de operar en tiempo real. Esto último resulta fundamental para lidiar con las amenazas de seguridad de hoy. En particular se considera la aplicación de dos tipos de redes profundas que han probado ser adecuadas para su aplicación en cadenas de caracteres: las Long Term Support Network (LSTM) y las redes convolucionales en 1D (1D - CNN)

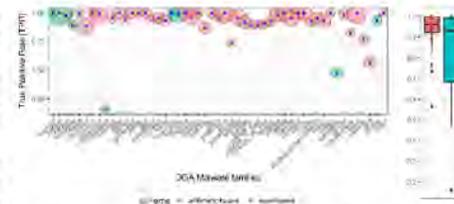


Figura 2: Resultado preliminar de aplicar redes LSTM al tráfico DGA. Tasa de positivos detectados y número de episodios observados

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto se enmarca en el área de investigación sobre la aplicación de técnicas de aprendizaje automático a la seguridad informática que se lleva a cabo en el LABSIN desde 2017.

## RESULTADOS OBTENIDOS

Durante los primeros 6 meses del proyecto se completaron las actividades de:

- Recopilación de información bibliográfica sobre el tema poniendo especial énfasis en la aplicación de técnicas de aprendizaje profundo a problemas relacionados con la temática de detección de DGA.
- Construcción de un conjunto de datos de entrada adecuado con información sobre peticiones de nombres de dominio normales y DGA. Las mismas se obtuvieron a partir de datos disponibles de manera libre en Internet
- Implementación de un primer modelo basado en redes recurrentes de tipo LSTM a partir de lo recopilado en la bibliografía. (Ver resultados en Figura 2.)

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se espera capacitar en el ámbito de la investigación a profesores y alumnos interesados en participar en un entorno académico y tecnológico innovador y a todos aquellos actores interesados en los resultados del proyecto.

Sobre la temática de este proyecto se está trabajando en:

- La tesis doctoral de Jorge Guerra, en el doctorado en Ciencias Informáticas de la Universidad Nacional del centro de la provincia de Buenos Aires.
- La capacitación del Sr. Franco Palau, alumno de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería.

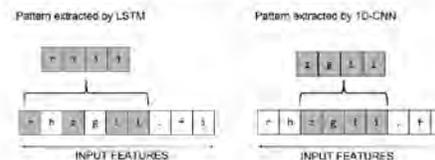


Figura 1: Procesamiento de de una LSTM y una 1D-CNN en cadenas de caracteres

Para el desarrollo del presente proyecto pueden diferenciarse 3 etapas principales:

- Análisis preliminar del problema.** Las tareas asociadas a esta etapa tienen por objetivo conocimiento de los problemas asociados a la detección de DGA como así también los modelos probabilísticos actualmente implementados.
- Desarrollo de un algoritmo para la detección de DGA basado en técnicas de aprendizaje profundo.** Esta etapa tiene por objetivo el desarrollo, evaluación y puesta a punto de un primer prototipo funcional para la detección de anomalías en el tráfico de red.
- Experimentación.** Finalmente en la última etapa se centrará en la evaluación del algoritmo propuesto sobre distintos conjuntos de datos.

**Contexto:** El presente trabajo se lleva a cabo en el marco del proyecto PDE utiliza como base de los algoritmos desarrollados en un proyecto UBACYT 20020130200140BA finalizado. EL proyecto estaba centrado en los métodos de educación de cadencia de teclado centrado en el contexto emocional de un individuo aplicando Interfaces Cerebro-Máquina (BMI). A partir del mismo, se generaron bases de conocimiento fundamentales en el área de reconocimiento de patrones de teclado y se sentaron las bases del algoritmo que luego se adaptó al contexto de aplicación práctica propuesto en el proyecto PDE.

**Las líneas de I+D:** La línea de investigación en Dinámica de Teclado inició su transferencia en el año 2019 a través de un Proyecto de desarrollo Estratégico (PDE) vinculado a la transferencia a la industria reconocido por la UBA (PDE-44-2019). Su objetivo es estudiar el reconocimiento de patrones de dinámica de teclado en ambientes web, en particular en el contexto e-commerce.

**Resultados:** Se realizó un trabajo colaborativo con una de las principales empresas de e-commerce de América Latina, quien dio acceso a un conjunto de datos de experimentación. Se obtuvo un conjunto de datos de más de 2000 usuarios reales la plataforma elegidos al azar, sin sesgo. Se ha logrado demostrar que se puede distinguir a una persona de un lote de 2000 usuarios con una efectividad superior al 89% utilizando únicamente nuestro algoritmo de identificación por cadencia de teclado. Además, en un conjunto de 100 usuarios seleccionados al azar se pudo autenticar sesiones con un EER de 7,82 %. El resultado obtenido es comparable con resultados de otros autores del estado del arte, a pesar de que el set de datos presenta dificultades extra, como la no heterogeneidad de los teclados usados para tñpiar, sistemas operativos o el nivel educativo de los individuos.

Para probar este algoritmo se generó un modelo de cadencia de teclado para cada usuario del conjunto de pruebas. Luego se calculó la distancia definida por el algoritmo a cada usuario del conjunto de datos y se tomó un umbral de sensibilidad, debajo del cual dos usuarios se dice que la misma huella biométrica. Decimos que un usuario tiene un cruce con otro usuario cuando comparten la misma huella biométrica. La Figura 1 muestra que aproximadamente un 60% de los usuarios no tienen cruces con ningún usuario –notar que siempre un usuario cruza consigo mismo por definición del experimento–.

En un proceso de revisión empírica manual se determinó que este grupo de usuarios en su mayoría no tienen indicios de compartir cuenta con otro usuario de la plataforma de e-commerce. Los usuarios con más de 7 cruces representan el 8% de la población de usuarios evaluada –ver Figura 2–. Dentro de este grupo de usuarios con muchos cruces, se lograron aislar 30 usuarios con comportamiento fraudulento confirmados. Se determinó en un proceso de revisión empírica que existía realmente una misma persona física detrás de esos usuarios.

Se concluye que los resultados experimentales muestran que se puede detectar usuarios de una misma persona física, con interés fraudulento, a través de patrones de teclado compartidos por varios usuarios de la plataforma.

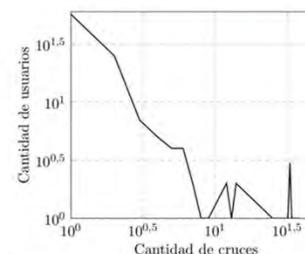


Figura 1. Distribución de la cantidad de cruce se generados por el algoritmo

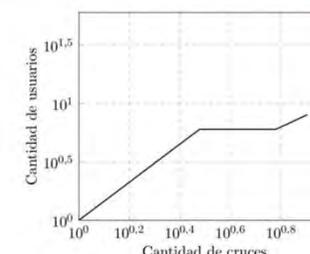


Figura 2. Distribución de cantidad de cruces para los usuarios con comportamiento fraudulento previamente detectado

**RRHH:** El laboratorio actualmente se conforma de dos investigadores formados, un investigador formado invitado, dos estudiantes de doctorado, un alumno investigador. Se han radicado en la temática de cadencia de teclado una tesis de doctorado y una tesis de grado de la Facultad de Ingeniería de la UBA ambas finalizadas y defendidas.

# Participación y despliegue de CTFs como herramienta para fortalecer la formación en ciberseguridad

**AUTORES**  
 Javier Orta  
 Paula Venosa  
 Nicolás Méndez  
 Einar Lanfranco  
 Alejandro Ballester  
 Matías Quaresima  
 Camilán Rabal  
 Jeremías Prieto

**LINKS**  
 Facultad de Informática  
 Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas  
 Universidad Nacional de La Plata  
 Carretera 130, 195 190  
 La Plata, Argentina  
 Tel: +54 0223 4121824



Participación en OWASP LATAM en Home 2020

CTF | Taller en el marco del Proyecto de Innovación en Vinculos con los Colegios

CTF | Taller en el marco del Proyecto de Innovación en Vinculos con los Colegios

Participación en EKOPARTY

Formación de recursos humanos

## CONTEXTO

La línea de investigación en ciberseguridad que incluye la "Participación y despliegue de CTFs como herramienta para fortalecer la formación en ciberseguridad" presentada en este trabajo, se inscribe en el proyecto de investigación "Internet del Futuro: Ciudades Digitales, Inclusivas, Innovadoras y Sustentables, IoT, Ciberseguridad, Espacios de Aprendizaje del Futuro" [3] del Programa Nacional de Incentivos a Docentes Investigadores, que se desarrolla en el LINTI de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

En el presente trabajo se describen los CTFs, la experiencia y logros del equipo, la importancia de su aplicación en lo que hace a la metodología de enseñanza, su aplicación en materias de grado relacionadas a la temática así como en lo que hace a formación de recursos humanos en seguridad, y en particular a la colaboración en la formación de equipos de respuesta de incidentes, comenzando por la comunidad académica local y generando sinergias a partir de la coordinación de actividades en grupos de trabajo regionales e internacionales.

**Palabras clave:** Ciberseguridad, seguridad Inteligente, CTFs, Seguridad en aplicaciones, IoT

### CTFs

Los CTFs (Captura de bandera o Capture The Flag por su sigla en inglés) son competencias de seguridad informática que posibilitan el aprendizaje de distintas cuestiones vinculadas con la ciberseguridad de manera lúdica. El objetivo de las competencias es descubrir "flags". Las llamadas "flags" (banderitas) son piezas de información que se ocultan, ya sea en servidores solo accesibles a través de algún protocolo o en una aplicación vulnerable, o encontrándolas en un archivo o cotando las no disponibles a simple vista.

Este tipo de competencias suelen ser de dos modalidades: (i) los CTFs del tipo jeopardy cuentan con desafíos que al resolverlos involucran un texto secreto que se denomina bandera o flag. Los CTFs de ataques-defensa, donde cada equipo debe defender un servidor o una red con servicios vulnerables del resto de los participantes. Cada equipo tiene tiempo para arreglar los problemas en sus servicios evitando ser atacados y desarrollar tools para aprovechar vulnerabilidades presentes en la red del resto de los equipos.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En esta línea de investigación trabaja un grupo de docentes/investigadores del LINTI (Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas) de la Facultad de Informática de la UNLP (Universidad Nacional de La Plata). Este equipo de trabajo también forma parte de CERTUNLP, el CSIRT Académico de la Universidad Nacional de La Plata, ámbito en el cual se aplican las distintas temáticas incorporadas utilizando las competencias de tipo CTF.

En el último año, se realizaron dos resúmenes de grado, dirigidos por los profesores Einar Lanfranco y Paula Venosa, autores de este trabajo:

- "Automatizando la resolución de problemas en competencias de seguridad informática" de los alumnos Jeremías Prieto y Facundo Basso
- "Capture the flag aplicada a la enseñanza de ciberseguridad en escuelas secundarias" de los alumnos Patricio Bolino y Gabriela Suárez

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

La línea de trabajo de formación y actualización a través del desarrollo de competencias mediante la continua participación en concursos de tipo CTF, aquí presentada, constituye uno de los ejes fundamentales del grupo de investigación en ciberseguridad.

Además de ello, el grupo continúa investigando y trabajando en las siguientes actividades:

- Gestión de incidentes de seguridad.
- Monitoreo de seguridad inteligente
- Detección y análisis de vulnerabilidades en distintos tipos de dispositivos, protocolos y tecnologías.
- Gestión de seguridad informática en infraestructuras de red y servicios.
- Forense digital
- Infraestructura de clave pública PKI
- Desarrollo seguro de software.

## RESULTADOS Y OBJETIVOS OBTENIDOS

### Objetivos principales:

- Consolidar la línea de investigación en ciberseguridad y su aplicación en la docencia y la extensión, trabajando sobre los temas emergentes asociados a las metodologías y paradigmas que surgen día a día.
- Transmitir la experiencia adquirida en distintos proyectos y actividades a los alumnos de las cátedras de grado y postgrado con contenidos afines de nuestra facultad.

### Objetivos más específicos:

- Consolidar el equipo de CTF de la UNLP (llamado CERTUNLP o SYPER)
- Mejorar los resultados de años anteriores, tanto en conferencias como en el ranking mundial mantenido por CTFtime.
- Organizar nuevos eventos a nivel nacional y regional.

### Resultados:

- En marzo de 2020 se organizó un CTF en el evento de Metarad denominado Jornada de Ciberseguridad para Universidades 2020.
- En el año 2018 y en el año 2019, el grupo obtuvo el primer puesto en el CTF organizado por Ekoparty, la conferencia de Seguridad más importante de la región. Desde el año 2017, el equipo ocupa el 1er puesto de Argentina en el ranking mantenido por CTFtime.
- Mejora continua de los servicios prestados por CERTUNLP a la comunidad académica, aplicando conceptos aprendidos a partir de la participación en CTFs.
- Aplicación de la metodología de enseñanza utilizando competencias de tipo CTF en las asignaturas de grado: Introducción a la Ciberseguridad, Desarrollo Seguro de Aplicaciones, Introducción a la Forense Digital y Seguridad y Privacidad en Redes.
- Formación de un equipo interclustro, compuesto por alumnos, alumnas y docentes, que participan en competencias de tipo CTF y que se reúnen periódicamente para intercambiar conocimientos adquiridos en distintas temáticas de interés.
- Definición de un circuito para el desarrollo de nuevos retos, así como también la infraestructura a utilizar para su instalación y mantenimiento.

**Análisis de Frameworks de Nube: Microsoft Azure y Amazon Web Services, mediante versiones privadas de prueba en entornos educativos**

Silvia Arias<sup>1</sup>, Laura Vargas<sup>2,3</sup>, Alejandra Di Gionantonio<sup>1</sup>, Diego Serrano<sup>1</sup>, Adriana Cucchi<sup>1</sup>, Paula Sosa<sup>1</sup>, Ezequiel Ambrogio<sup>1</sup>, Daniel Arch<sup>1</sup>  
 s\_autn@hotmail.com, {laura.monica.vargas, ing.alejandradg, diegojserrano, adriana.beat, sosa.pau, ezequielambrogio, flor.espeche, pablojonet23}@gmail.com, daniel.arch@pjn.gov.ar

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación de Software, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional  
<sup>2</sup>Laboratorio de Redes y Comunicaciones de Datos, Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba  
<sup>3</sup>Laboratorio de Procesamiento de Señales, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba

**CONTEXTO**

El presente trabajo se realiza en el Laboratorio de Investigación de Software, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional. En el marco del Proyecto "Análisis comparativo entre Plataformas de Cloud Computing, para el caso de almacenamiento de imágenes médicas con marcas de agua" acreditado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de Código: CCUTNCO0004961. El cual se lleva a cabo en el Laboratorio de Investigación de Software de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional (Argentina).

**INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA**

En el marco de Cloud Computing la investigación se centra en el análisis de las características principales de plataformas como Amazon y Microsoft Azure. El objetivo de este proyecto de investigación es analizar el estado del arte de cloud computing para servicio de almacenamiento de imágenes médicas con marcas de agua y difundir los resultados obtenidos para recítmular el proceso de desarrollo de los algoritmos de watermarking.

CARACTERÍSTICA	AMAZON EC2	MICROSOFT AZURE
<b>Servicio de cómputo</b>	Elastic Compute Cloud (EC2)	Virtual Machines (VMs)
<b>Escalabilidad automática (auto scaling)</b>	Amazon Cloud Watch	Autoscaling application block y Azure Fabric controller
<b>Blueprints (imágenes para acelerar el aprovisionamiento)</b>	(AMI) Imagen de máquina Amazon	Imágenes provistas en una galería y también imágenes propias guardadas.
<b>App Hosting</b>	Amazon Elastic Beanstalk	Cloud Services Azure Batch Azure Scheduler Logic Apps
<b>Soporta Sistema Operativo Windows</b>	Windows Server 2003 R2. - Windows Server 2008. - Windows Server 2008 R2. - Windows Server 2012.	Windows Server 2012 Data Center. -Windows Server 2008 R2 SP1.
<b>Soporta Sistema Operativo Linux</b>	SUSE Linux Enterprise Server. - Red Hat Enterprise Linux.	OpenSUSE 12.3. -SUSE Linux Enterprise Server 11 SP2. - Ubuntu Server 12.04 LTS. - Ubuntu Server 13.04. -OpenLogic CentOS 6.3. -Ubuntu Server 12.10 DAILY.
<b>Soporte para almacenamiento de datos</b>	Amazon S3. -Amazon Relational DB Service. -Amazon SimpleDB. -SQL Server Express. -SQL Web. -SQL Server STD. -Amazon Redshift	SQL Relacional. -Almacenes de tablas NoSQL. -Blob no estructurado. -Amazon Dynamo DB
<b>Servidor Web</b>	Apache. -IIS. -Otros	IIS v7.5
<b>Alternativas de Hipervisores</b>	XEN y LXC (Linux Containers)	XEN y LXC (Linux Containers)

**Resultados**

	Amazon	Azure
Computo	Excelente	Excelente
Storage	Auto archiving	Necesita mejorar
Base de Datos	Buena	Excelente y simple de usar
Seguridad	Excelente	Excelente
Usuarios Interfaz	Más maduro	Pulido y mejor integrado
Soporte	Excepcional	Muy bueno
Métricas	Se puede agregar mejores herramientas	No tiene las herramientas más adecuadas, sólo algunas.
Uptime	El mejor	En crecimiento

**MATERIALES Y METODOS**

Cloud Computing es una plataforma computacional de trabajo que ofrece recursos, tales como infraestructura, aplicaciones, procesamiento para ser consumidos bajo demanda como un servicio más en Internet. En el desarrollo de esta investigación se creó un marco de trabajo agn SCRUM, lo que permitió tener una visibilidad de las tareas y poder identificar impedimentos. Las pruebas se realizaron a través de una consola, desde Linux o desde herramientas como PUTTY, con conexiones remotas utilizando el protocolo SSH.

**FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

El equipo de trabajo está conformado por docentes-investigadores pertenecientes a la carrera de grado de Ingeniería en Sistemas de Información. El grupo está compuesto por un Director, cuatro profesores investigadores de apoyo, tres ingenieros aspirantes a incorporarse a la carrera de investigador. Este proyecto contribuirá a la formación y crecimiento de la carrera de investigador de los integrantes del mismo. Además existe la colaboración de una docente investigadora de la FCFEY-UNC. Se dirijirán trabajos finales sobre la temática abiertos a estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información.

# MÉTODOS Y HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS FORENSE DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Graciela Viaña, Liliana Figueroa, Cecilia Lara, Analía Mendez, Norma Lesca, Daniel Gunther  
Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.  
Universidad Nacional de Santiago del Estero

gr57@hotmail.com; lhfigueroa@yahoo.com.ar; larsceciliastriano@gmail.com; amendez72@yahoo.com; norma.lesca@gmail.com; dgunther@unse.edu.ar



## CONTEXTO

El proyecto, financiado por el Consejo de Ciencia y Técnica de la UNSE, es una continuación de "Comparación móvil: desarrollo de aplicaciones y métodos forenses" (2017).

Santiago del Estero no cuenta con normativa sobre tratamiento de evidencia digital. Como respuesta a esa necesidad, se propuso un "Protocolo de actuación para la obtención de evidencia digital de dispositivos móviles".

Se firmaron convenios con el Ministerio Público Fiscal y el Poder Judicial de Santiago del Estero, para validar en campo la propuesta.



## INTRODUCCIÓN

El protocolo propuesto se organiza en fases que abarcan todo el proceso de tratamiento de la evidencia digital, siendo una herramienta de planificación y control de la labor pericial en la investigación penal preparatoria.

Para diseñar las actividades de validación se tomaron como referencia las normas ISO/IEC 27042:2015, ISO/IEC 27037:2012, y las directrices RFC 3227.

## OBJETIVOS

### General

Contribuir a la mejora de la calidad del proceso de obtención de evidencia digital desde dispositivos móviles en el ámbito de la justicia de Santiago del Estero.

### Específicos

- 1) Validar el protocolo para la obtención de evidencia digital de dispositivos móviles en el ámbito de la justicia de Santiago del Estero.
- 2) Ampliar el protocolo de obtención de evidencia digital de dispositivos móviles según el sistema de clasificación de herramientas forenses.
- 3) Analizar alternativas de construcción de repositorios digitales para la gestión de evidencias digitales extraídas de dispositivos móviles.



## LINEAS DE I+D

### Líneas de investigación

- 1) Protocolo de actuación para la extracción de evidencia digital de dispositivos móviles.
- 2) Repositorio digital para la gestión de evidencia extraída de dispositivos móviles.

### Resultados

Para validar la aplicabilidad del protocolo se elaboraron listas de verificación basadas en estándares internacionales y se planificaron reuniones de trabajo y experiencias de prueba en muestra, cuyos resultados permitieron la generación de nuevas versiones del protocolo a partir de los resultados obtenidos.



## FORMACIÓN DE RRHH

Directora y Coleccionera miembros del Dpto. de Informática de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

ASESOR EXPERTO, jefe del Área de Informática Forense del Poder Judicial de Río Negro

Equipo interdisciplinario de investigadores, docentes de la UNSE, y externos, profesionales en informática, electrónica y derecho con diferentes categorías de investigación. Se desempeñan en el Poder Judicial, Ministerio Público Fiscal y Juzgado Federal de Santiago del Estero.

Se asiste y mentor a alumnos de grado y posgrado que realizan trabajos finales de carrera en temáticas relacionadas a la línea de investigación.





Universidad Nacional de San Luis

# Detección de vulnerabilidades en especificaciones de contratos inteligentes de la plataforma Ethereum

Mauro C. Argañaraz(1), Mario M. Berón(1), Pedro Rangel Henriques(2) & Daniel Riesco(1)

(1)Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales Universidad Nacional de San Luis

(2)Universidade do Minho - Braga, Portugal

marganaraz@gmail.com(1), {mberon, driesco}@unsl.edu.ar(1), pedrorangelhenriques@gmail.com(2)

## OBJETIVO

Construir una herramienta web open source que permita automatizar el proceso de análisis y detección de vulnerabilidades en especificaciones de contratos inteligentes escritas en los lenguajes de programación que soporta la plataforma Ethereum, a través de la ejecución de una serie de reglas predefinidas que utilizan una estructura AST que representa el código fuente de un contrato inteligente y en la cual se puedan identificar patrones de seguridad que se almacenan en una base de conocimiento.



## CONTEXTO

La presente línea de investigación se enmarca en:

Proyecto de Investigación: **"Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el Desarrollo de Software de Calidad"**. Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis.

Período: **2016 – 2020**

Director: **Daniel Riesco** - Co-Director: **Roberto Uzal**

Línea de Investigación:

- **Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software**  
- **Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad**

## RECURSOS HUMANOS

Integrantes: 26

Becarios: 1

Tesis de posgrado en ejecución: 14

Tesis de posgrado aprobadas: 9

Tesis de grado aprobadas: 3



## LINEA DE INVESTIGACION

Plantear una estrategia para la detección de vulnerabilidades. Por un lado, utiliza un enfoque de verificación con las siguientes características

- **Lenguaje destino:** lenguajes de alto nivel de la plataforma Ethereum (se selecciona Solidity como caso de estudio)
- **Método de análisis:** estático
- **Garantías:** búsqueda de bugs
- **Grado de automatización:** verificación automatizada

Por el lado de los enfoques de diseño, se toman como base los patrones de seguridad para lenguajes existentes y la idea de construir una representación intermedia para analizar los aspectos de seguridad.

**1** El proyecto open source **OpenBalthazar** consiste en una herramienta web de análisis estático para los contratos inteligentes de la plataforma Ethereum implementada con **Microsoft .NET Core**.

**2** Está implementado **Solidity** y se inició el desarrollo de las reglas de **Vyper**, si bien es una herramienta extensible y se pueden incorporar nuevos lenguajes como **Bamboo**.

**3** Se utiliza la librería **ANTLR 4** y las gramáticas de **Solidity** y **Vyper** para generar el **AST**. Este árbol se puede enriquecer con información adicional utilizando algoritmos y técnicas de procesamiento de lenguajes. Las reglas de verificación construidas utilizan un repositorio de patrones que definen los criterios en términos del árbol.

## COMO SEGUIMOS

Realizar un seguimiento de nuevas amenazas, vulnerabilidades y ciberataques en materia de despliegue y ejecución de contratos inteligentes.

- Generalización para otras plataformas que soporten contratos inteligentes.
- Obtención de código fuente a partir de bytecode EVM para aplicar el análisis.
- Análisis de seguridad que surjan de la interoperabilidad con otras blockchain.

# TIAE

Tecnología Informática  
Aplicada en Educación

← Áreas Temáticas



Universidad Nacional de La Pampa

## Incorporación de la Tecnología Móvil en el Proceso Educativo

**Mg. Roberto Bertone**

Fac. de Inf.- UNLP.  
rbertone@idi.info.unlp.edu.ar

**Mg. José Luis Filippi**

Fac. de Ing.- UNLPam.  
filippi@ing.unlpam.edu.ar

**Lic. Guillermo Lafuente**

Fac. de Ing.- UNLPam.  
lafuente@ing.unlpam.edu.ar

**Mg. Carlos Ballesteros**

Fac. de Ing.- UNLPam.  
balleste@ing.unlpam.edu.ar

**Lic. Gustavo Lafuente**

Fac. de Ing.- UNLPam.  
gustavo@ing.unlpam.edu.ar

**Ing. Daniel Pérez**

Fac. de Ing.- UNLPam.  
h.daniel.perez@gmail.com

**Ing. Sofía Aguirre**

Fac. de Ing.- UNLPam.  
sofi\_aguirre86@gmail.com

**A.S. Alejandra Mansilla**

Fac. de Ing.- UNLPam.  
mansilla@ing.unlpam.edu.ar

### Contexto

*Tipo de Investigación:* Aplicada.-

*Campo de Aplicación Principal:* Computación, Comunicaciones.-

*Campos de Aplicación posibles:* Ciencia y Tecnología, Otras – Educación – Tecnología Aplicada a la Educación.-

*Institución que Coordina el Proyecto:* Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Pampa.-

### Introducción

Indagar diferentes aplicaciones tecnológicas móviles a través de las cuales se puedan ofrecer servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios que transitan en el ámbito educativo, profundizando en el aprendizaje móvil.

### Formación de recursos humanos

Director de Proyecto

Co-Director de Proyecto

6 Investigadores

### Líneas de investigación

#### Primer año



- Identificar el porcentaje de inserción de dispositivos móviles en la institución (teléfonos y/o tablets).
- Analizar la inserción del aprendizaje móvil en las universidades de todo el mundo.
- Estudiar como el aprendizaje móvil puede cerrar la brecha entre el aprendizaje formal y el informal.
- Identificar los escenarios educativos que muestren aspectos móviles en las actividades formativas del ámbito académico propio.
- Examinar herramientas tecnológicas móviles orientadas al proceso educativo de acceso libre y gratuito.

#### Segundo y tercer año



- Definir el enfoque pedagógico que posibilite un aprendizaje móvil de calidad.
- Estudiar las tecnologías disponibles para implementar acciones de aprendizaje móvil.
- Gestionar el uso de plataformas de formación virtual.
- Incorporar el uso de redes sociales que favorezcan la práctica educativa
- Confeccionar objetos de aprendizaje acorde a las herramientas disponibles en la nube y a las características de los dispositivos móviles que van a operar el producto final.
- Desarrollar aplicaciones móviles a partir de las necesidades que se presenten.
- Capacitar a la comunidad educativa en el desarrollo de objetos de aprendizaje a partir de los requerimientos de carácter institucional.
- Difundir los avances a toda la comunidad universitaria.
- Propiciar el intercambio de información permanente con grupos de investigación que den valor agregado a nuestra actividad profesional.

#### Cuarto año



- Instaurar las aplicaciones desarrolladas para dispositivos móviles que hayan alcanzado buen nivel de aceptación.
- Conformar un repositorio de objetos de aprendizajes de acceso libre.
- Registrar y difundir los resultados alcanzados.
- Disponer de un catálogo de trabajos realizados en el sitio web del grupo de investigación.
- Presentar en jornadas, congresos y/o revistas de todo el mundo los resultados alcanzados.

### Resultados esperados/obtenidos

Actualmente el grupo se encuentra trabajando en las actividades del segundo año. Durante el primer año se concretó:

- Virtualización del contenido de materias. El proceso consistió en el diseño de materiales formativos de diferente índole: videos instructivos, exposiciones multimedia, tareas de programación, bibliografía digital, autoevaluación, espacios que facilitan el intercambio de información y trabajo colaborativo.
- Se elaboró un procedimiento para la programación de dispositivos inteligentes.
- Se construyó un modelo teórico de una plataforma de educación a distancia para personas con discapacidad visual.

**Se espera contribuir en la incorporación de aplicaciones tecnológicas móviles a través de las cuales se puedan ofrecer servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios que transitan en el ámbito educativo de la UNLPam y la UNLP, profundizando en el aprendizaje móvil.**

# Desarrollo de Herramientas IoT para la Enseñanza de Sistemas de Control

M. Miretti, J. Biego, P. B. Olmedo, E. Bernardi  
Applied Control & Embedded System - Research Group (AC&ES-RG)  
UTN - Facultad Regional San Francisco, San Francisco, Córdoba, Argentina.

## Contexto

Esta línea de investigación se enmarca en el área de Control Automático de Sistemas, del Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco (UTN-FRSFCO). En tanto, las actividades involucradas se llevarán a cabo por los integrantes del grupo de investigación sobre control aplicado y sistemas embebidos *Applied Control & Embedded Systems - Research Group* (AC&ES-RG), integrada por becarios alumnos, docentes investigadores y becarios doctorales. Además, es importante destacar que parte de este trabajo se constituirá como proyecto final de carrera de dos estudiantes, ambos participantes del mencionado grupo.

## Introducción

La experimentación como herramienta de aprendizaje, es en sí un método sumamente enriquecedor, que al ser complementada con conceptos teóricos posibilita la generación de resultados sobresalientes. Esto es particularmente relevante en áreas de formación ingenieril, donde realizar ensayos prácticos constituye una parte íntegra del estudio. Entonces, a la hora de percibir un fenómeno, u observar el comportamiento de un sistema, la práctica resulta mandatoria.

A través de este proyecto se plantea el desarrollo de un conjunto de herramientas de acceso remoto para la experimentación en sistemas de control. Específicamente, se busca construir una serie de sistemas dinámicos que permitan a los estudiantes el ensayo y validación de las técnicas de control instruidos. Por lo tanto, el objetivo de estas herramientas es centrar el aprendizaje en las múltiples técnicas de control disponibles actualmente, y no en las tareas involucradas en la programación de bajo nivel, i.e. programación de sistemas embebidos, configuración de las comunicaciones, etc. En una primera etapa se proponen tres sistemas dinámicos a controlar, sin embargo el proyecto está pensado para que sea escalable, de modo que puedan añadirse cuantos sistemas sean requeridos según el ámbito y nivel académico.

- Los sistemas propuestos, son:
- Píndulo Aeropropulsado
  - Sistema de Cuatro Tanques
  - Intercambiador de calor

En la Fig. 1 se observa la interconexión de estos sistemas para el acceso remoto.

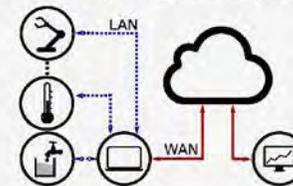


Fig. 1. Mapa del sistema.

La red de interconexión de los sistemas, está dividida en una sub-red de área amplia (WAN)<sup>1</sup> y una red de área local (LAN)<sup>2</sup>. De esta manera, los estudiantes se conectarán de manera remota a un servidor contenido en la red WAN, a su vez conectado a la red LAN. El servidor accionará los actuadores y accederá a las mediciones de los sensores a través de peticiones HTTP. La conexión de área local es una red inalámbrica (WLAN)<sup>3</sup> implementada en el módulo ESP8266, programado en lenguaje C.

<sup>1</sup>del inglés, Wide Area Network.  
<sup>2</sup>del inglés, Local Area Network.  
<sup>3</sup>del inglés, Wireless Local Area Network.

## Líneas de investigación y desarrollo

El presente proyecto consta de los siguientes ejes de investigación y desarrollo:

- Estudio de las técnicas de control de interés en la enseñanza de grado y post-gradado.
- Análisis de las necesidades de hardware y software requeridas para construir el sistema.
- Desarrollo del firmware necesario para el control de los sistemas dinámicos.
- Diseño e implementación del software educativo para el acceso remoto a los sistemas.
- Generación de documentación adecuada para su correcta utilización.
- Divulgación de los resultados parciales y finales de la investigación.

## Objetivos

1. Objetivo general: Desarrollar un conjunto de sistemas dinámicos con interlaces de usuario remotos, que permitan a los estudiantes implementar controladores de forma práctica, obteniendo resultados tangibles.

2. Objetivos específicos:

- Analizar las necesidades del alumnado y las herramientas de programación requeridas para la utilización de la librería a desarrollar.
- Definir las funciones necesarias para que un estudiante logre controlar cada uno de los sistemas propuestos, mediante múltiples técnicas de control.
- Construir los sistemas dinámicos a ser controlados.
- Considerar los aspectos a tener en cuenta para el uso del sistema en cursos de sistemas de control.
- Divulgar el proyecto y sus capacidades, particularmente en docentes del área de control.
- Organizar clases y trabajos prácticos que involucren estos sistemas, para ser utilizados en ámbitos académicos.
- Recopilar resultados y cuantificar el impacto de estas herramientas en las cátedras.

## Resultados obtenidos/esperados

Se espera que la aplicación de esta herramienta tenga un impacto positivo en las cátedras relacionadas a los Sistemas de Control. En tanto, debido a que el proyecto se encuentra en una fase intermedia de desarrollo, se buscan los siguientes resultados:

- Crear sistemas dinámicos que permitan visualizar de forma intuitiva y directa las técnicas de control.
- Desarrollar una librería sencilla de utilizar, pero a la vez flexible.
- Desplegar una plataforma para el uso remoto de dichos dispositivos.
- Planificar su integración y utilización en las cátedras.

## Formación de recursos humanos

El grupo de investigación en Control Aplicado y Sistemas Embebidos (AC&ES-RG) de la UTN Facultad Regional San Francisco está conformado por dos becarios doctorales, tres ingenieros electrónicos y cinco estudiantes de las carreras ingeniería electrónica, industrial y en sistemas de información. Además, el presente proyecto forma parte de la tesina de grado de dos estudiantes del grupo.

# WICC 2020

XXII Workshop de investigadores en ciencias de la computación

**TEMA: ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA INTERACCIÓN HOMBRE- MÁQUINA DE LOS PROCESOS DE INCLUSIÓN EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**

## CONTEXTO

Este es el primer proyecto de investigación en esta temática del equipo. Actualmente forman parte de un nuevo Laboratorio de Investigación, creado por la FCyT e inaugurado en marzo del 2020, denominado: Laboratorio de Análisis, Procesamiento, Almacenamiento y Control de Datos- LAPACDa.

## LINEA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Interacción Hombre Máquina.
- Tecnologías Inclusivas.
- Educación inclusiva

## OBJETIVO DEL PROYECTO

Proporcionar información sobre la población estudiantil con discapacidad, que sirva como insumo para modificar prácticas didácticas y pedagógicas al interior de las cátedras, y también las dinámicas de gestión institucional sobre un estudiante con discapacidad.

## RESULTADOS OBTENIDOS O ESPERADOS

- Hasta el momento se han obtenido:
- Relevamiento de estudiantes con discapacidad que concurren a la FCyT y FCVys. Cantidad de abandonos, permanencias y egresos.
  - Requerimientos de los estudiantes de dichas facultades respecto a su trayectoria por las instituciones.
  - Requerimientos de los usuarios con discapacidad en cuanto a materiales académicos accesibles y tecnologías de apoyo existentes.
  - Comprensión de los docentes universitarios respecto a la inclusión.
  - Pautas de uso de Software y hardware que se adaptan a diversas discapacidades.
  - Criterios de producción de materiales accesibles en procesadores de texto.
- Se plantea como trabajo futuro, ampliar los casos de estudio incorporando a los estudiantes sordos.

## AUTORES

Alejandra Noemí Marquesin,  
Silvina Daniela Traverso,  
Alejandro Javier Hadad.

Contactos:  
[ajemarquesin@gmail.com](mailto:ajemarquesin@gmail.com),  
[daniellatraverso@gmail.com](mailto:daniellatraverso@gmail.com),  
[alejandrojavierhadad@gmail.com](mailto:alejandrojavierhadad@gmail.com).

Escanea el código QR e ingresá al poster accesible





## Construcción de una Herramienta de Capacitación a Distancia y Recursos Educativos Abiertos bajo un Enfoque de Diseño Universal orientados a Personas con Discapacidad Visual



Guillermo Javier Lafuente<sup>1</sup>, Carlos Ballesteros<sup>2</sup>,  
José Luis Filippi<sup>3</sup>, Gustavo Hernán Lafuente<sup>4</sup>

GIAU<sup>5</sup> – Facultad de Ingeniería – UNLPam.  
Calle 110 esq. 9 n° 390  
{lafuente<sup>1</sup>, balleste<sup>2</sup>, filippi<sup>3</sup>, gustavo<sup>4</sup>}@ing.unlpam.edu.ar  
<sup>5</sup>Grupo de Investigación de Ambientes Ubicuos

### Resumen

Este proyecto de "Inclusión en la web, como diseño Universal para personas con discapacidad visual" liderado por un equipo interdisciplinario de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa tiene como finalidad implementar una plataforma de educación a distancia accesible y utilizable que permita brindar cursos de capacitación inclusiva a personas no videntes o con disminución visual y a todas aquellas personas que deseen utilizarla como herramienta de aprendizaje. Las capacitaciones serán dictadas por la *Fundación BienEstar*, especializada en el trabajo con personas con discapacidad.

Para contribuir a la resolución del proyecto, se viene trabajando desde hace dos años en aspectos de accesibilidad web y en la actualidad se ha implementado un EAD (Entorno de Educación a Distancia) que contempla las características de Accesibilidad. En forma paralela, se encuentra en proceso de desarrollo un conjunto de Recursos Educativos Abiertos y Accesibles (REAA), con el objetivo de ser instrumentos de capacitación en el contexto del EAD implementado, en el marco de diversas disciplinas de interés para la Fundación BienEstar.

### Contexto

Este proyecto se lleva a cabo en el dentro de las líneas de I+D desarrolladas por el grupo GIAU (Grupo de Investigación de Ambientes Ubicuos) de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam.

### Objetivos y Resultados

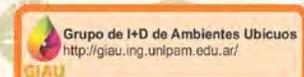
Desarrollar una plataforma de educación a distancia abierta y accesible, y un REAA a través de un diseño centrado en usuarios con discapacidad visual, que esté diseñada y probada por este tipo de usuarios, haciéndolos partícipes del proceso de desarrollo conforme a las metodologías de trabajo implementadas.

Desde el punto de vista de la accesibilidad en los artefactos desarrollados, se están implementando dos estrategias para realizar la validación y verificación de la accesibilidad.

- Estrategia de evaluación automatizada de la accesibilidad
- Estrategia de evaluación de accesibilidad centrada en el estudiante/usuario

### Formación de Recursos Humanos

Actualmente, el proyecto cuenta con la siguiente conformación de grupo de trabajo: un Director de Proyecto, un co-director, 3 Investigadores y 2 estudiantes, uno relacionado a la Carrera Ingeniería en Sistemas y otro estudiante vinculado a la carrera Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UNLPam. La conformación del grupo docentes afectado al proyecto ha sido seleccionado siguiendo un criterio interdisciplinario, teniendo en cuenta a docentes especialistas en Educación Virtual, Tecnología y Educación Especial entre otras, los cuales pertenecen a la Facultad de Ingeniería y a la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam. Se ha incorporado una estudiante de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam, quien es disminuida visual, y será uno de los actores de mayor relevancia para alcanzar los objetivos del proyecto. esta línea de investigación ha permitido generar la formulación de dos tesis de Maestría una relacionada a la estandarización y accesibilidad de recursos educativos abiertos destinado a estudiantes con ceguera parcial o total, y la otra, relacionada al desarrollo y guía para la elaboración de recursos educativos abiertos contemplando los principios del diseño de Experiencia de Usuario (UX).





# MODELO DE SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD PARA LA CATEDRA DE PROGRAMACION NUMERICA

Jorge A. Silvera, Angel R. Barberis, Lorena E. del Moral, Valeria González  
Universidad Nacional de Salta (U.N.Sa) – Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada (C.I.D.I.A.)

## Resumen

En este trabajo se presenta la experiencia en la aplicación, a un caso real, de una metodología de Ingeniería de Software WebML y el estándar IFML aplicado a la Gestión de la Calidad a la cátedra de Programación Numérica de la carrera Licenciatura de en Análisis de Sistemas de la Universidad Nacional de Salta (U.N.S.a), junto con una herramienta de apoyo al proceso.

La presente investigación se desarrolla en el marco del Proyecto N° 2536, titulado "Rediseño Educativo para el Aprendizaje del Cálculo Numérico", aprobado por resolución 430/2018-CI del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta.

La experiencia demostró que la aplicación de la metodología y la herramienta contribuyó a la mejora de la calidad en la educación superior.

## Resultados Esperados

La formación y creación de profesionales altamente capacitados y competentes es el mayor objetivo que busca alcanzar una institución universitaria, ya que así contribuye al mejoramiento de la calidad de uno de los elementos de primera necesidad de la Sociedad como es la Educación. Bajo la óptica de una organización que presta servicios, la sociedad le exige a las universidades una contraprestación de excelencia, sustentada sobre la base de una educación de calidad facilitada por docentes y adquiridas por los estudiantes.

La presente investigación propone entre otras actividades el análisis, diseño e implementación de un software de apoyo al SGC para una cátedra, utilizando como metodología Interaction Flow Modeling Language (IFML), de la mano de la herramienta CASE WebRatio .

Se espera obtener el Análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para la cátedra con modelos expresados en el estándar IFML, junto a la especificación de requerimientos, aplicados a los procesos específicos relacionados a la enseñanza y aprendizaje en Programación y Cálculo Numérico, y un prototipo funcional de un Sistema de Gestión de Calidad, en ambiente Web con HTML y JSP..

Actualmente se está considerando la posibilidad de alcanzar la certificación del proceso metodológico llevado adelante por la cátedra, por algunas de las entidades certificadoras, tales como Bureau Veritas Quality International e IRAM, las cuales son las más conocidas en nuestro país.

Por ultimo, se pretende que el presente trabajo sea tomado como referencia para cualquier implementación de gestión de la calidad en el ámbito Universitario.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

Los principales ejes temáticos que se están investigando son los siguientes:

- Tecnología Informática aplicada en Educación.
- Gestión de Calidad aplicada a la educación superior.
- Herramientas informáticas para la implementación de un SGC ISO 9.001
- Aplicación de la metodología WebML con IFML para el diseño de una herramienta que apoye a la implementación de SGC ISO 9.001.

## Formación de Recursos Humanos

Estructura del equipo de investigación:  
5 (cinco) miembros incluidos el Director y Co-director.

- Tesis de grado:
  - "Análisis y Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001", Universidad Nacional de Salta.
- Especialidad:
  - "Sistema de Gestión de Calidad bajo Normas ISO".
  - Especialidad en Psicopedagogía Institucional en la Universidad Nacional de Salta.

El resto del equipo continua con las tesis de grado y postgrado.

## Para mayor información

- ❖ Dr. Angel Barberis ([barberis@cidia.unsa.edu.ar](mailto:barberis@cidia.unsa.edu.ar))
- ❖ Lic Jorge Silvera ([jsilvera@unsa.edu.ar](mailto:jsilvera@unsa.edu.ar))
- ❖ <http://cidia.unsa.edu.ar>

## ESDEU: SISTEMA DE GESTIÓN TUTORIAL CASO DE PRUEBA EN COMISIONES DE INGRESANTES 2020 DE UTN LA PLATA

ISTVAN Romina <sup>1</sup>; LASAGNA Valeria <sup>2</sup>

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata

<sup>1</sup> Grupo de I&D Aplicado a Sistemas Informáticos, GIDAS UTN FRLP

<sup>2</sup> Secretaría de TIC - UTN La Plata

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata  
Av. 60 s/n<sup>o</sup> esquina 124, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.  
{ristvan, valeria}@frlp.utn.edu.ar

Palabras claves: Sistemas de Gestión Tutorial, Deserción Estudiantil, Deserción Universitaria, Tutorías, Indicadores de Deserción.

### CONTEXTO

ESDEU es el Sistema de Gestión Tutorial desarrollado desde el año 2016 por la UTN La Plata dentro del marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID): «Estudio Sistemático de Deserción Estudiantil Universitaria», el cual continúa su línea de trabajo a partir del año 2020 con un nuevo PID: «Determinación de perfiles de riesgo de deserción estudiantil en UTN-FRLP utilizando técnicas de minería de datos».

La función principal del Sistema ESDEU se basa en calcular automáticamente los factores de riesgo de deserción, presentar alertas tempranas y gestionar de manera eficiente el seguimiento de los estudiantes.

La primera versión del sistema se implementa en una prueba piloto para Ingresantes 2020 de la UTN La Plata.

### LÍNEAS DE I/D

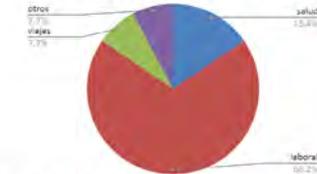
La *Minería de Datos* formalmente reúne un conjunto de técnicas capaces de modelizar y resumir la información, facilitando su comprensión y ayudando a la toma de decisiones. Surge como un campo de la Estadística y las Ciencias de la Computación dando respuesta al intento de descubrir patrones en conjuntos inmanejables de datos.

En el caso puntual del fenómeno de deserción estudiantil, caracterizar a los estudiantes de una institución académica aporta información no trivial y de utilidad para la gestión, promoviendo asimismo aportes sustanciales en el área de *Tecnología Informática Aplicada a la Educación*.

### RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

La prueba realizada con el Curso de Ingreso 2020 posibilitó la identificación temprana de alumnos con reiteradas inasistencias, ausentes en las fechas de parciales, que no aprobaron parciales y con riesgo en su perfil socioeconómico; lo que permitió el contacto con los estudiantes antes de que pierdan contacto con la institución.

En relación a las inasistencias reiteradas se identificaron las siguientes causas:



Donde se pone de relieve, por sobre el resto, los temas laborales como causal sobresaliente.

La prueba posibilitó, asimismo, caracterizar a las poblaciones de estudiantes según el turno al que concurren en base a la edad, horas de trabajo y cantidad de familiares a cargo / hijos.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Forman parte del equipo de trabajo un Director, un Coordinador, dos Docentes Investigadores de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información que se encuentran cursando sus carreras de postgrado, un tesista de postgrado y dos alumnos becarios de investigación.

Cuenta con una tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación en curso y dos desarrollos de Prácticas Supervisadas (PS).



# COMPUTACIÓN UBICUA APLICADA AL APRENDIZAJE: IMPLEMENTACIÓN EN EL CURSO DE INGRESO UNIVERSITARIO



Álvarez Margarita; Durán Elena, Únzaga Silvina, Fernández Reuter Beatriz, González Gabriela, Montoto Sebastián y Quintana Cancinos, Fernando

Instituto de Investigaciones en Informática y Sistemas de Información - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas  
e-mail: { alvarez, eduran, sunzaga, bfreuter, ggonzalez }@unse.edu.ar, sebastina.montoto@gmail.com, f.quintana88@yahoo.com.ar

En este trabajo se presenta la línea de investigación: *Desarrollos de sistemas para el aprendizaje ubicuo*, que forma parte del proyecto "Métodos y Técnicas para desarrollos de Aplicaciones Ubicuas", correspondiente a la convocatoria 2016 de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (SICYT - UNSE). El periodo de ejecución del proyecto es 2017-2020. La línea de investigación presentada en este trabajo, es una continuación de otra iniciada en el 2012, en el proyecto "Sistemas de información web personalizados, basados en ontologías, para soporte al aprendizaje ubicuo". La misma tiene como finalidad realizar propuestas de técnicas, métodos y estrategias para el diseño y construcción de aplicaciones de aprendizaje ubicuo.

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

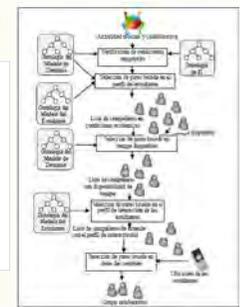
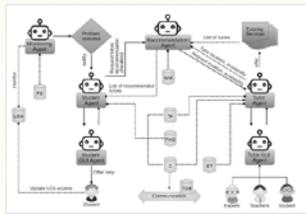
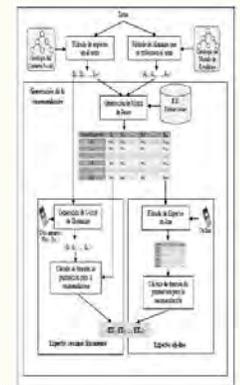
Realizar contribuciones teóricas y metodológicas en el campo de los sistemas de información de apoyo al aprendizaje con el fin de favorecer el desarrollo de conocimiento científico-tecnológico de relevancia. Para ello se han planteado los siguientes objetivos:

- ✓ Proponer técnicas, métodos y estrategias para el diseño y construcción de aplicaciones de aprendizaje ubicuo.
- ✓ Aplicar las técnicas y métodos propuestos en la construcción de aplicaciones de aprendizaje ubicuo.
- ✓ Evaluar, en contextos reales, el nivel de satisfacción y de aprendizaje del estudiante y el desempeño de las aplicaciones ubicuas construidas.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- ▣ Dirección de Tesistas de Posgrado:
  - ▣ Dos Tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación (UNICEN). Tesistas: Ing. Beatriz Fernandez Reuter y Lic. Gabriela Gonzalez.
  - ▣ Tesis de Maestría de la carrera de Maestría en Informática Educativa de la UNSE. Tesista: Lic. Nevelin Salazar.
  - ▣ Trabajo Final Integrador de la Especialización en Enseñanza de la Tecnología de la UNSE. Lic. Nevelin Salazar (Aprobado).
- ▣ Dirección de Becarios de Grado:
  - ▣ Una beca de Investigación UNSE 2018. Becaria: Fátima Díaz.
  - ▣ Una beca de Investigación EVC-CIN 2018. Becario: Fernando Quintana Cancino.
  - ▣ Tres becas de Investigación UNSE 2019. Becarios: Nicolás Coali, Fátima Díaz, Luciano Juarez.

## RESULTADOS OBTENIDOS



o y construcción de objetos de diseño para el Taller de Ambientación y Contenidos Disciplinarios del Curso de Ingreso.



## El proceso de desarrollo de Serious Games Modelos, herramientas y analíticas de aprendizaje

Stella Maris Massa, Lucrecia Moro, Gustavo Bacino, Adriana Pirro, Felipe Evans, Hernán Hinojal,  
Adolfo Spinelli, Esteban Zapirain, Carlos Rico, Franco Kühn y Franco Lanzillota  
smassa@fi.mdp.edu.ar, lucreciamoro@gmail.com, gustavo@gmail.com, adriana.pirro@gmail.com,  
evansfelipe@gmail.com, hhinojal@fi.mdp.edu.ar, estebanzapirain@gmail.com, carlos@fi.mdp.edu.ar,  
fdkuhn@mail.com, franco.lanzi96@gmail.com  
Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Mar del Plata

### INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta un proyecto de I+D+T que será desarrollado durante los años 2020 y 2021.

En el proyecto se seguirá abordando el desarrollo de Serious Games (SG) desde las problemáticas relativas a su aplicabilidad en diferentes dominios tales como defensa, salud, educación, gestión de emergencias, planificación urbana e Ingeniería.



Serious games y simulación. <https://flowleadership.org>

La integración de Analíticas de Aprendizaje en el diseño de SG ofrece nuevas oportunidades para rastrear y analizar datos del comportamiento de los estudiantes sobre la base de su interacción individual o grupal, personalizar e interpretar el proceso de aprendizaje y realizar recomendaciones.

Sin las Analíticas de Aprendizaje, los SG en la educación resultan similares a las cajas negras: simplemente proporcionan un estado final que demuestra los resultados del juego, normalmente en forma de métricas relativas a la puntuación final del jugador, pero que no suministran información con respecto al proceso de aprendizaje.

Este proyecto tiene como objetivo consolidar el proceso de análisis de la interacción de los aprendices en SG a través de la extracción de información relevante del aprendizaje y la generación de reportes que visualicen los resultados. Se combinan dos tendencias principales en la investigación del aprendizaje con tecnologías: SG y analíticas de aprendizaje.

### CONTEXTO

El proyecto I+D+T que se presenta está enmarcado en el Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI), radicado en el Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP. El grupo de trabajo está integrado por especialistas en Informática, Educación y Ciencias Sociales.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Interacción persona-ordenador (IPO).
- Serious Games y Ludificación.
- Analíticas de aprendizaje y SG.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por especialistas en Ing. de Software y Tecnología Informática aplicada a la Educación. En lo disciplinar participan varios profesionales de la Ingeniería y profesores de Ciencias Básicas.

La formación de recursos humanos se considera un aspecto imprescindible e insoslayable. Integrantes del proyecto se encuentran desarrollando y dirigiendo cinco tesis de postgrado, en el marco del proyecto de investigación, correspondientes al Doctorado en Humanidades y Artes- Mención Ciencias de la Educación (UNR); al Doctorado en Modelado y Simulación Computacional, a la Especialización en Docencia Universitaria (UNMDP) y a la Maestría en Ingeniería de Software (UNLP). También se encuentra en ejecución, una Beca de Investigación de estudiante avanzado de la UNMDP.

Se realizaron numerosas actividades de transferencia referidas a la gestión y asesoramiento y capacitación en esta línea de investigación en la Facultad de Ingeniería con la posibilidad de formar nuevos recursos humanos (becarios y tesis).

### RESULTADOS ESPERADOS Y OBJETIVOS

En relación al proyecto de I+D+T, se propusieron los siguientes objetivos:

- Determinar las tareas y secuencias que permitan conformar el proceso de incorporación de Analíticas de Aprendizaje en los SG.
- Seleccionar las tecnologías adecuadas para la visualización de las interacciones de los estudiantes en los SG.
- Generar una estructura de visualización de las interacciones de los estudiantes en los SG.
- Producir reportes que visualicen la información relevante del proceso de aprendizaje de los estudiantes sobre la base de sus datos de interacción en SG.
- Desarrollar un trabajo de campo en el que se analizará la viabilidad y posibilidades del Proceso de incorporación de Analíticas de Aprendizaje para SG.

A partir del cumplimiento de los objetivos planteados, se espera consolidar el proceso de análisis de la interacción de los estudiantes en un serious game, a través de la extracción de información relevante del aprendizaje y la generación de reportes que visualicen los resultados. Para ello se combinarán dos tendencias principales en la investigación del aprendizaje con tecnologías: SG y Analíticas de Aprendizaje.

Sistematizar los procesos de producción de SG, particularmente la selección de estrategias para extraer información relevante del proceso de aprendizaje del jugador/estudiante, contribuir con la difusión de buenas prácticas en un sector en expansión y permitir la apertura de líneas de investigación mediante la elaboración de un marco de referencia sobre metodologías y tecnologías emergentes.

## Tecnologías emergentes y modelos de interacción avanzados para contextos educativos

Sanz Cecilia, Artola Verónica, Salazar Mesía Natali, Iglesias Luciano, Archuby Federico, Nordio Mauricio, Buffarini Abril, Baldassarri Sandra

{csanz, vartola, nsalazar, farchuby, mnordio}@idi.info.unlp.edu.ar  
{l}@info.unlp.edu.ar  
{abribuffarini}@gmail.com  
{sandra}@unizar.es

### Contexto

Este subproyecto llamado "Metodologías y herramientas para la apropiación de tecnologías digitales en escenarios educativos híbridos" forma parte del proyecto "Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso" (período 2018-2021), perteneciente al III-LIDI, de la Facultad de Informática de la UNLP y acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

### Objetivos

Investigación, desarrollo e innovación en el área de tecnologías digitales para escenarios educativos. Se trabaja en el estudio de las potencialidades de diferentes paradigmas de interacción persona-ordenador emergentes para su integración en actividades educativas, y para el diseño y desarrollo de materiales y entornos físico-digitales orientados a la enseñanza y el aprendizaje.

### Líneas de Investigación y Desarrollo. Resultados Esperados y Obtenidos

**IT INTERACCIÓN TANGIBLE**

**EDIT**  
HERRAMIENTA PARA CREAR APLICACIONES BASADAS EN IT PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD

**MURALES**

**EL CONQUISTADOR**  
FEEDBACK EN OBJETOS ACTIVOS

**RA REALIDAD AUMENTADA**

COMPARACIÓN DE LIBRERÍAS DE RA: POSIBILIDADES PARA ACTIVIDADES EDUCATIVAS

REVISIÓN DE APLICACIONES MÓVILES EDUCATIVAS DE RA PARAGUAYENAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA

**Charles Darwin**  
JUEGO SERIO RA SOBRE CHARLES DARWIN

**D**  
MICROJUEGO DE RA CON DETECCIÓN DE OBJETOS 2D PARA MÓVILES

**RV REALIDAD VIRTUAL**

**Huvi**  
APLICACIÓN RV PARA RECORRER PATRIMONIO DE LA ARGENTINA

APLICACIÓN RV SOBRE LOS HITOS DE LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**CA COMPUTACIÓN AFECTIVA EN ENTORNOS DIGITALES (TICs Y SOCIEDAD DIGITAL)**

RECOMENDACIÓN DE RECURSOS BASADO EN EMOCIONES

RECOMENDACIÓN DE RECURSOS MATEMÁTICOS: MODELAJE DE PERFIL DE USUARIO

### Formación de Recursos Humanos

Dirección de tesis de doctorado y maestría, trabajos finales de especialización y tesinas de grado. Coordinación de proyectos con alumnos.

- 1 Tesis doctoral aprobada
- 3 Tesis de maestría aprobadas
- 2 Trabajos de especialización aprobados
- 1 Tesina de grado aprobada
- 3 Proyectos con alumnos

### Proyectos vinculados



Universidad Zaragoza



UTB



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



UNSE  
Universidad Nacional de San Esteban de los Ríos



REFORTICCA  
FORUM DE INVESTIGACIONES EN TICs Y SOCIEDAD DIGITAL



Pergamex  
Persuasive Gaming Experiences For EdU



Affective Lab



RedAUTI



eIC



Pablo Neruda  
Laboratorio de Investigación en TICs y Sociedad Digital



FACULTAD DE INFORMÁTICA



36 AÑOS  
1984 - 2020

### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE JUGUETES INTERACTIVOS PARA ACTIVIDADES EDUCATIVAS BASADAS EN INTERACCIÓN TANGIBLE

Autor: Minor Cruz  
Directoras: Dra. Cecilia Sanz, Dra. Sandra Baldassarri  
Asesora: Dra. Verónica Artola

Carrera: Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación  
Fecha: 17 de diciembre de 2019

Motivación







**Análisis de 10 experiencias educativas con interacción tangible y objetos activos**

**Aportes de la tesis**  
Diseño y desarrollo de juguetes activos para el juego El Conquistador, basado en interacción tangible sobre una mesa interactiva

**Desarrollo de un estudio de caso con los juguetes desarrollados**

**Resultados y Conclusiones**

- Buena motivación intrínseca durante las sesiones con el juego
- Alto interés y disfrute
- Baja presión y tensión
- Buena usabilidad (media= 68.65)
- Los objetos activos con aplicaciones de interacción tangible motivan el desarrollo de actividades educativas
- Participación activa de los estudiantes en las actividades educativas
- Recuperación de conocimientos previos

**Trabajos futuros**

• Tratamiento de diferentes tipos de feedback a través de juguetes interactivos basados en interacción tangible para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje

## Entornos y herramientas digitales para el aprendizaje y la colaboración

Sanz Cecilia, Madoz Cristina, Gorga Gladys, Gonzalez Alejandro,  
Zangara Alejandra, Iglesias Luciano, Ibáñez Eduardo, Violini Lucía,  
Archuby Federico, Fachal Adriana  
Manresa-Yee Cristina, Pesado Patricia

{csanz, cmadoz, ggorga, agonzalez, li, eibanez, lviolini,  
farchuby, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{alejandra.zangara}@gmail.com  
{afachal}@hotmail.com  
{cristina.manresa}@uib.es

### Contexto

Esta investigación forma parte del proyecto "Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso" (período 2018-2021), perteneciente al III-LIDI, de la Facultad de Informática de la UNLP y acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

### Objetivos

Investigación, desarrollo e innovación en el área de tecnologías digitales para escenarios educativos. Se abordan materiales educativos digitales, juegos serios, entornos digitales y la colaboración mediada con dichas tecnologías. Se investiga sobre metodologías de diseño y creación de estas herramientas y entornos, y su aplicación en contextos educativos con evaluación de variables de impacto.

### Líneas de Investigación y Desarrollo. Resultados Esperados y Obtenidos



### Formación de Recursos Humanos

Dirección de: tesis de doctorado y maestría, trabajos finales de especialización y tesinas de grado.

- 2 Tesis de maestría
- 2 Trabajos de especialización
- 1 Tesina de grado

# Analítica de aprendizaje aplicada al contexto de la enseñanza superior mediante la definición de variables y métricas para la valoración del rendimiento académico.

Centro de Investigación y Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información.  
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba  
Autores: Corso Cynthia, Constable Leticia, Colaccioppo Nicolás, Chávez Marcelo.  
Contacto: cynthia@bbs.frc.utn.edu.ar



## CONTEXTO

Este trabajo corresponde al proyecto "Integración de recursos del Paradigma Analítico y de la Inteligencia de Negocios como estrategia para el fortalecimiento en el proceso de toma de decisiones" PID-SIUTNCO0005101. El contexto de desarrollo de la presente investigación es el Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDS).

## JUSTIFICACIÓN

Necesidad de disponer información consolidada e integrada relacionada con el progreso y resultado de las actividades académicas desarrolladas de manera presencial y on-line que surgen de la interacción con la plataforma virtual Moodle.

Por ello se propone el desarrollo de sistemas de apoyo para la toma de decisiones.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación se ha extendido en las prácticas docentes. La implementación de aulas virtuales en el contexto educativo como un recurso de apoyo frecuentemente usado para el dictado presencial de ciertas asignaturas. La interacción de los estudiantes y profesores con las aulas virtuales propicia la generación de una cantidad significativa de datos que pueden ser aprovechados. Una alternativa para aprovechar los datos y poder cuantificarlos es la analítica de aprendizaje que permite la medición, recopilación y análisis de lo que ocurre en el interior de los procesos educativos mediados por la tecnología, pero precisa de una interpretación adecuada que permita la mejora de los procesos educativos. Este trabajo expone el diseño de una experiencia analítica, que complementa la definición y categorización variables y métricas en el contexto de la cátedra de Paradigmas de Programación perteneciente al segundo nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN Facultad Regional Córdoba.

## PROPUESTA

A continuación se detalla una propuesta de métricas para medir el proceso de aprendizaje en la cátedra bajo estudio, que para un mejor análisis se ha estructurado en diferentes categorías:

- **Pedagogía:** la intención es medir el proceso de aprendizaje del estudiante, con base en los materiales de estudio ofrecidos, el diseño de aula virtual de los cursos, las retroalimentaciones a las actividades presentadas. Las variables consideradas en esta categoría son:
    - ✓ Características del curso: cantidad de estudiantes inscriptos.
    - ✓ Rendimiento: porcentaje de estudiantes con aprobación directa, promoción, regulares y libres.
    - ✓ Retención: porcentaje de estudiantes que aprueban la asignatura dentro de los estudiantes que finalizan el cursado.
    - ✓ Características de los estudiantes : porcentaje de asistencia e inasistencia del curso.
    - ✓ Modelo de pedagogía: tasa de actividades prácticas realizadas, número de horas de estudio a la semana.
  - **Tecnología:** en el cual se evalúa la navegabilidad y usabilidad de la herramienta virtual utilizada como soporte en el proceso educativo y las habilidades en el manejo de TICs por parte de los estudiantes. Las variables de esta categoría son:
    - ✓ Herramienta Virtual: frecuencia de acceso a la plataforma virtual, tiempo total de acceso, frecuencia de participación de los foros.
  - **Contexto:** todo proceso de evaluación depende de las características específicas del contexto de referencia, es por ello que se evalúa el contexto social, económico y cultural. Las variables definidas para esta categoría son:
    - ✓ Económico: % estudiantes que trabajan, promedio de horas trabajadas.
    - ✓ Social: % de estudiantes que realizan actividades académicas o culturales, frecuencia de desarrollo de actividades culturales.
- Esta definición será el punto de partida para la construcción de un sistema de soporte de decisión.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las principales líneas de investigación del proyecto son:

- ✓ **Inteligencia de Negocios (BI):** en la cual se realizará estudio y análisis de herramientas, haciendo foco en los sistemas de soporte de decisión y su arquitectura.
- ✓ **Paradigma Analítico:** en este proyecto se considerará el estudio de las analíticas de aprendizaje cuya finalidad es el seguimiento del uso de los entornos virtuales.
- ✓ **Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje:** se investigarán y analizarán herramientas de seguimiento para la recolección de los datos que surgen de las interacciones de los alumnos a las actividades y con los profesores.

## IMPLEMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto está conformado por docentes-investigadores pertenecientes a la carrera de grado de Ingeniería en Sistemas de Información. Todos los docentes integrantes docentes del PID han participado del proceso de categorizaciones en investigación dentro del programa de incentivos del MECyT; así como la categorización interna que posee la UTN. Además se prevé la participación de alumnos avanzados en la carrera que realizan su práctica supervisada como requisito para el otorgamiento del título de grado de Ingeniero.

En este proyecto participan dos becarios, un alumno y otro graduado con el objetivo de complementar su formación académica con un acercamiento al ámbito de la investigación científica.

# Uso de las TICs para la Construcción de Espacios Institucionales - Generación Automática de Sitios Web Mediante Frameworks

Juliana Gutica, Camila Olguin, José Montejano, Ayron Marini, Mariano Luzzi, Mario Berón, Analía Zaldua, Germán Montejano  
 Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

Área de Programación y Metodologías de Desarrollo de Software

Correo Electrónico: {mluzzi,mberon,gnonte}@unsul.edu.ar {jog81295,camini25,jose.p.montejano,anezaldua}@gmail.com {ayronmarini10}@hotmail.com

## Problemática

Es válido notar la escasa vinculación que existe entre las escuelas y las instituciones del nivel medio con el nivel superior e incluso entre aquellas del mismo nivel. En muchas situaciones los distintos contextos sociales y geográficos limitan a los miembros de una comunidad de recibir una educación de calidad. Siendo la educación uno de los principales pilares sobre los que se cimienta el crecimiento social, la elaboración de estrategias que permitan romper barreras de cualquier índole, que dificulten la educación, se convierte en una actividad de gran valor para todo tipo de sociedad.

## Solución Propuesta: Vinculacion3.0

Ciertamente el uso de las TICs en contextos educativos minimizan la brecha existente entre escuelas y universidades, es por ello que se propone el desarrollo de Vinculacion3.0, una herramienta que posea todas estas cualidades. Esta herramienta consiste en una aplicación web que provee varios mecanismos y formas de articulación efectivas con las instituciones. Entre las funcionalidades de la aplicación propuesta, se tiene el acceso a una biblioteca digital y la generación automática de sitios webs a partir de plantillas para que las instituciones hagan uso de estas de una forma mas amigable.

## Conclusión

Vinculación 3.0 propone una forma amigable para que las instituciones educativas logren la vinculación con la universidad proveyendo de información necesaria a la comunidad educativa. La herramienta brinda la posibilidad de sumergirse en la biblioteca digital que provee ofreciendo la visualización y descarga de documentos educativos y las plantillas web generadas de forma automática poseen funcionalidades diferentes dependiendo del rol del usuario que esté haciendo uso de ella.



VINCULACION3.0

## Funcionalidades

### Funciones de Vinculación

- Proveer una biblioteca digital
- Brindar información sobre la universidad
- Proveer a las instituciones un medio para solicitar un sitio web propio
- Mostrar preguntas y respuestas frecuentes
- Mostrar información del usuario que ingresó al sitio.

### Funciones de la Biblioteca Digital

- Visualizar y descargar documentos educativos
- Subir documentos educativos a la biblioteca (sólo si el usuario es profesor, director o administrador)
- Eliminar documentos educativos (sólo el usuario que creó el documento y un usuario administrador pueden eliminarlo)

### Funciones de Educ

#### Directores:

- Modificar información de la institución si su rol es el indicado.

- Administrar profesores de la institución

#### Administradores:

- Manejo de instituciones y usuarios

#### Profesores:

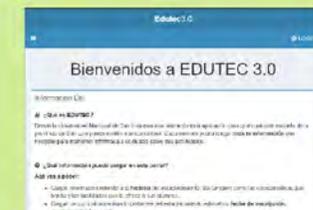
- Agregar noticias o preguntas frecuentes

#### Usuarios en general:

- Visualizar información de las instituciones agregadas



FORMA PARTE DE EDUTEC



EDUTEC EN ACCIÓN

**Proyecto de Investigación:** Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad.  
 Período: 2016 - 2019  
 Director: Daniel Riesco - Co-Director: Roberto Uzal

#### Líneas de Investigación:

- Conceptos y herramientas de Reingeniería de Software
  - Director de línea: Mario Berón
- Administración del Proceso de los Productos de Software Innovadores y de Alta Confiabilidad
  - Director de línea: Germán Montejano

#### Integrantes: 26

Becarios: 1  
 Tesis de posgrado en ejecución: 14  
 Tesis de posgrado aprobadas: 9  
 Tesis de grado aprobadas: 3

**Proyecto Bilateral (PO/16/93)** de "Fortalecimiento de la Seguridad de los Sistemas de Software mediante el uso de Métodos, Técnicas y Herramientas de Ingeniería Reversa". Realizado en conjunto con la Universidade do Minho Braga, Portugal. Recientemente aprobado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (Mincyt).

## POR UN DISEÑO INCLUSIVO. CASO DE USO EN UN MOOC DE ACCESIBILIDAD WEB

### AUTORES

Javier Díaz [jdiaz@unlp.edu.ar](mailto:jdiaz@unlp.edu.ar)  
 Alejandra Schilever [aschilever@unlp.edu.ar](mailto:aschilever@unlp.edu.ar)  
 Paula Amadeo [pamadeo@unlp.edu.ar](mailto:pamadeo@unlp.edu.ar)  
 Irene Heron [iheron@unlp.edu.ar](mailto:iheron@unlp.edu.ar)  
 Alejandra Osorio [aosorio@unlp.edu.ar](mailto:aosorio@unlp.edu.ar)  
 Federico Carrillo Avila [fcarrillo50@gmail.com](mailto:fcarrillo50@gmail.com)

LINTI [www.linti.unlp.edu.ar](http://www.linti.unlp.edu.ar)  
 Facultad de Informática  
 Universidad Nacional de La Plata  
 Calle 50 s/n, 190, 37º Piso, La Plata, Buenos Aires, Argentina  
 Tel: +54 221 4223038

### CONTEXTO

El proyecto descrito en este artículo se desarrolla en el Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas, LINTI de la Facultad de Informática de la UNLP y está enmarcado en el proyecto 13-F020 "Internet del futuro: Ciudades digitales inclusivas, innovadoras y sustentables, IoT, ciberseguridad y espacios de aprendizaje del futuro", acreditado en el marco del Programa de Incentivos, bajo la dirección del Lic. Javier Díaz.

En la Facultad de Informática se utilizan plataformas de código abierto para las gestiones académicas desde hace más de 15 años, incluyendo sistemas de gestión de aprendizaje como Moodle, repositorios abiertos y sistemas de gestión administrativa, como SIU Euaraní. A partir del surgimiento de los cursos abiertos masivos en línea, MOOC, se comenzó a utilizar la plataforma edX para implementar el curso sobre Accesibilidad Web, que va por su tercera edición.

Es importante mencionar que el tema de Accesibilidad Web se viene trabajando en la Facultad desde el año 2007, y dada su importancia se incorporó esta temática en el plan de estudios de las carreras que se dictan en la institución, a través de la asignatura Diseño Centrado en el Usuario. Sobre el tema, en el año 2013 se escribió el libro de cátedra "Guía de recomendaciones para Diseño de Software Centrado en el Usuario", disponible en el SEDIC, Repositorio Institucional de la UNLP, que tiene actualmente 10.000 descargas. También se institucionalizó su abordaje mediante la creación de una Dirección de Accesibilidad, se desarrollaron tesis, trabajos de cátedra al respecto y diferentes proyectos de extensión acreditados por la Universidad Nacional de La Plata. Los proyectos de los últimos años son "Trabajando por una Web Inclusiva" (2017) y "Por una Web Inclusiva" (2018).

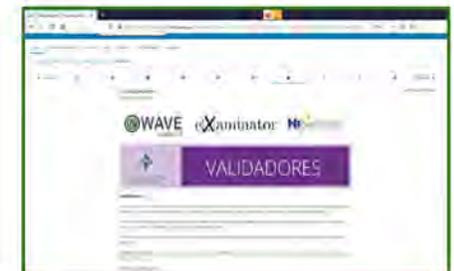
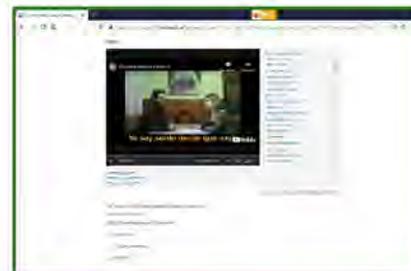
### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

- Evaluación y aceptación del caso de uso desarrollado a partir de las experiencias llevadas a cabo durante las tres ediciones del curso, teniendo en cuenta el impacto del contenido y de las actividades prácticas.
- Realización continua de tests de accesibilidad de la plataforma y del contenido a través de diferentes técnicas que incluyen herramientas automáticas y evaluaciones manuales con distintos usuarios.
- Análisis de los contenidos y evaluaciones, planteando diferentes secuencias de aprendizaje de acuerdo al perfil del alumno, permitiendo personalizar el trayecto de aprendizaje según sus necesidades.
- Evaluación de cuestiones de usabilidad y facilidad de uso de la plataforma utilizada en lo que respecta a la localización y acceso a los contenidos; aspectos de instalación y configuración; y cuestiones de accesibilidad.
- Estudio de nuevas plataformas de base para la creación de MOOCs, nuevos medios de comunicación, contenidos y formatos, con el fin de actualizar y reestructurar cursos existentes en sistemas de aprendizaje tradicionales.

### RESULTADOS Y OBJETIVOS

Según las líneas de trabajo descriptas, se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar los distintos módulos de la arquitectura de la plataforma de base para realizar las modificaciones necesarias.
- Analizar metodologías de diseño de MOOCs aplicadas en universidades del mundo, analizando sus ventajas y posibles adecuaciones al ámbito local.
- Realizar encuestas y entrevistas individuales con diferentes personas con discapacidad que interactúan con las herramientas.
- Evaluar el curso creado desde la perspectiva docente, institucional y técnica, a partir del estudio de distintas experiencias, analizando las opiniones de los alumnos involucrados.
- Como base de la planificación estratégica, analizar los resultados obtenidos en cada etapa, corrigiendo posibles falencias en un ciclo de mejora continua.
- Redefinir secuencias de aprendizaje para que se adapten a diferentes perfiles de alumnos.
- Llevar a cabo estudios comparativos entre la experiencia del MOOC y los cursos en un LMS tradicional, que permitan aportar nuevos conceptos a los entornos de aprendizaje y enseñanza que se generan con estas herramientas.
- Realizar un análisis continuo de las pruebas de accesibilidad, a través de evaluaciones heurísticas utilizando herramientas específicas y empíricas teniendo en cuenta el perfil del usuario, y su estudiante, docente, tutor o administrador. Evaluar la posibilidad de intervención y participación de una persona con discapacidad en los diferentes roles.
- Definir técnicas de diseño inclusivo, a partir de las evaluaciones realizadas y de la información recolectada.
- Utilizar las técnicas definidas en futuros cursos, a partir del caso de uso desarrollado.
- Replantear componentes del proceso de aprendizaje, relacionadas a la naturaleza del contenido y al diseño temporal, a fin de adaptar el curso según las evaluaciones realizadas.
- Medir el grado de aceptación del curso por parte de los participantes y realizar análisis de datos considerando distintas variables como formación, edad, género, procedencia, participación y rendimiento, entre otros.
- Definir y establecer pautas de diseño y construcción de MOOCs que se utilicen como punto de partida para la creación de cursos masivos sobre temas que se investigan y sobre los cuales se viene trabajando en el LINTI.



### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres profesores de amplia trayectoria en el campo de la investigación, que trabajan en el área de entornos virtuales de aprendizaje y accesibilidad web. Además, dos alumnos de la carrera de Licenciatura en Informática de la Facultad de Informática.

La participación en eventos de la especialidad, ha permitido seguir estableciendo canales de comunicación con otros investigadores que trabajan en las mismas áreas.

## RESUMEN

Los docentes hoy en día continúan enfrentando al desafío de construir el conocimiento con sus estudiantes de la forma más significativa, para lo cual siguen recurriendo al uso y al desarrollo de nuevas tecnologías informáticas para mejorar y fortalecer a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los distintos niveles de educación. En este contexto el grupo de trabajo continúa avanzando en el uso y desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada y Realidad Virtual, y de Objetos de Aprendizaje. Se presentan algunos avances alcanzados en las principales líneas de investigación que se están llevando a cabo.

## CONTEXTO

Las líneas de investigación se enmarcan en el Proyecto de Investigación 04/F016: "Computación Aplicada a las Ciencias y Educación de la Facultad de Informática (FAIF), UNCo. Participan docentes y alumnos avanzados de la FAIF e investigadores de las facultades de: Ingeniería (FI), y de la Universidad Brasileira de Brasilia (UCB).

## RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

### En la línea de "Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV)"

- Se continúa avanzando en el desarrollo de nuevas aplicaciones para ser utilizadas en diferentes ámbitos, tales como: turismo, medicina, educación, patrimonio cultural, entre otros. Se implementaron tres aplicaciones para utilizarse en actividades de turismo realizadas dentro de la Isla 132 de la ciudad de Neuquén. La aplicación RA Aves permite identificar a 20 de las aves que habitan en las islas, otras dos aplicaciones RV permiten navegar en las caudalosas aguas del río Limay y hacer un recorrido de Eco-turismo en bicicleta. Estos desarrollos además se mostraron en el stand de la subsecretaría de Turismo en la Fiesta de la Confluencia, realizada en febrero del año 2019 en Neuquén y en el Congreso Te&et 2019 realizado en San Luis.
- Mediante escaneado 3D y Fotogrametría se desarrollaron 2 objetos 3D y una aplicación móvil RA para la enseñanza de anatomía en la carrera de medicina de la Universidad Nacional del Comahue.
- Se ha realizado varias exposiciones en jornadas de investigación y extensión, dictado de cursos de capacitación, entre otros. Se pueden mencionar conferencias dictadas en los eventos Hackatón Innovación del BPN, Jornada Ar/Vr Sin Fronteras (GDG Neuquén), Devfest, 1 Workshop sobre Prácticas Educativas Abiertas (RED ISEU, UNSL), entre otros.

### En la línea "Uso y desarrollo de TIC"

- Se continúa con el desarrollo e implementación de Objetos de Aprendizaje (OA) basados en los conceptos de visualización en el espacio, para ayudar a una mejor comprensión y relación de los temas teóricos y prácticos del Cálculo Multivariable. El OA desarrollado para Derivadas Direccionales presenta una vista teórica, una vista gráfica, donde se irán representando en el espacio las figuras y con posibilidad de animación de algunos objetos. Está siendo utilizado en la asignatura Métodos Computacionales para el Cálculo de las carreras de dictadas en la FAIF.
- Se ha realizado una experiencia interdisciplinaria entre las áreas de matemática, informática y dibujo técnico en un Colegio Industrial de la ciudad de Neuquén. Utilizando las tecnologías de modelado 3D y RA se creó un modelo del cubo Rubik para realización de cálculos matemáticos. Con el mismo se pudo visualizar e interactuar a través de la herramienta utilizada e impresión 3D del modelo, y realizar análisis y comparaciones de los resultados.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las principales líneas que se está trabajando están interrelacionadas, estas son:

- Desarrollo y Uso de Recursos TIC
- Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV)
- Métodos Computacionales y Simulación.



## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de investigación está integrado por docentes, alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, asesores del país y del exterior.

Se encuentra en desarrollo: 2 tesis de grado y 2 tesis de maestría.

## Simulación y equipo real Mikrotik en la enseñanza de redes de computadoras en el nivel universitario (resultados parciales)

Daniel Arias Figueroa, Ernesto Sánchez, Loraine Gimson, Álvaro Gamarra, Gustavo Gil, Rodolfo Baspineiro, Romina Chacón, Agustín Colque  
 Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta. C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo de Informática Aplicada). Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de Salta

### RESUMEN

Nuestra línea de investigación, pretende evaluar la influencia de la utilización de software de simulación, en la enseñanza de contenidos de redes de computadoras en carreras de grado y cursos de postgrado a fin de contrastar con la enseñanza con laboratorios con equipo real Mikrotik. Para ello nos planteamos un estudio aplicado, longitudinal y experimental que considera aspectos cuantitativos y cualitativos, que permitan determinar si los estudiantes que realizan prácticas en un entorno de simulación aprenden significativamente más que aquellos estudiantes que se capacitan con laboratorios con equipos reales de red.

### CONTEXTO

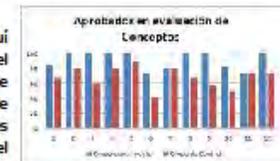
La línea de investigación se encuentra apoyada por el C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo de Informática Aplicada), que depende de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta y por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta

### OBJETIVOS

El objetivo general del estudio aquí planteado consiste en determinar el impacto del uso de herramientas de simulación en el aprendizaje de conceptos y fundamentos de redes de computadoras en estudiantes del nivel universitario.

### RESULTADOS

En esta primera etapa del proyecto se realizó el relevamiento, análisis y selección de las herramientas de simulación que se utilizarán en la experimentación. Se realizó la capacitación de los tutores en el SO. Mikrotik y en la plataforma de virtualización GNS3. También se están desarrollando las guías prácticas para los temas de la capa de red, para utilizarse con la herramienta GNS3. Se pudo realizar una experiencia piloto que nos permitió una primera validación del material elaborado.



### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de investigación conformado se caracteriza por una constitución heterogénea de profesionales vinculados a la informática. El Director es Doctor en Ciencias Informáticas y el Codirector Master en Ingeniería de Software. Dentro de los investigadores se cuenta con un Magister en Redes de Datos, una Magister en Ingeniería de Software, un Ingeniero en Sistemas y un Técnico Universitario en Programación. También integran el grupo dos alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas de la UNSA.



Daniel Arias Figueroa  
 daf@ucsa.unsa.edu.ar



Ernesto Sánchez  
 esanchez@ucsa.unsa.edu.ar



Álvaro Gamarra  
 algamarr@ucsa.unsa.edu.ar



Rodolfo Baspineiro  
 rbaspineiro@ucsa.unsa.edu.ar

FOR SUSTAINABLE LIFE

## Dispositivos móviles en colegios de nivel secundario

*Pizarro Rubén, Testa Oscar, Camiletti Pablo, Ascheri María Eva*

Departamento de Matemática / Facultad de Ciencias Exactas y Naturales / Universidad Nacional de La Pampa - Uruguay 151, 00-54-02954-245220 int 7124  
rubenpizarro71@gmail.com

### Contexto

El proyecto está radicado en el Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam y financiado por dicha Facultad. Tiene una duración de cuatro años, siendo este el último año de su desarrollo. Está vinculado con otros proyectos del Departamento ya ejecutados, relacionados con la inclusión de tecnologías en educación.

### Recursos humanos

El equipo de trabajo es de carácter interdisciplinario, está conformado con especialistas del área de Educación y Computación. Participan además estudiantes del Profesorado en Computación. Se realizan actividades de capacitación y transferencia.

### Objetivos

- Realizar una revisión bibliográfica.
- Indagar formas y frecuencia de la utilización por parte de profesores de los dispositivos móviles en el nivel secundario.
- Analizar la formación del profesorado en el uso de dispositivos móviles.
- Recopilación de aplicaciones educativas.
- Experimentar actividades utilizando aplicaciones para dispositivos móviles.

### Resultados obtenidos

- Implementación de un cuestionario cuyas dimensiones de análisis fueron: características de los teléfonos celulares de los docentes, frecuencia y tipo de utilización de su teléfono celular, teléfonos celulares en la institución educativa.
- Hemos desarrollado capacitaciones sobre la utilización de estas tecnologías en las aulas. Los resultados de las mismas están en análisis y se espera extender y profundizar las mejoras que los dispositivos móviles y el tipo de actividades asociados a ellos puedan aportar al ámbito educativo.

# DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO PARA MOODLE EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Salinas Sergio Ariel<sup>1</sup>, Tagarelli Sandra<sup>1</sup>, Bianchini Germán<sup>2</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>2,3</sup>, Ontiveros Patricia<sup>4</sup>, Rotella Carina<sup>4</sup>, Chirino Pamela<sup>2</sup>, Galdamez Mariela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Subsecretaría de Enseñanza de la Universidad de Buenos Aires, Facultad Regional (Instituto Tecnológico) - Argentina (Buenos Aires)  
<sup>2</sup>Universidad de Investigación en Ciencias Exactas, Ingeniería en Informática, Facultad Regional (Instituto Tecnológico) - Universidad Tecnológica Federal  
<sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Sociales (CONICET)  
<sup>4</sup>Laboratorio de Ciencias Exactas, Facultad Regional (Instituto Tecnológico) - Universidad Tecnológica



## CONTEXTO

Las universidades requieren de un sistema de medición de desempeño para el Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) denominado Moodle.

Para implementar Moodle, las universidades invierten recursos físicos, tecnológicos y tiempo. Este proceso de implementación requiere de un plan estratégico que defina un conjunto de acciones a ejecutar con sus respectivos objetivos a alcanzar. Para evaluar la eficiencia de la ejecución de un plan estratégico se necesita de un sistema de medición de desempeño.

La iniciativa de investigación de esta temática surge en el marco de una Maestría en Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos en forma conjunta entre la Universidad INU de Alemania y la UTN-IRM.

Ambas universidades han invertido diversos recursos en la implementación de una infraestructura para el funcionamiento de Moodle. A partir de esta inversión surge la pregunta: ¿Cuál es el efecto que tiene en la comunidad educativa tal inversión?

Actualmente, se trabaja con referentes de ambas universidades en el desarrollo de esta línea de investigación.

En enero de 2020 esta iniciativa de investigación se integró al proyecto denominado "Formación de docentes y alumnos de grado en áreas Investigadores Científicos Iniciales en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación".

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN / DESARROLLO

Un componente clave en el ecosistema tecnológico educativo es el Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA). Este sistema es una aplicación para crear, evaluar, gestionar, administrar, distribuir actividades, entre otras funciones que forman parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La implementación y gestión de un SGA en una institución requiere de recursos adicionales y del compromiso de la comunidad educativa.

Usualmente, los recursos de una institución son limitados y están destinados a procesos predefinidos donde un SGA no está contemplado. Esto significa que es necesario planificar, adquirir y organizar los recursos necesarios.

En esta iniciativa existe una línea de investigación principal sustentada por tres ejes complementarios.

La principal línea de investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de medición de desempeño para Moodle. El sistema contribuirá a analizar los resultados de las acciones estratégicas definidas por los directivos de la institución.

Para diseñar el sistema es necesario conocer sobre los Sistemas de Gestión de Aprendizaje, las metodologías para diseñar un sistema de desempeño y los requerimientos de información propios de una institución de educación superior.

El primer eje complementario de investigación tiene como objetivo conocer el funcionamiento y servicios provistos por los Sistemas de Gestión de Aprendizaje, entre ellos Blackboard, Canvas y Sakai.

El segundo eje tiene como objetivo identificar las metodologías existentes para el diseño de un sistema de desempeño. En el diseño del sistema se espera combinar los aspectos más distintivos de cada metodología mediante la complementación de las estrategias propuestas por cada metodología.

El tercer eje tiene como objetivo analizar los requerimientos de la UTN-IRM. En este sentido, conocer las potencialidades de los SGA y las sugerencias de las metodologías de desarrollo de sistemas de medición desempeñan un papel importante.

El primer y segundo eje complementario de investigación contribuirán a disponer de herramientas apropiadas para el análisis de requerimientos de la UTN-IRM. Finalmente, se diseñará el sistema de medición considerando los ejes mencionados.

## \*Contacto

scsalinas@gmail.com  
stgtagarelli@gmail.com  
gbianchini@instituto.uba.ar  
pcaymes@instituto.uba.ar  
paola@instituto.uba.ar  
ontiveros@instituto.uba.ar  
pamelachirino@gmail.com  
mariela.galdamez@instituto.uba.ar

## RESULTADOS ESPERADOS

El principal resultado esperado es el diseño de un sistema de medición de Moodle para la UTN-IRM y de aplicación en INU. Se espera generar resultados indirectos, consecuentemente de las etapas previas al diseño del sistema. Los resultados están relacionados con los sistemas SGA, las metodologías de diseño de sistemas de medición y aspectos humanos e institucionales.

El análisis de Moodle permitirá comprender las funcionalidades disponibles en la plataforma accesibles en ambas universidades.

Además de conocer los SGA, comprender las metodologías de diseño de sistemas de medición de desempeño es clave para el diseño del sistema. Existe una amplia bibliografía al respecto y se espera integrar los aspectos más relevantes de cada metodología.

Considerando que la iniciativa es de interés para ambas universidades, se espera generar lazos de cooperación entre ambas instituciones.

Debido a que la iniciativa surge de docentes pertenecientes al grupo de reciente conformación ADA-Lab, se busca afianzar la presencia del grupo en la UTN-IRM y atraer la atención de alumnos para participar en distintas actividades de investigación.

Para concluir esta sección, cabe mencionar que es importante, a través de esta iniciativa de investigación, publicar todo resultado de interés en congresos pertinentes.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Durante el proceso de investigación se espera fortalecer las habilidades de investigación de docentes interesados en la aplicación.

Además, se espera estimular la incorporación de estudiantes y graduados para que accedan a una primera experiencia en las tareas de investigación.

Es importante generar lazos entre los miembros de la iniciativa y las instituciones involucradas para futuras iniciativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Goshiceni, A. (Nov. 2018). "Toward Modern Educational IT-ecosystems: from Learning Management Systems to Digital Platforms". In: 2018 10th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), pp. 1-5. DOI:10.1109/ICUMT.2018.
- [2] Husiadi, Eli and Aurelie Aurilie Bechline Armoan (2013). "Facilitating teaching and learning capabilities in social learning management systems: Challenges, issues, and implications for design". In: Journal of Integrated Design and Process Science 17(1), pp. 17-35.
- [3] Šišk, Alfređ, Edda Lwoga and Camillus Sangi (Jan. 2007). "New technologies for teaching and learning: Challenges for higher learning institutions in developing countries". In: The International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology 3.
- [4] Zuvic-Buonac, Marta et al. (2011). "Establishing an Institutional Framework for an E-learning Implementation: Experiences from the University of Rijeka, Croatia". In: Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice 10, pp. 43-56.
- [5] Neely, Andy (2005). "The evolution of performance measurement research: developments in the last decade and a research agenda for the next". In: International Journal of Operations & Production Management 25(12), pp. 1264-1277.
- [6] Kennerley, Mike and Andy Neely (2002). "Performance measurement frameworks: a review". In: Business performance measurement. Theory and practice, pp. 143-155.
- [7] Solomon, Mark T. (2008). "The Use of Dupont Analysis by Market Participants". In: The Accounting Review 83(3), pp. 823-853. URL: <https://academic.elsevier.com/locate/jacc/paper/2121142168>.
- [8] Kaplan, Robert S and David P Norton (1998). "Putting the Balanced Scorecard to Work". In: Performance measurement, management, and appraisal sourcebook 66.
- [9] Van den Berghe, Wouter (1997). "Application of ISO 9000 Standards to Education and Training: Interpretation and Guidelines in a European Perspective".
- [10] Vázquez-Ingelmo, A., F. J. García-Periáñez and R. Thron (2019). "Information Dashboards and Tailoring Capabilities - A Systematic Literature Review". In: IEEE Access 7, pp. 109673-109688. ISSN: 2169-3536.
- [11] Neely, Andy, John Mills et al. (2000). "Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach". In: International journal of operations & production management 20(10), pp. 1119-1145.
- [12] Inouzi, Jamil and Miguel Gen (June 2005). "Survey, Comparison and evaluation studies of Learning Content Management Systems".

# ENSEÑANZA DE TICS, MEDIANTE EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS UTILIZANDO METODOLOGÍAS STEAM

**ROMINA STICKAR - RODRIGO RENÉ CURA**

DPTO INFORMÁTICA - SEDE PUERTO MADRYN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

## RESUMEN

EN LA ENSEÑANZA DE TICS, Y EN PARTICULAR LA DE PROGRAMACIÓN POR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIDEOJUEGOS, LAS METODOLOGÍAS STEAM APORTAN:

- APRENDIZAJE ACTIVO
- MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES.
- UN ESPACIO DE EXPERIMENTACIÓN CON DIFERENTES DISCIPLINAS.
- ADQUISICIÓN MÁS PROFUNDA DE COMPETENCIAS VARIADAS.

ESTE PROYECTO BUSCA HACER UN APORTE A LA APLICACIÓN Y ADAPTACIÓN DE ESTAS METODOLOGÍAS, EN LOS DISTINTOS NIVELES EDUCATIVOS, USANDO EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS COMO MARCO INTEGRADOR DE LOS DISTINTOS EJES DISCIPLINARIOS.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

EL GRUPO ESTÁ INTEGRADO POR 2 DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE LA F-UNPSJB SEDE PUERTO MADRYN. QUIENES SE ENCUENTRAN REALIZANDO ACTUALMENTE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA EN ESCENARIOS DIGITALES.

ES INTENCIÓN DEL PROYECTO INCORPORAR ALUMNOS PARA QUE PUEDAN PARTICIPAR DE LA EXPERIENCIA DE SER CAPACITADORES EN LOS TALLERES DE VIDEOJUEGOS. SE DISEÑARÁ COMO PARTE DEL PROYECTO UN TALLER DE INTRODUCCIÓN.



## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ESTE PROYECTO BUSCA INVESTIGAR Y ADAPTAR LAS METODOLOGÍAS STEAM MEDIANTE EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS PARA LA ENSEÑANZA DE TICS ENTODOS LOS NIVELES EDUCATIVOS.

## OBJETIVOS/RESULTADOS ESPERADOS

- UN CONJUNTO DE PROYECTOS PRÁCTICOS DEDESARROLLO DE VIDEOJUEGOS.
- PLANIFICACIONES COMPLETAS DE LAS ACTIVIDADES PARA SER REPLICADAS EN FUTUROS TALLERES.
- REALIZACIÓN DE UN EVENTO PÚBLICO EN LA UNIVERSIDAD PARA QUE LOS PARTICIPANTES EXPONGAN LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LO LARGO DEL AÑO.
- REALIZACIÓN DE VARIAS ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA, ENTRE ELLAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN.
- INCORPORACIÓN DE NUEVAS ASIGNATURAS A LA EXPERIENCIA DE ARTICULACIÓN.

**STEAM, VIDEOJUEGOS,  
PROGRAMACIÓN, PEDAGOGÍA**



Contacto:  
**Romina Stickar**  
romstickar@gmail.com





# VISUALIZACIÓN DE DATOS EN UN TABLERO DE COMANDO APLICADO A PLATAFORMAS DE EDUCACIÓN A DISTANCIA EN EL NIVEL SUPERIOR



CONICET



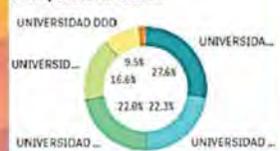
Tagarelli Sandra<sup>1,2</sup>, Salinas Sergio<sup>1</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>3,4</sup>, Bianchini Germán<sup>3</sup>, Ontiveros Patricia<sup>2</sup>, Rotella Carina<sup>2</sup>, Chirino Pamela<sup>1</sup>, Galdamez Mariela<sup>1</sup>

stagarelli@frm.utn.edu.ar, s4salinas@gmail.com, pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar, gbianchini@frm.utn.edu.ar, pontiveros@frm.utn.edu.ar, crotella@frm.utn.edu.ar

## 1. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos tienen arquitecturas y sistemas mentales que determinan cómo procesan la información que perciben; de igual modo, también las computadoras tienen su propia arquitectura de procesamiento de datos. Los avances en el área de psicología cognitiva han revelado esta arquitectura que subyace a las tareas de procesamiento de información humanas. Frecuentemente la comunicación entre un usuario y una computadora es visual, por lo que la información gráfica adquiere suma importancia en esta interacción. Incluso antes de las computadoras, el ser humano procesa información visual. "Una interpretación efectiva e inequívoca de los datos puede depender críticamente de una representación visual cuidadosamente elegida". Las visualizaciones pueden mostrar el contexto de los datos, la orientación, la tendencia, permiten realizar selecciones y proporcionar comentarios dinámicos y en tiempo real, por ejemplo, para analizar cambios, como datos multidimensionales. La investigación relativamente reciente en el aprendizaje también introduce la necesidad de considerar objetivos y orientaciones, efectividad y eficiencia de los procesos de aprendizaje y, en consecuencia, al diseño del tablero de comando para facilitar la retroalimentación de esos objetivos referidos al análisis del aprendizaje en su conjunto. Un tablero (Dashboard) de estas características (LAD) puede ser utilizado tanto por estudiantes como por docentes. "La visualización de datos, y la comunicación con datos en general, se encuentra en la intersección de la ciencia y el arte. Por todo lo anteriormente expuesto, una representación visual explota efectivamente la capacidad del sistema visual humano para reconocer la estructura espacial y los patrones de los datos.

### Participación Universidades



### Evolución anual



### Calificaciones



## 3. CONTEXTO

La presente propuesta se trata de una tesis en desarrollo de Maestría en Inteligencia y Analítica de Negocios. El Programa de Maestría es una colaboración entre la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad de Ciencias Aplicadas de Neu-Ulm - Alemania temática: El proyecto se lleva a cabo en el marco del LICPaD (Laboratorio de Investigación en Comando Paralelo/Distribuido). El mismo se realiza en colaboración con docentes de los grupos SPaT (Laboratorio de Análisis de Datos y Estadística) (Laboratorio de Gobierno Electrónico), ambos también pertenecientes al Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN. Período: enero de 2020 a diciembre de 2021. Financiamiento: PIP 2020/030742/01. Ente de financiamiento: UTN.

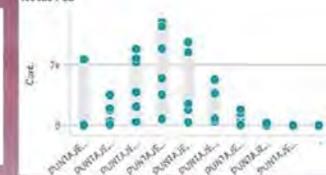
## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el grupo de docentes participantes del proyecto se encuentran en desarrollo dos tesis de maestría directamente vinculadas a la temática. Una es la referida en el presente trabajo y la otra se refiere a la determinación de indicadores para medición del desempeño de objetivos para tablero de comando de la misma institución de educación superior y también referida a la plataforma Moodle. Esto contribuye a la formación de las tesis, pero también a los alumnos becarios de grado participantes. Entendemos además, que el desarrollo relativo a Analítica de Datos e Inteligencia de Negocios, en particular Learning Analytics, contribuirá a la aplicación de conocimientos en una institución real.

### ΔVar Año Actual vs Año Anterior



### Notas Piu



Laboratorio de Analítica de Datos, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza  
Laboratorio de Gobierno Electrónico, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza  
Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza, +54 261 5244579 (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [CONICET])

← Áreas Temáticas

María Alejandra Paz Menvielle, Calixto Maldonado, Karina Ligorria, Analía Guzmán,  
Martín Casatti, Nicolás Horenstein

[pazmalejandra@gmail.com](mailto:pazmalejandra@gmail.com), [calixtoMaldonado@gmail.com](mailto:calixtoMaldonado@gmail.com), [karinaligorria@hotmail.com](mailto:karinaligorria@hotmail.com), [aguzman@frc.utm.edu.ar](mailto:aguzman@frc.utm.edu.ar),  
[mcasatti@frc.utm.edu.ar](mailto:mcasatti@frc.utm.edu.ar), [nicolashorenstein@gmail.com](mailto:nicolashorenstein@gmail.com)

## Contexto

Proyecto de investigación y desarrollo homologado por la Secretaría de Investigación, Desarrollo y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional (código SIUTICO007786TC).

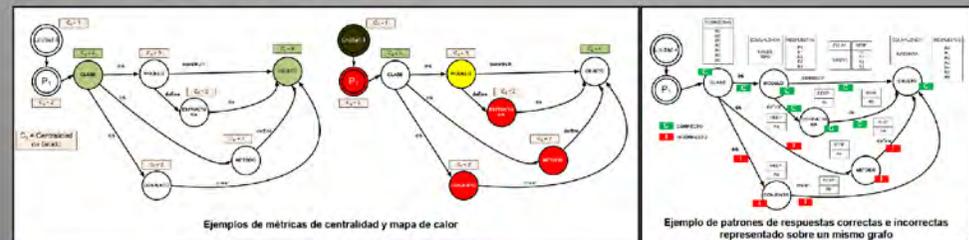
Se desarrolla usando como caso testigo a la cátedra de Paradigmas de Programación, de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. Se cuenta con una base de datos de grafo que contiene preguntas y respuestas de exámenes relacionados a los contenidos en la currícula de la materia y generada a partir de la redacción de texto libre acotado al dominio especificado. Se identificaron en la fase anterior algunas métricas y patrones relacionados al grafo conceptual obtenido.

## Objetivo Principal

- ✓ Detectar patrones subyacentes en la base de conocimientos, relacionados a los contenidos y a las respuestas a preguntas de examen, que permitan caracterizar diversos comportamientos de docentes y alumnos y obtener información relevante para mejorar el dictado y la gestión de dichos contenidos.

## Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

- ✓ Estudio de patrones topológicos de grafos.
- ✓ Estudio de algoritmos que permitan detectar patrones conocidos en la teoría de grafos, por medio del análisis de las métricas de la base de conocimientos.
- ✓ Descripción de características importantes que se relacionan con el aprendizaje a partir de la aplicación de los patrones encontrados sobre las respuestas elaboradas por los alumnos en un examen.
- ✓ Estudio de herramientas de visualización y análisis de grafos, para realizar los análisis preliminares y la determinación de los parámetros y métricas de la base de datos.
- ✓ Automatización de algunos de estos análisis para incluirlos en una herramienta ad-hoc.



## Formación de Recursos Humanos

- ✓ Equipo de trabajo con docentes-investigadores de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.
- ✓ Dos de los docentes están desarrollando sus trabajos de Tesis de Maestría.
- ✓ Becarios alumnos, los cuales tendrán la posibilidad de hacer la Práctica Supervisada de quinto año.

Cecilia Sanz<sup>(2)</sup>, Edith Lovos<sup>(1)</sup>, Martín Goin<sup>(3)</sup>, Mónica Ricca<sup>(1,4)</sup>, Claudio Molina<sup>(3)</sup>, Evangelina Gil<sup>(1)</sup>, Ivan Basciano<sup>(1)</sup>, Manuel Gastaminza<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica, Centro Interdisciplinario en Derechos, Inclusión y Sociedad (CIEDIS)

<sup>2</sup> Investigador asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Río Negro, Sede Andina, Centro Interdisciplinario en Derechos, Inclusión y Sociedad (CIEDIS)

<sup>4</sup> Centro Universitario Zona Atlántica (CURZA), Universidad Nacional del Comahue

csanz@ldi.info.unlp.edu.ar - [elovos, mgoin, mricca, emolina]@unrn.edu.ar - [evaEG19,ivanbas19,Manuelgastaminza]@gmail.com

### CONTEXTO

La investigación se desarrolla en el marco del proyecto bianual (2019-2021) denominado "Juegos educativos móviles con realidad aumentada. Aspectos de diseño, desarrollo e integración en escenarios educativos" (PI-UNRN 40-C-750), acreditado y financiado por la Universidad Nacional de Río Negro. El mismo se inició en Mayo 2019, y sigue la metodología de investigación-acción participativa<sup>[1]</sup>.

### OBJETIVOS

**General**  
Desarrollar conocimiento sobre diseño, desarrollo y aplicación de juegos educativos móviles con realidad aumentada, en espacios de enseñanza y aprendizaje de nivel medio y superior en el contexto de la UNRN.

### Específicos

- Revisar marcos teóricos y analizar antecedentes sobre interacción persona ordenador (HCI) y el uso de juegos educativos móviles con RA en contextos de enseñanza y aprendizaje.
- Estudiar metodologías de diseño de juegos educativos usando RA y dispositivos móviles.
- Aportar al desarrollo de metodologías para el diseño, desarrollo e integración de juegos educativos en situaciones específicas, haciendo uso de dispositivos móviles y tecnologías emergentes como la realidad aumentada.
- Diseñar, desarrollar y evaluar experiencias de uso de juegos educativos móviles con RA en situaciones educativas concretas.



Captura pantalla. Exploración de U-adventure



Taller RA para divulgación de información científica. UNRN-ATL-CIEDIS-2019

### EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA

Desde extensión se está trabajando con el Proyecto "Juegos Analógicos para el Aprendizaje de Algoritmos en el Nivel Primario" (Res UNRN. 589/19), que busca avanzar en desarrollo de competencias para la resolución de problemas usando algoritmos, usando juegos de mesa elaborados ad-hoc.

Asimismo se diseño e implementación el taller denominado "El uso de realidad aumentada para la divulgación de resultados de investigación" destinado a investigadores noveles, becarios y tesistas de la unidad ejecutora CIEDIS en el mes de noviembre de 2019 en el marco de la jornadas homónimas.

### RESULTADOS

Hasta aquí se avanzó con:

1. Revisión bibliográfica focalizando la exploración en: a) metodologías para el diseño de JSM y JSMRA, b) plataformas de desarrollo de JSM que integren RA, en particular en aquellas consideradas herramientas de autor (HA) y c) propuestas/experiencias de uso de JSM.
2. Diseño, implementación y evaluación de una propuesta didáctica de inclusión e integración de JSM para abordar temas de álgebra, destinado a estudiantes ingresantes a la UNRN. Se toman como base los aportes de [2,5], e integrando el JSM MAHI [3]. Se llevó adelante en febrero 2020 en la sede Andina y Atlántica de la UNRN. Se recolectaron datos sobre experiencia de usuario y percepción de aprendizaje [4]. El análisis de los resultados ha sido enviado a 2 congresos afines.
3. Estudio comparativo entre herramientas que permite la producción de JSM e incluir actividades de RA usando disparadores como QR, geoposicionamiento o imágenes.
4. Diseño de una propuesta formativa en modalidad virtual, denominada "Juegos y tecnologías emergentes como recursos pedagógicos" destinada a los docentes de nivel medio de la orientación informática de la Escuela Secundaria Río Negro (Res.0851/2019) a realizarse en el primer semestre 2020

Se prevé avanzar con publicaciones que den cuenta de las metodologías y herramientas exploradas, así como también de los resultados de las implementaciones llevadas adelante. Consideramos que esta investigación aún en desarrollo, constituirá un aporte que puede resultar de interés para investigadores y docentes interesados en la integración de las TIC en particular aquellas consideradas emergentes, en propuestas educativas de nivel medio y superior.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está formado por investigadores, docentes y estudiantes de la UNRN, bajo la dirección de la Dra Cecilia Sanz. Su experiencia y antecedentes en el tema, resultan un aporte importante a la formación del equipo local, dando continuidad a otras actividades de investigación desarrolladas en el marco del Centro de Investigación CIEDIS.

Una de las integrantes del proyecto, está participando de los cursos de postgrado del Doctorado en Ciencias Informáticas (UNLP), y finalizando la Especialización en Docencia Universitaria de la UNRN, mientras que algunos de los estudiantes han tomado cursos específicos sobre desarrollo de juegos móviles usando el motor Unity, y otros sobre testing de software.

En el contexto local, se realizan aportes a la formación de investigadores a través de becas de inicio a la investigación UNRN y asesoramiento en proyecto de tesis de carreras de grado.

1. Boggino, N. & Rosekrans, K. (2004). Investigación-acción: reflexión crítica sobre la práctica educativa. Buenos Aires: HomoSapiens.

2. Massa, S. M. Educación Con Videojuegos: Nuevos Desafíos. El videojuego en el aula deficiencias y humanidades, 69.

3. Padilla, Y. A. M., Vázquez-Reyes, S., González, A. M., & Hernández, A. G. (2017, October). Mahi: Support tool for practicing first-degree algebraic equations. In 2017 5th International Conference on Software Process Improvement (CIMPSI) (pp. 1-7). IEEE.

4. Petri Glani, Gressa von Wangenheim Christiane y Borgatto Adriano F. MEEGA+, Systematic Model to Evaluate Educational Games. En: Newton Lee (eds) Encyclopedia of Computer Graphics and Games. Springer, Cham, 2019.

5. Sandi, J. C. & Sanz, C. V. (2018). Análisis comparativo de juegos serios educativos. Indagación sobre sus posibilidades de competencias tecnológicas en la formación del profesorado. Trabajo Final presentado para obtener el grado de Especialista en Tecnología Informática Aplicada en Educación, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10915/6565>

**AUTORAS**  
 Claudia Barchetti  
 Laura Fava  
 Alejandra Schiavoni  
 Sofía Martín

**LINTI**  
 Laboratorio de Investigación  
 en Nuevas Tecnologías  
 Informáticas

**Facultad de Informática  
 Universidad Nacional de La Plata**  
 Calle 50 s/n, 190, 760, Pcia.  
 Tels: +54 221 4223248

## Realidad Aumentada y Realidad Virtual: experiencias en diferentes ámbitos de aplicación.

### CONTEXTO

La línea de investigación centrada en el desarrollo y aplicación de juegos serios se viene trabajando en el LINTI desde hace una década. Los desarrollos y experiencias realizados están vinculados a distintas problemáticas sociales. En los últimos años se ha focalizado en la incorporación de tecnologías de RARV como un elemento innovador y motivador para complementar las actividades que se trabajan en el aula de la escuela.

En este sentido se ha consolidado el uso de videojuegos en el aula tales como RAICES y realizado experiencias de RA utilizando herramientas como Scratch con niños y niñas de primaria en dos jornadas realizadas en la Facultad de Informática. Estas actividades dan el marco propicio para el desarrollo conjunto de proyectos de extensión e investigación aplicada, en los cuales se trabaja con distintas instituciones educativas.

La línea de investigación que se presenta en este trabajo "Realidad Aumentada y Realidad Virtual: experiencias en diferentes ámbitos de aplicación" está enmarcada en el proyecto "De la Sociedad del Conocimiento a la Sociedad 5.0: un abordaje tecnológico y ético en nuestra región" del Programa Nacional de Incentivos a Docentes Investigadores, que se desarrolla en el LINTI.

### RESULTADOS Y OBJETIVOS

El objetivo general de esa línea de trabajo es aplicar técnicas de RA y RV en desarrollos concretos, en especial, para el ámbito educativo. Para cumplir con el objetivo general, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los distintos contextos de uso de las aplicaciones, los cuales direccionarán las tecnologías a utilizar.
- Desarrollar aplicaciones interactivas que puedan utilizarse en el ámbito de la escuela, el museo de Ciencias Naturales y el Hospital de Niños de La Plata.
- Construir casos de prueba de las aplicaciones desarrolladas con el fin de aplicarlos en los entornos para los cuales fueron desarrolladas y comprobar su adecuación y usabilidad.
- Continuar promoviendo esta temática en el marco del desarrollo de las tesinas de grado.

En el marco de esta línea de investigación se están trabajando en los siguientes desarrollos:

**Sinfonía Terrestre**, es una aplicación desarrollada para el Museo de Ciencias Naturales de La Plata, en la cual se aplican técnicas de RA en el recorrido de tres (3) salas del museo. La Fig. 1 muestra esa animación que aparece sobre la marca, la cual es acompañada por texto, sonido y vibraciones del celular.



Fig. 1: Actividades de Sala 1, Sala 2 y Sala 3

**Sinfonía terrestre** fue presentado en el marco de la tesina defendida en abril de 2020. El trabajo sobre realidad virtual dio lugar a la presentación de una propuesta de tesina denominada "Realidad Virtual Interactiva aplicada al desarrollo de infraestructura e inmuebles" que se encuentra en desarrollo actualmente.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de la línea de I+D+i presentada en este artículo está formado por docentes investigadores categorizados del LINTI y estudiantes de la Facultad de Informática. Asimismo en algunos de los proyectos se trabajará con un equipo interdisciplinario de profesionales del Museo de Ciencias Naturales de la UNLP y un equipo de docentes de la cátedra Diseño multimedia de la Facultad de Bellas Artes

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

- Utilización de las herramientas analizadas en el desarrollo de aplicaciones en los diferentes ámbitos.
- Escucha y análisis de nuevas versiones de los software específicos con el fin de aprovechar las funcionalidades previstas.
- Análisis de los contextos reales en los cuales se van a desarrollar las aplicaciones planeadas.
- Extensión de los prototipos desarrollados como base para la implementación de los productos finales.
- Análisis de herramientas y librerías existentes para el desarrollo de aplicaciones de RA y RV, con especial foco en aquellas que permitan generar aplicaciones multistadísticas.
- Experimentación en entornos para desarrollo de aplicaciones usando RA y RV como set Unity3D y Unreal.
- Definición y desarrollo de prototipos de aplicaciones y videojuegos educativos.
- Aplicación de los prototipos desarrollados en contextos reales, a través del uso en instituciones de distintos ámbitos con el objetivo de analizar su impacto.

### Desarrollos en el marco del proyecto "Otras realidades en la Escuela".

▫ Uno de ellos tuvo como resultado el desarrollo un juego que propone la utilización de conceptos de RA para interactuar con los recursos físicos con que cuentan los ámbitos de gestión estatal. El juego desarrollado permite elegir, a través de un dado mostrado con RA, un destino donde se debe dirigir el robot mediante su programación.



Fig. 2: Juego de laberinto en RV

▫ Otro de los trabajos presentados propone recorrer un laberinto realizado a través de RV, para salir del mismo se deberá utilizar una serie de comandos direccionales, los cuales se deben ordenar a través un algoritmo. En la Fig. 3 se pueden ver algunas capturas de la aplicación desde el dispositivo.

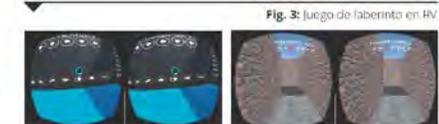


Fig. 3: Juego de laberinto en RV

# REFORTICCA

Recursos para el Empoderamiento de  
FORMadores en TIC, Ciencias y Ambiente

**María J. Abásolo, María L. Castro, Graciela Santos, Cecilia Sanz, Andrea Miranda, Gabriela Cenich, Mayra Garcimuño, Cecilia Papini, Mauro Natale, María J. Bouciguez**  
(mjabasolo, csanz)@lidi.info.unlp.edu.ar  
(nsantos, mlcastro, amiranda, gabcen, mcpapini, mnatale, mjbouc)@exa.unicen.edu.ar

## Contexto

"REFORTICCA Recursos para el Empoderamiento de FORMadores en TIC, Ciencias y Ambiente" es un Proyecto de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias de la Provincia de Buenos Aires de la CIPBA (2017-2019) llevado a cabo entre el III-LIDI de la Facultad de Informática de la UNLP y tres grupos de investigación de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN: EcienTec, CIFICEN y NUCOMPA.

## Lineas de Investigación y Desarrollo

- RA y RV aplicada en el salón de clases y en exposiciones de ciencia y patrimonio
- Modelado y simulación en Matemática y Física con Geogebra
- Videojuegos educativos para la enseñanza de Matemática y Física
- Dispositivos de formación continua de docentes para adquisición de competencias digitales para la integración de tecnologías a la enseñanza.

## Formación de Recursos Humanos

- María José Bouciguez "Ambientes virtuales altamente interactivos basados en videojuegos y simulaciones para la educación en ciencias" Directores: Santos, G. y Abásolo, M.J. (tesis de Doctorado en Ciencias, Fac. Inf. de la UNLP, en curso)
- Marisa Salerno "Herramienta colaborativa para la creación de Objetos de Enseñanza" Directores: Miranda, A. y Jonás, I. (tesis de grado de Ing. de Sistemas, Fac. Cs. Exactas de la UNICEN, en curso)
- Nicolas Laugas. "Utilización de sensores de smartphone con Android para controlar los motores de un cuadricóptero". Directores: Castro, M. L. y Marone, J. Becario EVC-CIN 2018 Inicio: Junio de 2019.

## Resultados Obtenidos

- Repositorio de recursos educativos para docentes <https://reforticca.info.unlp.edu.ar/>
- Talleres de formación para docentes sobre: Realidad Aumentada y Realidad Virtual, Interacción Tangible, Geogebra, Pensamiento Computacional



- Catálogo de aplicaciones educativas de RA, Tour virtuales (Darwin en la Argentina, Calvario de Tandil, Museo Mulazzi), Juegos Educativos (Murales), Videos Educativos





## Puesta en valor de un simulador de entrenamiento mediante la incorporación de experiencia inmersiva y analíticas de aprendizaje

Franco Lanzillotta, Stella Maris Massa, Adolfo Tomás Spinelli  
flanzi@fi.mdp.edu.ar, smassa@fi.mdp.edu.ar, spinelliadolfo@fi.mdp.edu.ar

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

### OBJETIVOS

**Objetivo General:** llevar a cabo la puesta en valor de un simulador de entrenamiento para el uso de artillería antiáerea, incorporando mejoras en la simulación para aumentar la experiencia inmersiva, conjuntamente con la medición de datos y presentación de informes que permitan realizar una evaluación objetiva del desempeño del aprendiz.

**Objetivos específicos:**

- Analizar herramientas disponibles para el desarrollo de simuladores de entrenamiento.
- Identificar información relevante del proceso de aprendizaje de los aprendices sobre la base de sus datos de interacción en el simulador de entrenamiento.
- Construir una solución que proporcione información sobre el aprendizaje de los aprendices en el simulador de entrenamiento para poder realizar analíticas de aprendizaje.

### CONTEXTO

Este artículo forma parte del Trabajo Final de Grado "Puesta en valor de un simulador de entrenamiento mediante la incorporación de experiencia inmersiva y analíticas de aprendizaje" de la carrera Ingeniería en Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP). Este trabajo se enmarca en el proyecto de beca de investigación "Analíticas de Aprendizaje en Simuladores de Entrenamiento". Este plan articula con el Proyecto de Investigación 15/GS21 (2018-2019): "Modelos y herramientas para el proceso de desarrollo de serious games", Facultad de Ingeniería, UNMDP.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

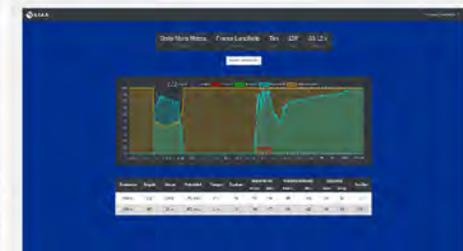
- Serious Games
- Simuladores de Entrenamiento
- Analíticas de Aprendizaje

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El estudiante Franco Lanzillotta se encuentra realizando su Trabajo Final de Grado de la carrera Ingeniería en Informática de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP, paralelamente con la Beca de Investigación de Estudiante Avanzado de la misma universidad, siendo la Dra. Stella Maris Massa directora de ambos proyectos, mientras que el Ing. Adolfo Tomás Spinelli es co-director del Trabajo Final de Grado.

### RESULTADOS OBTENIDOS

Se ha llevado a cabo la elicitación del simulador propuesto a través de entrevistas a los expertos, los cuales fueron clasificados de acuerdo a su conocimiento del dominio. A partir de las entrevistas realizadas, se confeccionaron los escenarios de Leite para describir los requerimientos del simulador. También, se determinaron las habilidades a ser adquiridas por los aprendices a través de las sesiones de simulación. A cada una de estas habilidades se le asociaron distintas variables que permitan cuantificar el desempeño de los aprendices, para que pueda ser evaluado por sus instructores. A lo largo de las iteraciones del proceso de desarrollo, todos estos elementos fueron validados con los expertos con el fin de garantizar que el producto resultante cumpla con sus expectativas y necesidades. Actualmente, se está finalizando la fase de producción con la puesta en marcha del sistema, el cual continuará siendo probado mientras es utilizado, para así poder corregir sus errores, ajustarlo y mejorarlo.



# MINERÍA DE DATOS EDUCACIONAL PARA DETERMINAR PERFILES DE ALUMNOS RECURSANTES EN CARRERAS DE INGENIERÍAS

Claudio Carrizo, Emiliano Jramoy, Facundo Barrera, Fernando Cardona, Raúl Navarro Peláez, Sofía Racca

## CONTEXTO

Este artículo se desarrolló en el marco del PID UTN7854, el cual se encuentra homologado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional bajo la Disposición SCTyP Nº 221/19.

## FORMACIÓN DE RRHH

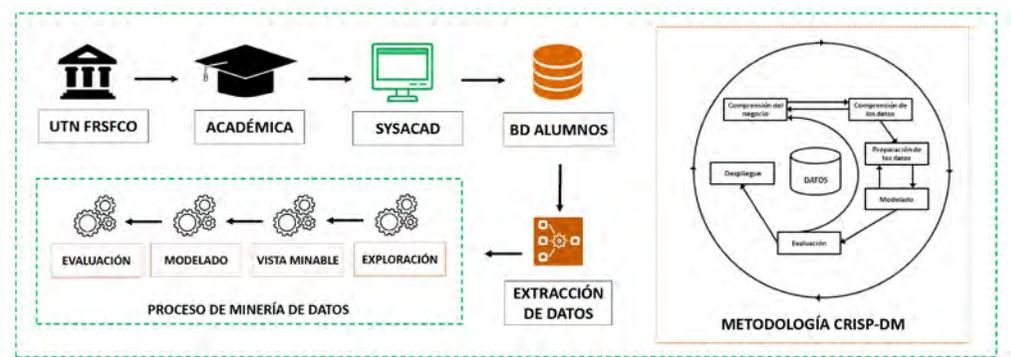
En esta línea de investigación se trabaja desde el Grupo de Investigación "Base de Datos" perteneciente a la UTN Facultad Regional San Francisco, Córdoba. El equipo de trabajo está constituido por un Director de Proyecto, un Co-Director, tres docentes investigadores, un graduado y dos alumnos de la especialidad Sistemas de Información.

## EJES DE TRABAJO LÍNEA DE I+D

Identificar y seleccionar datos y características del alumno recurrente de materias básicas del primer año de carreras de ingenierías de UTN SAN FRANCISCO

Caracterizar y comparar los diferentes métodos, herramientas y algoritmos de minería de datos educativos.

Construir Modelo Descriptivo y determinar el perfil del alumno recurrente de primer año de Ingenierías.



## RESULTADOS OBTENIDOS

- 1) Obtención y exploración de datos académicos de alumnos de ingenierías de UTN FR San Francisco
- 2) Identificación de la población de alumnos y selección a través de muestra de aquellos que han recurrido materias básicas en el primer año.
- 3) Se ha comenzado con el diseño de la encuesta a realizar a alumnos recurrentes para obtener datos socioeconómicos, socioeducativos, demográficos y actitudinales.

## RESULTADOS ESPERADOS

- 1) Obtener los resultados de las encuestas y realizar el registro correspondiente.
- 2) Obtener el modelo descriptivo que permita determinar el perfil del alumno de ingeniería recurrentes en materias básicas en el primer año.
- 3) Difundir y divulgar los resultados obtenidos en el ámbito académico, científico y comunidad en general.

# METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CHATBOT COMO TUTOR VIRTUAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Martha Orozco-Gonzalez, Pablo Pytel & María Florencia Pollo-Cattaneo

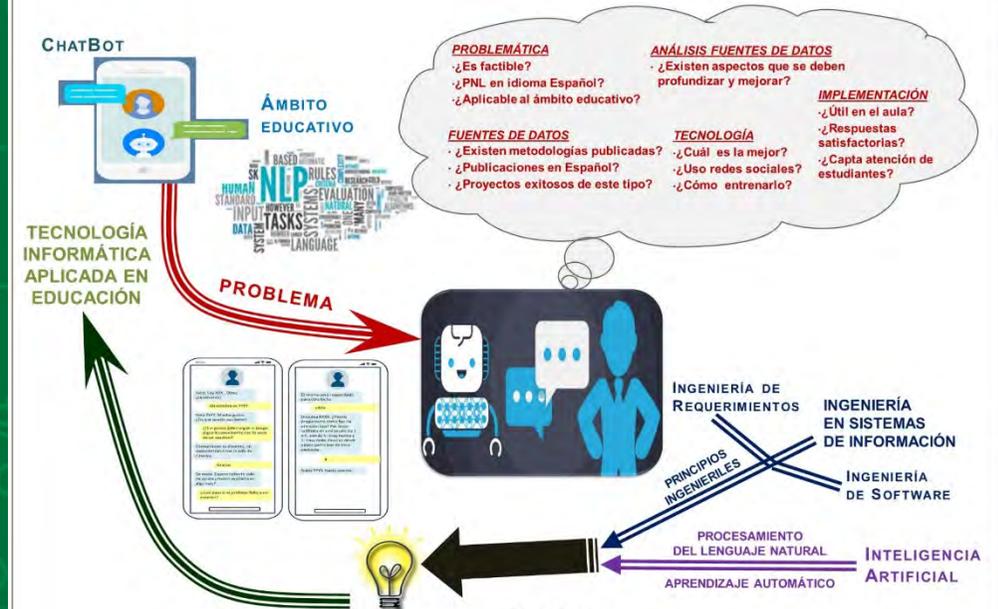
Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS)  
Programa de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires (UTN-FRBA)



## CONTEXTO

En el marco de las actividades del Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS) se comienza una nueva línea de trabajo que se articula dentro de los objetivos de GEMIS en el campo de la Informática, vinculando la Inteligencia Artificial (que está asociada al Procesamiento del Lenguaje Natural y específicamente al desarrollo de ChatBots) y de la Educación (buscando la automatización de tutoría de alumnos fuera del aula). De esta manera, se permite la generación de nuevos conocimientos en el área de la Ingeniería de Software con la aplicación de tecnologías no convencionales provenientes del Aprendizaje Automático (o Machine Learning), por lo que sus actividades se desarrollan dentro del ámbito del PID con incentivos UTN -UT15103TC, y una Tesis de Maestría.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS ESPERADOS



### METODOLOGÍA PROPUESTA

- I. ESPECIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE REQUISITOS
- II. DISEÑO DEL CHATBOT
- III. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS
- IV. DESARROLLO DEL CHATBOT
- V. PRUEBAS DEL SOFTWARE
- VI. PUESTA EN OPERACIÓN DEL CHATBOT

### Objetivos:

- ✓ Buscar una clara definición de los requisitos de la asignatura que desea utilizar el ChatBot.
- ✓ Conseguir un diseño del ChatBot que satisfaga los requisitos.
- ✓ Seleccionar la herramienta o framework a utilizar para construir el ChatBot.
- ✓ Construir todos los componentes del ChatBot.
- ✓ Medir el nivel de calidad del ChatBot, y el nivel de satisfacción de los usuarios.
- ✓ Poner en operación al ChatBot.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo se encuentra conformado por tres investigadores formados, una tesis de maestría, y un alumno en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Asimismo, se prevé incorporar más alumnos avanzados en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información con posibilidades de articular sus Trabajos Finales de Carrera de Grado, así como también tesis de posgrado que desarrollarán sus Trabajos Finales Integrador de Especialidad. De esta manera se espera generar un verdadero espacio integrado de investigación en carreras de grado y posgrado.

## Plataforma Web de Entrenamiento en el uso de Pulsadores Virtuales para Personas con Alteraciones en el Desarrollo del Lenguaje

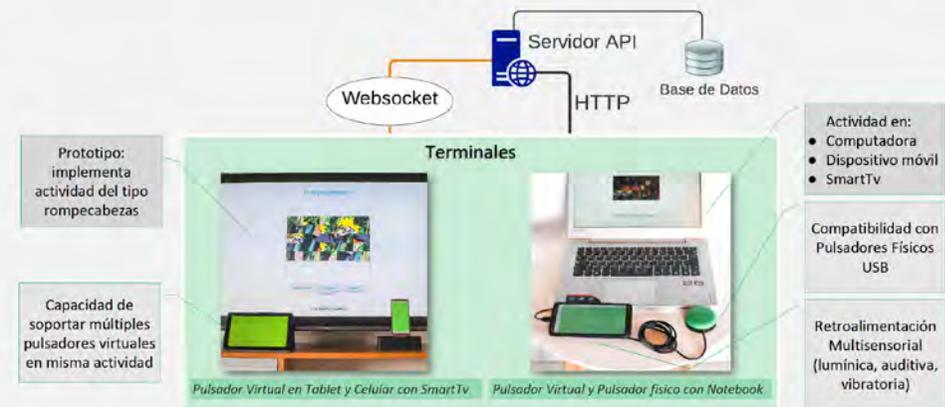
### Objetivos

Los Sistemas Aumentativos-Alternativos de Comunicación (SAAC) son un conjunto de dispositivos y formas de expresión verbales y no verbales destinados a atenuar las dificultades de comunicación y lenguaje de las personas con discapacidad. Un método utilizado en estos sistemas, que requiere de entrenamiento previo, es el escaneo, el cual involucra pasar por una serie de opciones en orden, hasta encontrar el mensaje deseado y seleccionarlo con algún dispositivo, como los pulsadores.

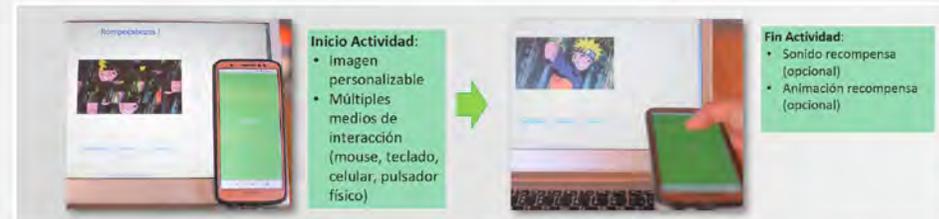
En este contexto se plantean como objetivos:

- Definir un modelo teórico que tenga la capacidad de orientar procesos de desarrollo de dispositivos tecnológicos accesibles a la población destino.
- Diseñar e implementar una Plataforma Web que permita el entrenamiento sobre pulsadores. La herramienta contará con un plan de entrenamiento basado en un conjunto de actividades interactivas, que serán propuestas por especialistas en discapacidad múltiple y en comunicación aumentativa-alternativa.

### Arquitectura General



### Secuencia de uso de Actividad de Entrenamiento Rompecabezas



#### Contexto

- Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial (GILIA), en el ámbito de los Proyectos de Investigación:
  - Agentes Inteligentes: Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación (04/F015)
  - Agentes Inteligentes y Web Semántica (04/F014)
- Convenio Marco de Colaboración, firmado entre la Facultad de Informática y el Ministerio de Educación de la Provincia del Neuquén.

#### Formación de Recursos Humanos

- Desarrollo de una tesis de grado en esta temática y dirigida por autores de este trabajo.
- Uno de los autores de este trabajo está inscripto en la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, que desarrolla de manera conjunta la Universidad Nacional de Cuyo, Universidad Nacional del Comahue, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Universidad Nacional San Luis, Universidad Nacional Chilicta y Universidad Nacional La Pampa.



Aldo Matamala  
aldo.matamala@est.f.ucomaha.edu.ar



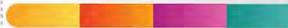
Jorge Rodriguez  
j.rodriguez@f.ucomaha.edu.ar



Laura Cecchi  
l.cecchi@f.ucomaha.edu.ar



# EVALUACIÓN CUANTITATIVA Y SISTEMÁTICA DE SOFTWARE EDUCATIVO LIBRE



## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el marco del presente proyecto, se espera que la Prof. Fritz alcance el grado de Especialista en Tecnología Informática Aplicada en Educación y que, en un futuro, pueda desarrollar su tesis de maestría en la UNLP.

Actualmente, la Prof. Fritz ha completado la etapa de búsqueda y análisis de métodos de evaluación del software, principalmente métodos cuantitativos, tema en el que no era experta. Durante 2020, realizará todos los aportes relacionados con la definición de criterios para evaluar software educativo libre para la enseñanza de la programación, principalmente desde el punto de vista pedagógico.

### CONTEXTO

Por Resolución N° 140/18 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Plata se acredita el Proyecto de Investigación: "Propuesta de Clasificación de software libre utilizado en la enseñanza de la programación".

La Directora de la Mag. María Eva Ascheri de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y la Coordinadora de la Maestría, Alejandra Zangara de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

El mencionado proyecto incluye a la Profesora Estela Fritz como investigadora.

### INTRODUCCIÓN

La rápida evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) ha creado un escenario para la enseñanza y el aprendizaje, donde ya es impensado trabajar sin los recursos que brinda el uso del software.

Los recursos de software son abundantes y variados por lo que su selección se vuelve un proceso complejo. Muchos de estos materiales se comparten bajo la filosofía del software libre.

Los criterios para la selección del software deben ser establecidos previamente. Por ello este trabajo propone la construcción de un método cuantitativo, elaborado a través de un método sistemático, el método LSP, los enfoques cuantitativos basados, fundamentalmente, en objetividad y se basan en criterios preestablecidos.

### MODELO CUANTITATIVO

Como se expresó anteriormente, los modelos cuantitativos buscan objetividad en la evaluación. Para ello utilizan un conjunto de criterios preestablecidos relevantes y coherentes en contraste con evaluaciones subjetivas basadas en puntos de vista particulares.

También es posible incluir en el modelo cuantitativo, variables asociadas con las cuatro libertades de un software para ser considerado software libre.

LSP es un método cuantitativo basado en el empleo de la lógica condicional que posibilita la creación de funciones complejas que intervienen en la evaluación, comparación y posterior selección de sistemas de software de propósito general.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto de Investigación antes citado, abordará los siguientes aspectos relacionados a:

- Relevamiento de software libre utilizado en la enseñanza de la programación.
- Descripción de un método cuantitativo para la evaluación y selección del software libre basándose en criterios, fundamentalmente pedagógicos.
- Evaluación del software relevado con el fin de clasificarlo según los criterios preestablecidos.

El presente trabajo corresponde al seguimiento de los aspectos mencionados.



ESTELA FRITZ / MARÍA EVA ASCHERI / ALEJANDRA ZANGARA

Departamento de Matemática - Universidad Nacional de La Plata  
 Av. Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Plata - Argentina / Tel.: +54-2924-245220 - int. 7125 / {fritzem, movascheri}@exactas.unlpam.edu.ar

Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata  
 50 y 120 - (1900) La Plata - Argentina / Tel.: +54-221-4271270 / 4272721 / alejandra.zangara@gmail.com

## Proyectos de Innovación y Transferencia de Tecnologías de la región del Noroeste de Buenos Aires (PRITT NOBA)

Claudia Russo<sup>1</sup>, Hugo Ramón<sup>1</sup>, Sandra Serafini<sup>1</sup>, Benjamin Cicerchia<sup>1</sup>, Mónica Sarobe<sup>1</sup>, Agustín Balmeri<sup>1</sup>, Sebastián Adorno<sup>1</sup>, Gabriel Pérez<sup>1</sup>, Marcelo Guiguet<sup>1</sup>, Damián Montes de Oca<sup>1</sup>, Guido Italiano<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Investigadora del Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología (ITT) - UNNOBA- CIC

### ■ CONTEXTO

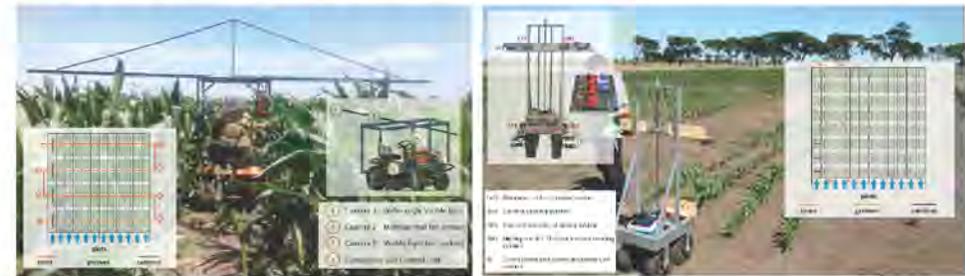
La pertinencia de estos proyectos se enmarca en los objetivos de la Universidad y en su misión como institución académica y generadora de conocimiento científico atendiendo en forma permanente e interdisciplinaria las aspiraciones, problemas y necesidades de la sociedad, colaborando en su planteamiento, análisis y solución; y contribuyendo al desarrollo social sustentable de la región en la que se encuentra inmersa. Y también lo hace dentro de las actuales líneas de investigación que la institución prioriza como son los "Sistemas de producción regional | Diversificación de los sistemas productivos | Agregado de valor a las producciones regionales", y el "Mejoramiento genético y biotecnología". El equipo que lleva adelante estos proyectos está constituido por profesionales de ambas instituciones, UNNOBA e INTA. La UNNOBA aporta su experiencia y conocimiento en aspectos como ser la captura y posterior tratamiento de la información, el INTA por su parte, direcciona los esfuerzos indicando dónde buscar, qué buscar, en qué tiempo hacerlo y cuál es la mejor técnica para la extracción de los datos solicitados.

### ■ LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El desarrollo de estos proyectos han permitido al equipo de trabajo avanzar en varios aspectos de relevancia que incluyen el análisis, estudio y desarrollo de procesos de tecnología informática aplicada a un área de especial sensibilidad en nuestra región como es la agricultura de precisión. Debido a que la UNNOBA se encuentran ubicada dentro de la Región Pampeana, más específicamente en lo que se denomina la Pampa Húmeda, una de las regiones más relevantes en lo que respecta a producción agrícola, se espera que este trabajo sea el inicio de una serie de trabajos y proyectos de investigación que la universidad siga fomentando para la continuación y mejora de plataformas robóticas que sirvan de soporte a los especialistas del sector agrícola. Sumado al beneficio directo de los recursos humanos involucrados, con el objetivo fundamental de consolidar un equipo de trabajo que se especialice en la temática.

### ■ RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

Los resultados obtenidos por el momento nos han permitido generar dos plataformas de sensado a campo, que permiten relevar los datos en su totalidad durante el proceso evolutivo de un cultivo permitiendo recorrer los ensayos tanto intra como extra surcos y/o a través de caminos. También nos ha permitido desarrollar y mejorar un sistema de sensado de datos automatizado y portable a otros tipos de cultivos y/o frutos. Se ha desarrollado en el marco de estos proyectos además una placa que permite integrar los sistemas de navegación por visión artificial, sensado, y de storage. Por otro lado, se ha generado un banco de datos relevante de videos e imágenes sobre ensayos de cultivos de diferentes variedades genéticas de maíz. También se han desarrollado un conjunto de librerías de procesamiento digital de imágenes que permiten resolver algunos de los problemas planteados por los especialistas sobre los conjuntos de datos relevados durante los ensayos, como por ejemplo el estado de emergencia. Por último, se espera poder lograr que la plataforma trabaje de modo conjunto con un vehículo aéreo no tripulado, al cual se necesita proveer de sistema de visión que permita realizar un mapeo del cultivo, pudiendo detectar parcelas, tanto para navegar el cultivo como para, además, a partir de las imágenes obtenidas, obtener información sobre el cultivo en otra escala.



● Plataforma tripulada en funcionamiento con indicación de recorrido, diseño y sensores.

● Plataforma autonavegable en funcionamiento con indicación de recorrido, diseño y sensores

### ■ FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.

Estos proyectos han permitido la formación de varios recursos humanos en el área de Tecnología, mediante trabajos de Finalización de las Carreras de Ingeniería en Informática y Licenciatura en Sistemas, becas de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires, becas del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), Becas de Investigación y Transferencia para Alumnos avanzados de las Carreras de Informática (PROMINF), y Becas de Investigación y Transferencia (BIAT).

# Aplicación de rúbrica C.O.d.A para evaluación de calidad objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada



Lucas G. Kucuk<sup>1</sup>, Jorge Ierache<sup>2</sup>

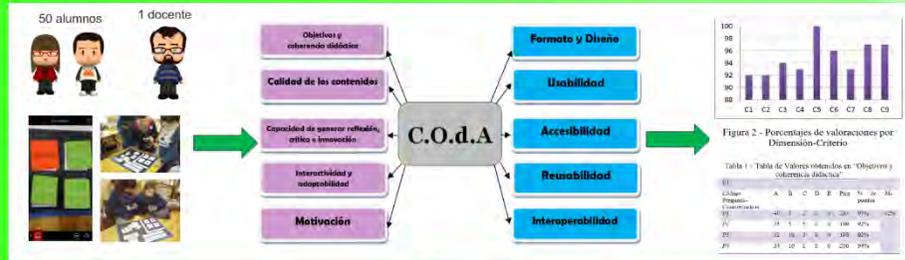
<sup>1</sup> Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, "kucuk@hotmail.es"

<sup>2</sup> Grupo de Realidad Aumentada, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de la Matanza



## RESUMEN:

En el proceso de enseñanza en el ámbito educativo, los objetos de aprendizajes mediados por tecnologías emergentes han tomado un rol significativo. En este trabajo se aborda en particular la implementación de la rúbrica C.O.d.A (Calidad de Objetos de Aprendizajes) para evaluar la calidad de un objeto de aprendizaje desarrollado con realidad aumentada utilizando un marco de trabajo. Se muestran los resultados de su despliegue en un caso de estudio con docentes y alumnos de la enseñanza de nivel medio de la educación técnica. Los resultados obtenidos destacan la motivación e interés de los alumnos en el uso de esta tecnología.



## CASO DE ESTUDIO

Para el caso de estudio se planteó la construcción de un OA utilizando un tablero de papel cartulina, una tarjeta (en papel) por cada video a mostrar, y un mazo de cartas (en papel) que contenga afirmaciones correctas e incorrectas y en el dorso contenga un target (marcador de realidad aumentada); también se desarrolló una aplicación que visualiza RA hecho con Aumentaty Creator. Cada tarjeta muestra un video educativo en RA, luego de observar las mismas, el usuario procederá a mirar todas las afirmaciones y debe colocar las que le parezca correctas en una ubicación específica del tablero mostrando el dorso de los naipes. Finalmente, el usuario utiliza el celular y la aplicación enfocando a los naipes, se visualiza en RA si las respuestas son correctas o incorrectas.

Para cada uno de los criterios propuestos se evaluará la calidad con una puntuación de 1 a 5, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo. Si se considera que alguno de los criterios no es relevante para el OA evaluado.



## CONTEXTO

El proyecto se basa en el contexto de una tesis de Maestría en Tecnologías de la Información denominada "Marco de trabajo para la evaluación de objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada" defendida en marzo de 2019 en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, y actualmente concentra su desarrollo a fines de dicho año y marzo de 2020.

## LINEAS DE INVESTIGACIÓN

El trabajo aborda las siguientes líneas de investigación:

- Definición de un marco de trabajo para evaluar la usabilidad en objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada a partir de los métodos basados en modelos heurísticos y modelos basados en el usuario.
- Desarrollo de un producto software que permita integrar el marco de trabajo y los objetos de aprendizajes.
- La validación del marco de trabajo y la evaluación de la usabilidad con alumnos-docentes en la formación técnica secundaria.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En esta línea de trabajo participan los directores, docentes investigadores de la Universidad Nacional de La Matanza, con antecedentes de investigación en los temas que se abordan. El desarrollo del proyecto fue realizado por un estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones.

El Calafate, 2020

**MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES: MACRO NARRATIVAS Y MICRO NARRATIVAS  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LA UNIVERSIDAD.**González, Liliana Mirna; [lilianamirna@gmail.com](mailto:lilianamirna@gmail.com)Ureta Laura Beatriz; [laubureta@gmail.com](mailto:laubureta@gmail.com)Marcovecchio María José; [marajosm@gmail.com](mailto:marajosm@gmail.com)Margarit Viviana; [viviana.margarit@gmail.com](mailto:viviana.margarit@gmail.com)Pontoriero Francisco; [ruffopontoriero@gmail.com](mailto:ruffopontoriero@gmail.com)Rossetti, Gabriela; [gaby.rossetti39@gmail.com](mailto:gaby.rossetti39@gmail.com)Cuadros Patricia; [pcuadrosan@hotmail.com](mailto:pcuadrosan@hotmail.com)Gallardo Vanesa; [vanesagallardo@gmail.com](mailto:vanesagallardo@gmail.com)

Grupo de investigación perteneciente al Gabinete de Tecnología e Innovación Educativa.

Dpto. de Informática - Dpto. de Geofísica y Astronomía. - Dpto. de Biología

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Dpto. de Matemáticas

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de San Juan

**(TIAE) TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN****CONTEXTO**

El Proyecto mencionado -aprobado por CICITCA- tiene como objetivo principal generar conocimientos que aporten a la problemática: ¿qué efectos cognitivos dejan en alumnos universitarios los materiales educativos digitales?

Nos proponemos llevar adelante una investigación de "diseño" que nos permita construir macro/micro narrativas que orienten a nuestros alumnos a desarrollar conocimiento como sujetos culturales.

Este proyecto se encuentra enmarcado en el "Gabinete de Tecnología e Innovación Educativa" creado por Resolución 03/18, dependiente de Decanato de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. El Gabinete se constituye en un espacio académico y de investigación cuyo objetivo es generar estrategias, metodologías, medios y materiales, así como instrumentos tecnológicos, que contribuyan a la inserción de innovaciones tecnológicas en pos de la mejora de los procesos educativos de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN**

Efectos cognitivos que dejan los materiales educativos digitales en estudiantes universitarios.

**RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

Trabajos presentados.

• Tecnologías y algo más. Diseño de materiales para un "Curso de capacitación de Diseño Básico de Aula Virtuales en Moodle". Dimensión de Mediación Pedagógica- SIED-UNSJ

• Macro y micro narrativas para la construcción de conocimientos en la universidad. Universidad Nacional de Catamarca. VI Jornadas del NOA y IV Jornadas Nacionales de Educación a Distancia y Tecnología Educativa.

• Estrategias para promover y evaluar las producciones escritas de alumnos universitarias con tecnologías web. VI Jornadas del NOA y IV Jornadas Nacionales de Educación a Distancia y Tecnología Educativa.

• Materiales educativos para la Diplomatura "Educación y nuevas tecnologías en tiempos de convergencia tecnológica".

• Estructura de Gestión del SIED de la Universidad Nacional de San Juan. Workshop Debates, perspectivas y desafíos de los modelos de gestión en los sistemas Institucionales de Educación a Distancia. Universidad Nacional de Mar del Plata.

**FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

El equipo de trabajo está conformado de la siguiente manera:

- Directora: González, Liliana Mirna
- Co-directora: Ureta Laura
- Investigadores:
  - Pontoriero, Francisco
  - Margarit, Viviana
  - Marcovecchio, María José
  - Rossetti Beiram, Gabriela
  - Cuadros, Patricia
  - Gallardo Vanesa

Se propone volcar los resultados en actividades de Postgrado, tales como:

- Diseño e implementación de la Diplomatura "Educación y nuevas tecnologías en tiempos de convergencia tecnológica". Aprobada por Ordenanza Nº 5 CD-FCEF. Prof. Responsable: Mgter Liliana Mirna González.
  - 1º cohorte mayo - Diciembre 2015.
  - 2º cohorte mayo - Diciembre 2016.
  - 3º cohorte mayo - Diciembre 2017.
  - 4º cohorte agosto 2018.
  - 5º cohorte setiembre 2019.

• Co-dirección/Asesoramiento de Tesis de Maestría en Informática. F.C.E.FyN de la UNSJ.

• Docente de la Maestría en Informática. F.C.E.FyN de la UNSJ. Materia: Educación y Tecnologías.





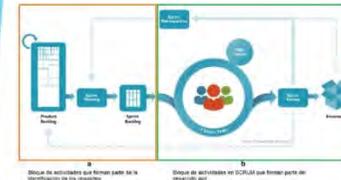
# Enfoque de Conciencia Situacional en operaciones militares usando Realidad Aumentada

Autor: Dr. Alejandro D. Mitaritonna - Director: Dra. María José Abásolo - Codirector: Dr. Francisco Montero Simarro

Carrera: Doctorado en Ciencias Informáticas - Institución: Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Informática

## Motivación

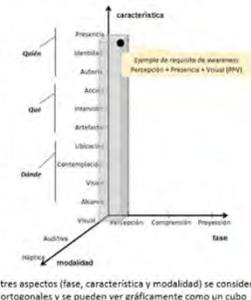
Durante las operaciones militares, los campos de batalla se convierten en zonas fracturadas donde el nivel de confusión, el ruido y la ambigüedad impactan en la manera de alcanzar los objetivos tácticos. La Conciencia Situacional (CS) se convierte en un reto ya que la percepción de la situación es inestable, lo que conduce a la comprensión degradada y a la incapacidad del soldado en proyectar los resultados apropiados. Para afrontar dicho reto diversos proyectos militares han centrado sus esfuerzos en diseñar un sistema digital integrado como soporte para la toma de decisiones del personal. En esta tesis doctoral se propone un framework de Realidad Aumentada (RA) denominado RAIOM (Realidad Aumentada para la Identificación de Objetivos Militares) –entendiéndose por identificación de objetivos militares a todos los objetivos militares del enemigo circundantes a los soldados que representan una amenaza bélica- cuyo objetivo es mejorar la CS de los soldados en el campo de batalla mediante el uso de la RA. Para el desarrollo del framework se consideró como principal característica a la CS, y a la RA como tecnología de visualización e interpretación contextual. La aplicación de metodologías tales como SCRUM y Diseño Centrado en el Usuario (DCU) permitió identificar y analizar los requisitos funcionales y desarrollar los despliegues correspondientes. En particular, este trabajo presenta una recopilación actualizada de diferentes frameworks, menciona las características principales que debe poseer un framework de software de RA para uso militar, se detalla el uso de metodologías combinadas, se considera una arquitectura basada en capas para facilitar la integración tecnológica como también una arquitectura de sistemas distribuida donde la principal característica se centra en procesar las imágenes en un componente de hardware externo. Se realizan los despliegues utilizando el framework de RA y se obtienen los resultados provenientes de la evaluación de los despliegues que se centran en mejorar la CS.



Influencias en el modelo 3D-SAM

## Aportes

1. El uso de la RA como soporte a la CS para la toma de decisiones en el sector militar aprovechando el avance del software y de los dispositivos móviles actuales;
2. La utilización de una metodología combinada SCRUM-DCU para ello el diseño del framework y el desarrollo de las aplicaciones;
3. El diseño de un modelo tridimensional (3D-SAM) para la identificación, selección y clasificación de requisitos de la CS y diseño de prototipos;
4. La consideración de una arquitectura basada en capas a fin facilitar la integración tecnológica;
5. La utilización de métodos válidos y confiables para evaluar la CS tales como SAGAT, SART, User Testing and Thinking Aloud y la experiencia del usuario mediante UMUX;
6. La implementación de un sistema distribuido utilizando componentes de hardware externo (ODROID-XU3) en donde se ejecuta el procesamiento de imágenes y reconocimiento de objetos.



Los tres aspectos (base, característica y modalidad) se consideran ortogonales y se pueden ver gráficamente como un cubo

## Líneas de I/D Futuras

1. **Capacidad de reconocimiento de objetos en modalidad nocturna:** esta funcionalidad implicaría desarrollar un Módulo para operaciones nocturnas implementando algoritmos específicos en el módulo de *Vision*.
2. **Deep Learning (DL):** se propone la implementación de técnicas de clasificación basado en la utilización de redes neuronales implementada en el módulo de *Vision* o en su defecto en un módulo específico de DL diseñado separadamente..
3. **Mejorar el experimento:** en cuanto al número de participantes involucrados con el objetivo que, estadísticamente, los resultados fueran más concluyentes y en función de los escenarios simulados, pues si bien los participantes fueron conscientes de no estar ante una situación hostil real sino simulada al hacer el experimento, conlleva que se desvirtúe el principal escenario en el que el producto implementado debiera presentar su principal utilidad.
4. **HMD militarizado:** el laboratorio de Visión Aplicada en conjunto con el departamento de I+D+i de Tecnologías Informáticas del CITEDEF han diseñado y desarrollado, mediante el uso de impresora 3D, componentes que forman parte del soporte de visión en un casco militar de kevlar. En su fase inicial de prueba se están ajustando cada pieza que conformarán el casco militar de RA (HMD).



a) Radar 360 grados



b) Reconocimiento de objeto (Edificio)



c) Reconocimiento gestual e iconografía



d) Visualización de mapa activado por gesto

**MOTIVACIÓN**

- El ritmo de escritura es único para cada persona: Keystroke Dynamics.
- Se puede usar como huella digital.
- Se puede identificar y autenticar a quien tipa.
- Los porcentajes de éxito (EER) varían según las emociones.
- Existen varias métricas para diferenciar patrones de teclado (Euclídea, Manhattan, A, R, etc.)
- La electroencefalografía (EEG) permite medir cambios en el estado emocional.

Mediante la fórmula propuesta por la literatura se puede convertir valores de electrodos a posiciones en el circunplejo.

$$\begin{aligned} \text{Aronald} &= \frac{\partial A F_1 - \partial A F_2 - \partial F_1 + \partial F_2}{\partial A F_1 + \partial A F_2 + \partial F_1 + \partial F_2} \\ \text{Valotro} &= \frac{\partial A F_1 + \partial F_1 - \partial A F_2 + \partial F_2}{\partial A F_1 + \partial F_1 + \partial A F_2 + \partial F_2} \end{aligned}$$

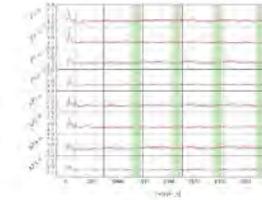


Figura 4. Lectura EEG de un participante, mostrando cuatro fases de estimulación llevando a las participantes a los distintos estados del circunplejo.

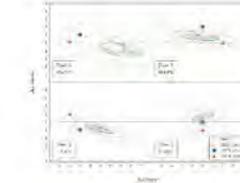


Figura 5. Una vez el participante habiendo cambiado de estado de ánimo, tipaba un texto que fue utilizado para reconstruir la variación emocional.

**APORTES DE LA TESIS**

- Propuesta de la Distancia Minkowski con  $p=0,4$ : Esta puede disminuir el EER medio de 21,9% en la métrica A o 17,4% en la métrica R a una tasa media de 15,6%.
- Replicación de los resultados de Gunetti y Picardi para su métrica A.
- Se muestra que los estados emocionales influyen en la calidad de la clasificación siendo las métricas Minkowski ( $p=1$  y  $0,4$ ), A y R las más susceptibles y Euclídea ( $p=2$ ) la menos afectada.
- Se crean cuatro keystroke loggers: Mac OS X, Windows, GNU/Linux y Web (JavaScript).

- Estandarización de formatos y creación de framework de procesamiento.
- Transferencia tecnológica en el Marco de la Universidad de Buenos Aires, el UBACyT 20020130200140BA y el PDE-44 2019 hacia empresa de comercio electrónico (listada en NASDAQ).
- Publicaciones
  - 3 Series internacionales y capítulos de libro
  - 2 Congresos internacionales
  - 4 Congresos nacionales
  - 7 Artículos en WICC

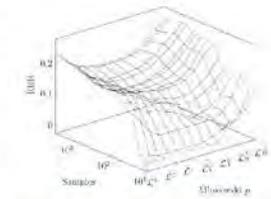


Figura 6. Resultados experimentales que muestran errores más bajos para valores de p cercanos a 0,4.

**LÍNEAS DE I/D FUTURAS**

- Convergencia de las curvas EER promedio y la robustez de las métricas frente a las fluctuaciones temporales.
- Nuevas métricas, normalización por varianza o información disponible y normas clasificadas (en vez de distancias).
- Métricas con contextos finitos.
- Nuevas modalidades (voz, expresiones faciales, electrocardiogramas, etc.



← Áreas Temáticas



# Bocetado de Interacciones Enactivas

Andrés Rodríguez  
arodrig@lifia.info.unlp.edu.ar

Director: Dr. Gustavo Rossi – Codirector: Dr. Pascual González López  
22 de noviembre de 2019

## Motivación

El desarrollo constante de nuevas tecnologías interactivas y una mejor comprensión sobre la participación del cuerpo en los procesos cognitivos tracciona al campo HCI a la necesidad de resolver la relación del usuario con dispositivos múltiples en casi todas las áreas de la vida. Las teorías de la Cognición que la entienden como un fenómeno corporizado, situado y enactivo se expandieron notablemente en las últimas décadas y abrieron nuevos programas de investigación en HCI.

Esta tesis se constituye en el cruce de tres temas de interés actual en ese área: a) la actividad del diseño de sistemas interactivos que combinan lo digital y lo físico o corporizado, b) las teorías de la Cognición Corporizada y Enactiva (CC) aplicadas al diseño de interacciones y c) las prácticas creativas soportadas por el bocetado para la generación de propuestas de diseño.

Con el objetivo central de operacionalizar la CC para el bocetado y la generación de ideas de diseño la tesis intenta responder a:

1. ¿Cuáles son las características de los sistemas interactivos que se apoyan en la CC?
2. ¿Cómo podemos diseñar sistemas interactivos que se apoyen en la CC?

## Aportes

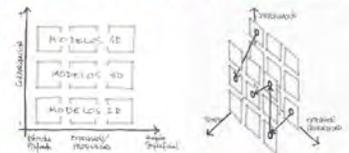
La tesis utiliza como método de investigación la aproximación triangular entre perspectivas múltiples: a) **una perspectiva teórica** (entender la CC en relación con las interacciones digitales), b) **una perspectiva de diseño** (diseñar herramientas para diseñar sistemas interactivos) y c) **una perspectiva de observación** (entender la práctica del bocetado a través de la observación), con los siguientes aportes:

### Caracterización del bocetado de interacciones enactivas

La observación etnometodológica de más de 60 profesionales del diseño de interacciones permitió alcanzar los siguientes hallazgos: utilizan un recorrido conceptual iterativo entre una concepción de cognición distribuida y uno de enacción; emplean huellas creativas, jalones intencionales del proceso del ciclo iterativo; filtran sus bocetos a través de la dimensión de interactividad o interacción-en-acción; emplean con fluidez múltiples expresiones de boceto (papel, maquetas, bocetos electrónicos, actuaciones) aprovechando todo tipo de elementos y un abordaje de *tinkering*.

### Herramientas para el bocetado de interacciones enactivas

- **Un marco de referencia para el bocetado de interacciones enactivas** que permite organizar esta producción en tres dimensiones: a) la corporización de la interactividad, b) la extensión y profundidad de la interactividad y c) la ubicación temporal del boceto durante el proceso.
- **Pluma: una toolkit para el bocetado de interacciones enactivas**, que presenta una biblioteca de componentes de sentido y actuación y otra de vocabularios de interactabilidad, que permiten componer bocetos en un Cuaderno que pueden ser enacuados en todo momento. Para la validación de Pluma se utiliza una demostración del espacio de diseño que la herramienta permite explorar. Pluma soporta la exploración de ideas, trabajar con diferentes versiones de una misma idea, replicar su funcionamiento y re-visitar el camino de indagación que llevó a ellas tantas veces como el diseñador considere necesario. Pluma baja el umbral al facilitar la modelización con unos pocos clics y *drag&drop* de proxies visuales.



## Líneas de I/D futuras

Para dar continuidad y profundidad a este trabajo será importante extender la serie de observaciones de la práctica del bocetado, con otros estudios etnometodológicos y con estudios de casos controlados para extender y profundizar el marco de referencia presentado.

Respecto de Pluma, será necesario actualizar su arquitectura tecnológica, aumentar y complejizar formatos de creación y revisitado de huellas expresivas y realizar experimentos controlados de validación.



## Medidas de Invarianza y Equivarianza a Transformaciones en Redes Neuronales Convolucionales. Aplicaciones al Reconocimiento de Formas de Mano

Autor: Dr. Facundo Manuel Quiroga

{fquiroga,laural}@lidi.info.unlp.edu.ar

Directora: Dra. Laura Lanzarini

Carrera: Doctorado en Ciencias Informáticas

Unidad académica: Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata

Fecha de exposición: Viernes 13 de marzo de 2020

### Motivación

Las Redes Neuronales son los modelos de aprendizaje automático con mejor desempeño en la actualidad en una gran variedad de problemas. No obstante, no son naturalmente invariantes o equivariantes a varios tipos de transformaciones. Nuestro objetivo general en esta tesis es contribuir al entendimiento y mejora de la equivarianza de los modelos de redes neuronales.

### Aportes de la Tesis

El aporte principal de esta tesis, entre otros, es una serie de métricas flexibles, eficientes e interpretables para cuantificar la invarianza y auto-equivarianza de cualquier modelo basado en Redes Neuronales. Nuestras métricas son completamente adaptables en términos de la arquitectura de la red, tipos de capas, conjuntos de transformaciones y formatos de entrada. Las métricas tienen una granularidad alta, permitiendo medir estas propiedades en cada activación de la red de forma individual, y luego combinar dichos resultados para evaluar estructuras de más alto nivel como capas o redes enteras. También introdujimos variantes de las métricas para tipos de activación específicos como los feature maps, y para analizar el componente de clase de la equivarianza para problemas de clasificación. Las métricas han sido validadas y se han determinado nuevas propiedades de las redes neuronales mediante su medición.

Estas métricas eficientes permiten el análisis de modelos modernos de redes neuronales en términos de la equivarianza. Se distinguen de otros esfuerzos similares en que son fáciles de interpretar y eficientes para calcular, especialmente en el contexto

de redes grandes con millones de activaciones.

Además, desarrollamos una librería de código abierto para la librería PyTorch que provee implementaciones de referencia de las métricas desarrolladas y simplifican el desarrollo de futuras.

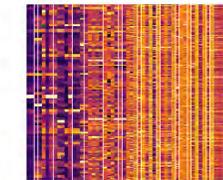


Figura 1: Visualización de la invarianza de las miles de activaciones de una red convolucional ResNet. Valores más grandes indican menor invarianza.

### Líneas de I/D Futuras

Creemos que es posible aprender más acerca de las Redes Neuronales y Convolucionales estudiando sus equivarianzas, y así mejorar los modelos existentes para hacer posible nuevas aplicaciones. Para avanzar en esta dirección, identificamos tres áreas de trabajo principales: extender la librería de métricas, mejorar la eficiencia de las métricas, y utilizarlas para comprender el funcionamiento de otros modelos.

## SEDAR: Detección y Recuperación Automática de Fallos Transitorios en Sistemas de Cómputo de Altas Prestaciones

Autor: Diego Montezanti

Mail: dmontezanti@lidi.info.unlp.edu.ar

Directores por UNLP: Armando De Giusti y Marcelo Naiouf

Directores por UAB: Dolores Rexachs del Rosario y Emilio Luque Fadón

Unidad Académica: Facultad de Informática, UNLP

Fecha de defensa: 18/03/2020

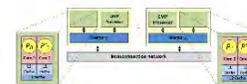
### Motivación y objetivos



### Contribuciones de la tesis

Desarrollo de una metodología completa de tolerancia a fallos, basada en replicación de procesos y monitorización de envíos de mensajes y cómputo local

Aprovecha la redundancia de hardware intrínseca a los multiconjuntos, obteniendo una estrategia que asegura tanto la finalización como la fiabilidad de los resultados

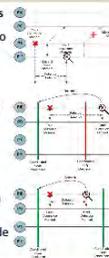


Tres estrategias alternativas

1) Detección y relanzamiento automático desde el comienzo

2) Recuperación automática basada en múltiples checkpoints de nivel de sistema (periódicos o disparados por eventos)

3) Recuperación automática basada en un único checkpoint seguro de capa de aplicación



- Verificación funcional del comportamiento frente a todos los escenarios posibles de fallos, mostrando la validez y eficacia de las estrategias de detección y recuperación
- Comprobación de las predicciones del modelo, por medio de inyección controlada de fallos
- Prototipo de herramienta SEDAR
- La caracterización temporal y la evaluación de los overheads introducidos para cada una de las tres estrategias alternativas

### Conclusiones



### Líneas de trabajo futuro

- Ampliar la validación experimental, utilizando checkpoints no-coordinados de capa de aplicación, cuando el intervalo de tiempo de checkpoints para minimizar el overhead de ejecución y cuantificar la relación entre la latencia de detección y el patrón de comunicaciones.
- Refinar el mecanismo de recuperación basada en múltiples checkpoints para lograr soporte óptimo a múltiples fallos, y predecir la respuesta temporal cuando ocurren varios errores no relacionados.
- Automatizar el mecanismo de recuperación para conectar dinámicamente la protección en función del progreso de la ejecución, y proporcionar herramientas auxiliares de reporte al usuario.
- Integrar SEDAR con arquitecturas que utilicen C/F para tolerancia a fallos permanentes, para soportar ambos tipos de fallos con una única herramienta funcional para plataformas de Exa-escala, y tomar en cuenta el impacto del consumo energético sobre la resiliencia.

# Modelos de Madurez para la Mejora de Calidad de los Datos de los Indicadores de Desarrollo Sostenible

Autor: Ignacio Marcovecchio<sup>1,2</sup> (ignacio@unu.edu)  
 Directores: Elsa Estevez<sup>3</sup>, Pablo Fillostrani<sup>1,4</sup>  
 Carrera: Doctorado en Ciencias de la Computación  
 Unidad Académica: Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, UNS  
 Fecha Exposición: 24 de octubre de 2019



UNITED NATIONS  
UNIVERSITY

I C I C  
CONICET  
U N S



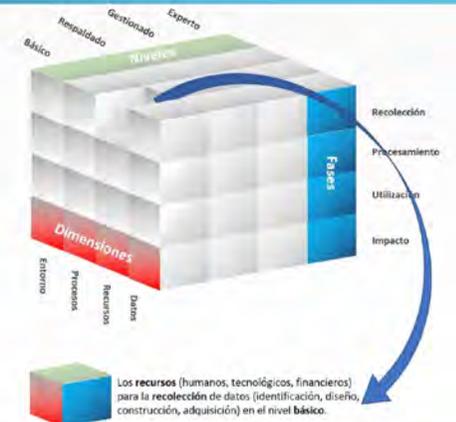
CIC Comisión de Investigaciones Científicas

## CONTEXTO

<b>Conceptos</b>	<b>Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):</b> conjunto de 17 objetivos que definen la agenda internacional para el desarrollo sostenible del planeta entre los años 2015 y 2030.  <b>Madurez:</b> medida para evaluar las capacidades de una organización en la ejecución de cierta disciplina.  <b>Modelos de Madurez de la Capacidad (CMM):</b> colección estructurada de elementos que describe las características los procesos de acuerdo a diferentes niveles de desarrollo.	<b>Motivación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener datos útiles y confiables que permitan:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>transformar los ODS en herramientas útiles para la toma de decisiones y la solución de problemas;</li> <li>supervisar el progreso, responsabilizar a los gobiernos y promover el desarrollo sostenible.</li> </ul> </li> <li>Fortalecer la capacidad de las entidades estadísticas para que puedan:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>satisfacer de manera rápida y eficiente las cambiantes demandas de calidad de datos e información;</li> <li>mejorar la obtención e integración de datos que permitan la toma de decisiones informadas con el fin de lograr las metas de los ODS.</li> </ul> </li> </ul>										
<b>Metodología</b>	<table border="1"> <tr> <td>Tipo</td> <td><b>Modelos + Procesos</b></td> </tr> <tr> <td>Filosofía</td> <td><b>Pragmática</b></td> </tr> <tr> <td>Enfoque</td> <td><b>Ciencia del Diseño</b></td> </tr> <tr> <td>Estrategia</td> <td><b>Investigación-Acción</b></td> </tr> <tr> <td>Horizonte temporal</td> <td><b>Longitudinal</b></td> </tr> </table>	Tipo	<b>Modelos + Procesos</b>	Filosofía	<b>Pragmática</b>	Enfoque	<b>Ciencia del Diseño</b>	Estrategia	<b>Investigación-Acción</b>	Horizonte temporal	<b>Longitudinal</b>	<b>Objetivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuir con el cumplimiento de los ODS a través de intervenciones que contribuyan a fortalecer las capacidades de las entidades estadísticas para producir datos para los indicadores de los ODS a nivel nacional.</li> </ul> </li> <li><b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar, estudiar, evaluar y comparar las prácticas e instrumentos utilizados para recolectar, procesar y reportar datos estadísticos oficiales relacionados con los indicadores de desarrollo sostenible;</li> <li>estudiar y describir los ecosistemas de producción de estadísticas oficiales para el seguimiento y control del progreso en el cumplimiento de la agenda global de desarrollo;</li> <li>diseñar un modelo para la producción de datos que permita a las entidades estadísticas avanzar en la producción confiable de datos que sirvan para medir el cumplimiento de los ODS;</li> <li>evaluar y validar el modelo desarrollado.</li> </ul> </li> </ul>
Tipo	<b>Modelos + Procesos</b>											
Filosofía	<b>Pragmática</b>											
Enfoque	<b>Ciencia del Diseño</b>											
Estrategia	<b>Investigación-Acción</b>											
Horizonte temporal	<b>Longitudinal</b>											

## APORTES DE LA TESIS

<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un <b>CMM prescriptivo y multidimensional</b> validado que permite evaluar y contribuye a mejorar la capacidad de los procesos de las entidades estadísticas para producir datos estadísticos para los ODS</li> <li>✓ Una <b>clasificación de los instrumentos</b> relevantes para la calidad en la producción de datos estadísticos.</li> <li>✓ Una <b>matriz de alineación de indicadores</b> que permite determinar la similitud entre indicadores de desarrollo.</li> </ul>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un conjunto de <b>indicadores de Gobierno Digital</b> que aportan datos y metodologías para 10 indicadores de los ODS.</li> <li>✓ Un conjunto de <b>recomendaciones</b> para reutilizar trabajos de medición en áreas relacionadas con el desarrollo sostenible para la medición de los ODS.</li> <li>✓ Un conjunto de <b>recomendaciones</b> para utilizar modelos de madurez de la capacidad como instrumentos para estandarizar la producción de datos estadísticos.</li> </ul>
<b>Publicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 artículos publicados en revistas internacionales.</li> <li>✓ 2 artículos publicados en conferencias internacionales.</li> <li>✓ 1 artículo publicado en conferencias nacionales.</li> <li>✓ 1 artículo aceptado para publicación en conferencias nacionales.</li> <li>✓ 1 tesis doctoral aprobada.</li> </ul>



## LÍNEAS DE I/D FUTURAS

<b>Utilidad</b>	Estudio de la adaptabilidad del modelo para ser utilizado en otros procesos y dominios.
-----------------	---

1. Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Argentina  
 2. United Nations University Institute on Computing and Society (UNU-IICS), Macao SAR, China  
 3. Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación, (UNS-CONICET), Argentina  
 4. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

## Generación automática inteligente de resúmenes de textos con técnicas de Soft Computing

Tesis doctoral en cotutela defendida el 18 de marzo de 2019  
y realizada por Augusto Villa Monte bajo la dirección de:



Dra. Laura Lanzarini  
Doctorado en Ciencias Informáticas  
Universidad Nacional de La Plata



Dr. José Angel Olivas  
Doctorado en Tecnologías Informáticas Avanzadas  
Universidad de Castilla-La Mancha

### Introducción y motivación

Desde siempre el ser humano ha almacenado el conocimiento en documentos de texto y hasta el día de hoy consume información textual. Sería ideal que pudiera recordar absolutamente todo pero en cambio lo que hace es captar la información que considera esencial. La construcción de resúmenes automáticos pretende reducir los problemas generados por el actual crecimiento desmedido de información no estructurada.



### Objetivos y contribuciones

Existen dos grandes enfoques para construir un resumen automático. Uno tiene que ver con la interpretación del significado del documento (abstractivo) y el otro con el análisis de su estructura (extractivo). Esta tesis propone una solución de cada uno y las aplica a distinto tipo de documentos.

### Resumen utilizando una técnica de optimización mediante cúmulo de partículas

Esta solución permite identificar el criterio del usuario al seleccionar las partes principales de un documento científico y construir un resumen extractivo. Utiliza una técnica de PSO a partir de la representación vectorial de documentos con cierta estructura por medio de métricas de puntuación de sentencias. En lugar de utilizarlas en forma independiente para construir el resumen, la respuesta del método sugiere la combinación que mejor se ajusta a la valoración que el usuario realizó de cada parte de un documento en forma previa.

### Resumen mediante grafos causales y con componentes temporales

Esta estrategia extrae las sentencias causales con restricciones temporales existentes en un conjunto de documentos médicos por medio de patrones específicos y luego las convierte en un grafo causal equivalente. El modelo obtenido proporciona las relaciones que describen el contenido de los documentos originales mostrando únicamente todos los vínculos "causa-efecto" junto con las restricciones temporales que afecten su interpretación. El grafo tiene la información necesaria para generar nuevas frases a partir del recorrido de sus nodos y arcos.

### Conclusiones y líneas de I+D futuras

Se propusieron dos estrategias basadas en técnicas de Soft Computing para la generación automática de resúmenes de texto. Se las evaluó con procedimientos habituales en el área de estudio dando buenos resultados. Como líneas de trabajo futuras se plantea enriquecer la representación de los documentos de entrada, como así también incorporar conceptos de Lógica Borrosa o Difusa que permitan flexibilizar varios aspectos de la construcción del resumen en cada caso. La tesis se encuentra avalada por cuatro publicaciones en revistas con índice de impacto y varios artículos presentados en congresos internacionales. Además, por la tesis su autor recibió la distinción al "Mejor Egresado de Postgrado" de la UNLP y la mención "Cum Laude" de la UCLM.