



## **XXIII Edición del Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación**

# **POSTERS**

**Abril 2021 - Chilecito – La Rioja – Argentina**  
Universidad Nacional de Chilecito - UNdeC  
Red de Universidades con Carreras de Informática - RedUNCI

Frati, Fernando Emmanuel

Posters del XXIII Edición del Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación / Fernando Emmanuel Frati ; Fernanda Beatriz Carmona. - 1a ed adaptada. - Chilecito : UNdeC, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-24611-4-0

1. Computación. I. Carmona, Fernanda Beatriz. II. Título.

CDD 004.071



# Comité Académico

Universidad de Buenos Aires (Ciencias Exactas)  
*GARBERVETSKY, Diego*

Universidad de Buenos Aires (Ingeniería)  
*ECHEVERRIA, Adriana*

Universidad Nacional de La Plata  
*PESADO, Patricia*

Universidad Nacional del Sur  
*RUEDA, Sonia*

Universidad Nacional de San Luis  
*PRINTISTA, Marcela*

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires  
*ACITI, Claudio*

Universidad Nacional del Comahue  
*GROSSO, Guillermo*

Universidad Nacional de La Matanza  
*ETEROVIC, Jorge*

Universidad Nacional de La Pampa  
*ALFONSO, Hugo*

Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur  
*KOREMBLIT, Gabriel*

Universidad Nacional de Salta  
*GIL, Gustavo*

Universidad Nacional de la Patagonia Austral  
*LASSO, Marta*

Universidad Nacional de San Juan  
*RODRIGUEZ, Nelson*

Universidad Nacional de Entre Ríos  
*NORIEGA, Jorge*

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco  
*BUCKLE, Carlos*

Universidad Autónoma de Entre Ríos  
*TUGNARELLI, Mónica*

Universidad Nacional del Nordeste  
*DAPOZO, Gladys*

Universidad Nacional de Rosario  
*ZANARINI, Dante*

Universidad Nacional de Misiones  
*KUNA, Horacio*

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires  
*RUSSO, Claudia*

Universidad Nacional de Chilecito  
*CARMONA, Fernanda*

Universidad Nacional de Lanús  
*AZCURRA, Diego*

Universidad Nacional de Santiago del Estero  
*DURAN, Elena*

Escuela Superior de Ejército  
*ARROYO ARZUBI, Alejandro*

Universidad Nacional del Litoral  
*LOYARTE, Horacio*

Universidad Nacional de Río IV  
*ARROYO, Marcelo*

Universidad Nacional de Córdoba  
*FRIDLENDER, Daniel*

Universidad Nacional de Jujuy  
*HERRERA COGNETTA, Analía*

Universidad Nacional de Río Negro  
*VIVAS, Luis*

Universidad Nacional de Villa María  
*PRATO, Laura*

Universidad Nacional de Luján  
*PANESSI, Wálter*

Universidad Nacional de Catamarca  
*POLICHE, María Valeria*

Universidad Nacional de La Rioja <i>MARTINEZ, Marcelo</i>	Pontificia Universidad Católica Argentina <i>GRIECO, Sebastián</i>
Universidad Nacional de Tres de Febrero <i>OLIVEROS, Alejandro</i>	Universidad del Salvador <i>ZANITTI, Marcelo</i>
Universidad Nacional de Tucumán <i>LUCCIONI, Griselda María</i>	Universidad del Aconcagua <i>GIMÉNEZ, Rosa</i>
Universidad Nacional Arturo Jauretche <i>MORALES, Martín</i>	Universidad Gastón Dachary <i>RUIDÍAS, Hector Javier</i>
Universidad Nacional del Chaco Austral <i>ZACHMAN, Patricia</i>	Universidad Argentina de la Empresa -
Universidad Nacional del Oeste <i>FOTI, Antonio</i>	Universidad del CEMA <i>GUGLIANONE, Ariadna</i>
Universidad Nacional de Cuyo <i>GARCÍA GARINO, Carlos</i>	Universidad Austral <i>COSENTINO, Juan Pablo</i>
Universidad Nacional de Mar del Plata <i>RÍOS, Carlos</i>	Universidad Atlántida Argentina <i>RATHMANN, Liliana</i>
Universidad Nacional de Quilmes -	Universidad Católica de La Plata <i>BERTONE, Rodolfo</i>
Universidad Nacional de Hurlingham <i>MEDRANO, Gustavo</i>	Instituto Tecnológico de Buenos Aires <i>BOLO, Mario</i>
Universidad Nacional de San Antonio de Areco <i>RAMÓN, Hugo</i>	Universidad Champagnat <i>PINCIROLI, Fernando</i>
Universidad Nacional de San Martín <i>ESTAYNO, Marcelo</i>	
Universidad de Morón <i>PADOVANI, Hugo</i>	
Universidad Abierta Iberoamericana <i>DE VINCENZI, Marcelo</i>	
Universidad de Belgrano <i>GUERCI, Alberto</i>	
Universidad Argentina John F. Kennedy <i>PANIZZI, Marisa</i>	
Universidad Adventista del Plata <i>BOURNISSEN, Juan</i>	
Universidad de la Cámara Argentina de Comercio y Servicios <i>MALBERNAT, Lucía</i>	
Universidad de Palermo <i>ALVAREZ, Adriana</i>	

# Coordinadores

## **Agentes y Sistemas Inteligentes**

Marcelo FALAPPA

*Universidad Nacional del Sur*

Marcelo ERRECALDE

*Universidad Nacional de San Luis*

Daniel PANDOLFI

*Universidad Nacional de la Patagonia Austral*

## **Procesamiento Distribuido y Paralelo**

Marcelo NAIOUF

*Universidad Nacional de La Plata*

Verónica GIL COSTA

*Universidad Nacional de San Luis*

Javier BALLADINI

*Universidad Nacional del Comahue*

## **Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos**

Luis MARRONE

*Universidad Nacional de La Plata*

Daniel ARIAS FIGUEROA

*Universidad Nacional de Salta*

Orlando MICOLINI

*Universidad Nacional de Córdoba*

## **Tecnología Informática aplicada en Educación**

Zulma CATALDI

*Universidad de Buenos Aires*

Alejandra ZANGARA

*Universidad Nacional de La Plata*

Gustavo GIL

*Universidad Nacional de Salta*

## **Computación Gráfica, Imágenes y Visualización**

Martín LARREA

*Universidad Nacional del Sur*

María J. ABÁSOLO

*Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires*

Roberto GUERRERO

*Universidad Nacional de San Luis*

## **Procesamiento de señales y Sistemas de Tiempo Real**

Oscar BRÍA

*INVAP*

Fernando TINETTI

*Universidad Nacional de La Plata*

Nelson RODRIGUEZ

*Universidad Nacional de San Juan*

## **Ingeniería de Software**

Pablo FILLOTTRANI

*Universidad Nacional del Sur*

Pablo THOMAS

*Universidad Nacional de La Plata*

Fernanda CARMONA

*Universidad Nacional de Chilecito*

## **Bases de Datos y Minería de Datos**

Laura LANZARINI

*Universidad Nacional de La Plata*

Claudia DECO

*Universidad Nacional de Rosario*

Norma HERRERA

*Universidad Nacional de San Luis*

## **Innovación en Sistemas de Software**

Monica TUGNARELLI

*Universidad Nacional de Entre Rios*

Marisa PANIZZI

*Universidad Argentina John F. Kennedy*

Guillermo FEIERHERD

*Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur*

Gladys DAPOZO

*Universidad Nacional del Nordeste*

## **Innovación en Educación Informática**

Claudia RUSSO

*Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires*

Elena DURÁN

*Universidad Nacional de Santiago del Estero*

Lucía MALBERNAT

*Universidad de la Cámara Argentina de Comercio y Servicios*

**Seguridad Informática**

Paula VENOSA

*Universidad Nacional de La Plata*

Jorge ETEROVIC

*Universidad Nacional de La Matanza*

Javier ECHAIZ

*Universidad Nacional del Sur*

Antonio CASTRO LECHTALLER

*Universidad de Buenos Aires*

**Jurado Tesis Doctorado**

Marcela PRINTISTA

*Universidad Nacional de San Luis*

Laura DE GIUSTI

*Universidad Nacional de La Plata*

Silvia CASTRO

*Universidad Nacional del Sur*

Alejandra CECHICH

*Universidad Nacional del Comahue*

Horacio KUNA

*Universidad Nacional de Misiones*

# Comité Organizador Local

**Rector:**

Norberto CAMINOA

**Vicerrector Académico:**

Germán ANTEQUERA

**Secretario de Ciencia y Tecnología:**

Walter ROBLEDO

**Director de Departamento de Ciencias Básicas y Tecnológicas:**

Manuel VELASCO

**Director de Departamento de Ciencias de la Educación y la Salud:**

Rosana QUIROGA

**Director de la Escuela de Ingeniería:**

Alberto Eduardo RIBA

**Comisión curricular Escuela de Ingeniería:**

Fernando Emmanuel FRATI

José Daniel TEXIER

Cristian RIOS

Gabriel QUIROGA SALOMÓN

Matías PÉREZ

Emmanuel PORTUGAL

Fernanda Beatriz CARMONA

Mara Lía ROVERO

María Elena LABAQUE

# Índice de Artículos

<b>Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos</b>	<b>1</b>
Análisis y Aplicaciones de Internet de las Cosas y Ciudades Inteligentes. Framework de trabajo . . . . .	2
Análisis y Simulación de procesadores RISC-V en plataforma ISA abierta . . . . .	3
Entorno de Contenedores de Emuladores que contienen Sistemas Embebidos . . . . .	4
Estudio y Simulación de Redes Definidas por Software y Automatización de Red . . . . .	5
Protocolo TCP: El RTT como un factor de evaluación del rendimiento . . . . .	6
Redes de acceso de 5 generación . . . . .	7
Salón de Clases Inteligente Eficiente Energéticamente . . . . .	8
Simulación de enrutamiento BGP con GNS3 . . . . .	9
Simulación en la enseñanza de redes de computadoras en el nivel universitario en tiempos de pandemia	10
Tecnología de dispositivos de lógica reconfigurable aplicada en la implementación segura de sistemas de iot . . . . .	11
Tecnologías de IoT y aprendizaje automático para la solución de problemas en el medio productivo y el cuidado del medioambiente . . . . .	12
Una arquitectura de microservicios para dar soporte a la creación y ejecución de actividades de recolección de datos con intervención humana . . . . .	13
<b>Agentes y Sistemas Inteligentes</b>	<b>15</b>
Análisis de textos con estructura . . . . .	16
Aplicación de técnicas avanzadas de aprendizaje automático para identificar emociones en textos . . . . .	17
Aprendizaje automático aplicado a la pandemia del virus Covid-19 en Argentina . . . . .	18
Aprendizaje profundo en aplicaciones biomédicas, agronómicas y ambientales . . . . .	19
Big Data Optimization con algoritmos metaheurísticos utilizando frameworks de computación distribuida . . . . .	20
Ciudades inteligentes y sostenibles: iniciativas y desafíos . . . . .	21
Deep Learning. Aplicaciones en Reconocimiento de Lengua de Señas, Generación de Lenguaje Natural e Imágenes Astronómicas . . . . .	22
Desarrollo de sistemas de scheduling de producción en el contexto de la industria 4.0 . . . . .	23
Detección de patrones y tendencias en estudiantes universitarios de carreras de ingeniería para determinar el éxito académico aplicando Machine Learning . . . . .	24
Experticia. Un modelo de Sistema Experto aplicado al Poder Judicial . . . . .	25
Logística verde de residuos tecnológicos . . . . .	26
Metaheurísticas, búsqueda estocástica y cómputo eficiente en optimización aplicada . . . . .	27
Modelo prescriptivo dinámico para un sistema de eventos complejo . . . . .	28
Modelos de Pronósticos para Incendios Forestales en la Provincia de Córdoba . . . . .	29
Optimización de Carteras de Inversión: Un Benchmark con Modelos Clásico, de Computación Cuántica y de Hibridación AI /QC . . . . .	30
Red neuronal multiescala para clasificación de la calidad vocal . . . . .	31
Redes neuronales para la clasificación de partículas de arena . . . . .	32

Riesgos, dilemas éticos y buenas prácticas en inteligencia artificial . . . . .	33
Subsistemas para Análisis de Textos . . . . .	34
Utilizando Argumentación Rebatible en la Detección de Intrusión en Sistemas Biométricos . . . . .	35
<b>Bases de Datos y Minería de Datos</b>	<b>37</b>
Análisis de calidad de vida de la población sanjuanina aplicando ciencia de datos . . . . .	38
Análisis de Datos Simbólicos para Data Science . . . . .	39
Aplicaciones de Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales en el ámbito agropecuario . . . . .	40
Aplicaciones de Procesamiento de Lenguaje Natural y Ciencia de Datos . . . . .	41
Bases de Datos no Convencionales: Índices y Operaciones . . . . .	42
Ciencia de datos aplicada al estudio la fauna íctica en la zona del río Paraná . . . . .	43
Ciencia de datos aplicada. estudio de casos en diversas áreas, focalizado en la industria agropecuaria de la provincia de rio negro . . . . .	44
Ciencia de datos como herramienta de soporte en la gestión pública de calidad del agua . . . . .	45
Clasificación automática de correos electrónicos . . . . .	46
Indexación y Administración de Grandes Volúmenes de Datos . . . . .	47
Inteligencia y analítica de negocios para la toma de decisiones en diferentes contextos . . . . .	48
Mejoras Algorítmicas para Problemas de Búsquedas en Datos Masivos . . . . .	49
Procesamiento inteligente de grandes volúmenes de información y de flujos de datos . . . . .	50
Propuesta para la migración de datos desde SIGEVA-UNSJ hacia Dspace . . . . .	51
Técnicas de Indexación para Bases de Datos Avanzadas . . . . .	52
Web Mining y Text Mining: enfoques avanzados para analizar el contenido de grandes cantidades de información . . . . .	53
<b>Computación Gráfica, Imágenes y Visualización</b>	<b>55</b>
Análisis de datos biométricos en huellas dactilares y su relación con la DM2 a través de ciencia de datos y procesamiento de imágenes. . . . .	56
Análisis Visual de Datos Multidimensionales . . . . .	57
Análisis visual de movimientos microscápicos . . . . .	58
Integración del Procesamiento Imágenes e Internet de las Cosas en la estimación temprana del rendimiento de cultivos frutales . . . . .	59
Interacción humano-computadora: estrategias hacia la empatía computacional . . . . .	60
La Televisión Digital Interactiva para el mejoramiento de los pueblos latinoamericanos . . . . .	61
Métricas de Inmersión para Sistemas de Realidad Virtual mediante Modelos de Regresión . . . . .	62
Realidad Extendida y Aplicaciones Móviles aplicadas a la Educación y a brindar Información al Ciudadano . . . . .	63
Verificación y validación de representaciones visuales y sus interacciones . . . . .	64
Visualizando la información en ciencia de datos . . . . .	65
<b>Innovación en Educación Informática</b>	<b>67</b>
Adecuación de estrategias y métodos para fomentar el pensamiento computacional . . . . .	68
Análisis del impacto de la clase invertida a través del uso de herramientas de la web 3.0 en la adquisición de competencias del perfil profesional del Ingeniero en Sistemas de Información. . . . .	69
Aplicación de la herramienta Quizizz como estrategia de Gamificación en la Educación Superior . . . . .	70
Avances en la formación de docentes y alumnos como Investigadores Científicos Iniciales en Informática y Ciencias de la Computación . . . . .	71
Diseño de estrategias didácticas para la enseñanza de ingeniería de requerimientos . . . . .	72
Enseñanza introductoria de la programación: un estudio curricular por competencias . . . . .	73

EscuelasTIC: estrategias para trabajar el pensamiento computacional en la escuela argentina . . . . .	75
Experiencia de Enseñanza y Aprendizaje del Pensamiento Computacional en las carreras de Ingeniería	76
Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el frontend al backend . . . . .	77
Innovación educativa con tecnologías emergentes en el contexto de las prácticas educativas abiertas . .	78
La articulación integrada entre academia, investigación y extensión como una experiencia de innovación en educación en Informática para los Cursos de Ingreso de la UNSJ en el marco de SIED UNSJ . . . . .	79
Las redes neuronales artificiales y la deserción en el nivel universitario . . . . .	80
Microcomputadoras para la enseñanza y el aprendizaje . . . . .	81
Prácticas de formación del pensamiento computacional en la enseñanza superior mediada por tecnología	82
Prácticas de programación grupales en el aula estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento computacional en los primeros cursos de programación del ciclo inicial universitario . . . . .	83
Rediseño de una propuesta didáctica para enseñar a programar . . . . .	84
Rediseño Educativo para la Enseñanza y Aprendizaje del Cálculo Numérico . . . . .	85
<b>Ingeniería de Software</b>	<b>87</b>
Aplicación de metodologías para contribuir con la calidad del software en sistemas de gestión y sistemas críticos . . . . .	88
Aplicaciones Móviles 3D y Realidad Virtual . . . . .	89
Aspectos de ingeniería de software, bases de datos relacionales, y bases de datos no relacionales y bases de datos como servicios en la nube para el desarrollo de software híbrido . . . . .	90
Atender aspectos lingüístico-cognitivos en la captura de términos del contexto . . . . .	91
Clasificando información en sitios de CQA . . . . .	92
Contextos digitales para asistencia de los ciudadanos: enfoques de experiencia de usuario . . . . .	93
Desarrollo de incumbencias en el modelado de la vista estática . . . . .	94
Despliegue de sistemas de software: estado de la práctica actual en PyMES de Argentina . . . . .	95
Enfoque Metodológico Dirigido por Modelos para desarrollos de Internet/Web de las Cosas . . . . .	96
Enfoques y Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles. . . . .	97
Estrategia de evaluación de la reusabilidad de los conjuntos de datos de los portales de Infraestructuras de Datos Espaciales. . . . .	98
Estudios en torno a la Accesibilidad Web. Aporte regional en el NEA . . . . .	99
Evaluación del atributo aprendizaje en aplicaciones web . . . . .	100
Evaluación y mejora de narrativas digitales basadas en datos . . . . .	101
Exploración de Técnicas de Machine Learning para Migración de Sistemas Legados hacia Microservicios	102
Hacia la definición temprana de requisitos de calidad de datos para productos de información en contexto ágil . . . . .	103
Hacia un modelo integral de Accesibilidad en Sistemas e-Learning . . . . .	104
i-QuAGI: Aproximación a un enfoque inteligente para la evaluación de calidad de procesos ágiles de software . . . . .	105
Implementación de sistema de gestión de calidad utilizando herramientas case . . . . .	106
Integración de herramientas de prueba automatizadas para evaluar la accesibilidad en aplicaciones web . . . . .	107
La Sostenibilidad como Característica Transversal a la Calidad del Software . . . . .	108
Marco de trabajo para la gestión del conocimiento en la administración de proyectos de desarrollo del software . . . . .	109
Medición automática de aspectos humanos en equipos virtuales de desarrollo de software . . . . .	110
Modelo de Diseño Instruccional en e-Learning . . . . .	111

Modelo para curaduría de proyectos software de fuente abierta para estudios empíricos en ingeniería de software . . . . .	112
Modelo Semántico de Repositorio de Procesos de Negocio para la Gestión de Procesos de Negocio Colaborativos . . . . .	113
Reusabilidad en el contexto de Desarrollo de Sistemas para Big Data . . . . .	114
Reuso de Servicios Heterogéneos basado en CBR . . . . .	115
Sistemas de información organizacionales asistidos por analítica e inteligencia de negocios . . . . .	116
Sistemas móviles accesibles e inteligentes para una sociedad inclusiva . . . . .	117
Técnicas y Herramientas para la mejora de procesos, Gobernanza Digital y Calidad de Datos . . . . .	118
Tendencia actual de la utilización de herramientas de Gestión de Proyectos Software en las instituciones de Educación de Superior de Jujuy . . . . .	119
Toma de decisiones científica en la ingeniería de software mediante inteligencia computacional y análisis de datos . . . . .	120
Verificación de Entregables del Proceso de Elicitación en PYMES Argentinas de la Región Centro . . . . .	121
<b>Innovación en Sistemas de Software</b>	<b>123</b>
Captura multimodal para la inferencia de estados emocionales aplicados a contextos de computación afectiva . . . . .	124
Diseño y desarrollo de Serious Games para la rehabilitación de problemas cognitivos en pacientes neurológicos implementando VRPN para las comunicaciones entre las interfaces y los dispositivos . . . . .	125
Diseño y desarrollo de una aplicación móvil de monitoreo y seguimiento para escolares . . . . .	126
Estrategias de análisis automático de datos urbanos: movilidad, turismo y desigualdad . . . . .	127
Extracción de datos, análisis de información y predicción del comportamiento en el rubro económico chubutense en contexto de COVID-19 . . . . .	128
Framework para la generación de Procedimientos Semánticos aplicados a Navegadores de Realidad Aumentada . . . . .	129
Investigación, desarrollo y publicación de un prototipo de segmento terreno satelital . . . . .	130
Juegos serios de realidad aumentada orientados a entrenar y recuperar movimiento en niños con discapacidad . . . . .	131
Mejorando la performance en Aplicaciones Web Progresivas mediante estrategias de utilización de la Cache . . . . .	132
Procesamiento de datos meteorológicos para determinar la ocurrencia de heladas en la agricultura . . . . .	133
Prototipo de Sistema para la Gestión de Controles de Tránsito Vehicular . . . . .	134
Realidad aumentada y realidad virtual aplicadas a proyectos con fines sociales . . . . .	135
Reconocimiento de emociones en la voz empleando redes neuronales y su integración en frameworks multimodales de educación emocional . . . . .	136
Redes de conocimiento para la ayuda de cercanía - instrumento para la reactivación microeconómica . . . . .	137
Seguimiento de Pacientes en Rehabilitación Robótica . . . . .	138
Sistema multiplataforma para el registro y asistencia de pacientes con síndrome de intestino irritable . . . . .	139
Sistemas de control de robots sobre plataforma de internet de las cosas . . . . .	140
Supervisión y control de procesos . . . . .	141
Tecnologías 4.0 para la Industria Argentina - Análisis y herramientas de IDi para la formulación de políticas y el desarrollo de la Industria 4.0 . . . . .	142
Tecnologías de Sistemas de QA aplicadas a la Web Semántica . . . . .	143
Tecnologías emergentes aplicadas a problemas agrícolas en regiones áridas . . . . .	144
Transformación Digital en tiempos de la Industria 4.0 . . . . .	145
<b>Procesamiento Distribuido y Paralelo</b>	<b>147</b>

Algoritmos paralelos y evaluación de rendimiento en plataformas de HPC . . . . .	148
Arquitecturas Edge- Fog - Cloud en Procesamiento Distribuido . . . . .	149
Arquitecturas Multiprocesador: Software de Base, Modelos y Aplicaciones . . . . .	150
Cálculo Paralelo para la Multiplicación de Matrices . . . . .	151
Cloud Computing, IaaS privados y públicos para el análisis de performance . . . . .	152
Cómputo Paralelo y Distribuido: Métrica de Rendimiento, Aplicaciones de Datos Masivos e Inteligencia Artificial . . . . .	153
Métodos de Inteligencia artificial para la reducción de incertidumbre en modelos de predicción de incendios . . . . .	154
Optimización en el desarrollo de aplicaciones Serverless en entornos distribuidos . . . . .	155
Procesamiento de problemas de Mecánica de Sólidos en entornos de Cloud Computing. El caso de estudios paramétricos . . . . .	156
Procesamiento paralelo sobre arquitecturas serverless para tratamiento de datos provenientes del IoT .	157
Redes neuronales paralelas aplicadas a la visión computacional . . . . .	158
Sintonización de un Método de Reducción de Incertidumbre: un proceso de medición-mejora para incrementar la eficiencia . . . . .	159
Técnicas de modelado y simulación para arquitecturas HPC y salud . . . . .	160
Tecnología HPC como motor de ciencia de la UNdeC . . . . .	161
Tecnologías HPC Híbridas en la Solución de Problemas Complejos . . . . .	162
<b>Procesamiento de señales y Sistemas de Tiempo Real . . . . .</b>	<b>163</b>
Análisis de la revolución industrial 4.0 y Big Data. Proyecto de software: Oxímetro fotográfico . . . . .	164
Modelos Matemáticos y Métodos Computacionales en ingeniería . . . . .	165
Redes de Sensores, Robots Móviles y Simulación en Sistemas de Tiempo Real . . . . .	166
Seguimiento del estado de una cámara de germinación hidropónica utilizando email basado en node-red . . . . .	167
Técnicas de Optimización de Soluciones en Sistemas Embebidos . . . . .	168
<b>Redes de Cooperación Científica Internacionales . . . . .</b>	<b>169</b>
Consortio Cloud Computing, Big Data y Emerging Topics . . . . .	170
El Uso de Técnicas Computacionales para Mejorar el Cumplimiento de Técnicas del Recuerdo en Entornos Inteligentes (REMIND) . . . . .	171
Proyecto CAP4CITY . . . . .	172
<b>Seguridad Informática . . . . .</b>	<b>173</b>
Aplicación de los Contratos Inteligentes en Internet de las Cosas . . . . .	174
Aplicación de redes neuronales profundas para la detección automática de Nombres de Dominio generados de manera algorítmica . . . . .	175
Avances en Aspectos de Seguridad en el Sistemas de Voto Electrónico OTP-Vote . . . . .	176
Avances en Robustecimiento ante Ataques de Presentación y Falsificación para Sistemas Basados en el Análisis de Patrones de Tecleo . . . . .	177
Criptografía Liviana para Internet de las Cosas e Internet de las Cosas Industrial . . . . .	178
Criptografía Maliciosa y Ciberdefensa . . . . .	179
Desarrollo de una dApp académica en la red Blockchain Federal Argentina . . . . .	180
Desarrollo de una Guía para el abordaje de Incidentes de Ciberseguridad en Infraestructuras Críticas Industriales . . . . .	181
Detección de vulnerabilidades en especificaciones de contratos inteligentes de la plataforma Ethereum	182
Indicadores de ciberseguridad de una red informática en un Laboratorio EDI . . . . .	183

Investigación en ciberseguridad en un año de pandemia . . . . .	184
Sistema Inteligente de Detección de Anomalías para IoT . . . . .	185
Un Sistema de Voto Electrónico para la FCEyN (UNLPam.) . . . . .	186
<b>Tecnología Informática aplicada en Educación</b> . . . . .	<b>187</b>
Agregación de la Tecnología Móvil en los Aprendizajes . . . . .	188
Análisis de los recursos de visualización de datos usados en un marco de trabajo de inteligencia de negocios aplicados en la educación superior . . . . .	189
Desarrollo de instrumentación virtual para uso en carreras de ingeniería . . . . .	190
Desarrollo y evaluación de competencias en la ingeniería de software en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo . . . . .	191
Diseño y construcción de objetos de aprendizaje basada en criterios de calidad . . . . .	192
Diseño y desarrollo de herramientas y entornos digitales para escenarios educativos híbridos . . . . .	193
EduScrum un Marco de Trabajo que puede Propiciar Aprendizaje Significativo . . . . .	195
Estudio de herramientas para la implementación de laboratorios remotos . . . . .	196
Experiencia de accesibilizar un MOOC considerando la plataforma y recursos multimediales . . . . .	197
Identificación de regularidades en matemática, mediante determinación de patrones y con uso de software libre . . . . .	198
Impacto de las condiciones socioeconómicas en el rendimiento y la deserción estudiantil . . . . .	199
Interacción natural, entornos inmersivos y otras tecnologías emergentes aplicadas a contextos educativos	200
Intranets educativas para escuelas rurales aisladas de Salta . . . . .	202
Jabutí EDU, plataforma de Robótica Educativa IOT open Hardware . . . . .	203
Juegos serios y realidad aumentada. Oportunidades y retos para su inclusión en propuestas educativas	204
La Gamificación como estrategia didáctica en Geometría . . . . .	205
Marco de referencia para la formulación, gestión e implementación de carreras a distancia según el SIED UNSJ. Desarrollo de Manual de procedimientos . . . . .	206
Materiales educativos digitales para la construcción de conocimientos en la universidad . . . . .	208
NetOS-Lab: Laboratorio portátil de Redes y Sistemas Operativos . . . . .	209
Realidad virtual, aprendizaje inmersivo y realidad aumentada: Casos de Estudio en Carreras de Ingeniería . . . . .	210
Relación entre Analítica del Aprendizaje y Diseño del Aprendizaje . . . . .	211
Selección de un Entorno de Desarrollo Integrado de Robótica Educativa para la aplicación de una secuencia didáctica propuesta para el aprendizaje de conceptos de programación . . . . .	212
Tecnologías Digitales y Colaborativas en Educación . . . . .	213
Tecnologías Emergentes . . . . .	214
Una aproximación para el Diseño de una Aplicación destinada a la confección de Diagramas de clases - Caso estudiantes universitarios con disminución visual . . . . .	215
Una propuesta para la mejora de funciones ejecutivas en niños con autismo a través del desarrollo de habilidades de Pensamiento Computacional . . . . .	216
<b>Tesis de Doctorado</b> . . . . .	<b>217</b>
Coordinación de dispositivos en ambientes ubicuos mediante coreografías . . . . .	218
Framework para la evaluación de calidad de procesos ágiles . . . . .	220
Integración escalable de realidad aumentada basada en imágenes y rostros . . . . .	221
Interacción Tangible en escenarios educativos. Diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en Interacción Tangible . . . . .	222
Método de Reducción de Incertidumbre Basado en Algoritmos Evolutivos y Paralelismo Orientado a la Predicción y Prevención de Desastres Naturales . . . . .	223

Obtención de reglas de clasificación difusas utilizando técnicas de optimización Caso de estudio	
Riesgo Crediticio . . . . .	224
Proceso marco orientado a aspectos en las etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo de software para una transición en la industria . . . . .	225

# Autores

## A

ABALLAY, Alicia: 116.  
ABÁSULO, María José: 63, 61, 129, 193.  
ACEVEDO, Joaquín: 101, 88.  
ACEVEDO, Jonatan Uran: 180.  
ACEVEDO, Karvin Díaz: 151, 158, 71.  
ACOSTA, Nelson: 138, 131, 96.  
ACUÑA, Cesar: 105.  
ADAGIO, Matías: 4.  
ADO, Mariana: 214.  
ADORNO, Sebastián: 214.  
AGAMENNONI, Osvaldo: 58.  
AGÜERO, Gustavo: 44.  
AGUILERA, Cynthia: 116.  
AGUIRRE, Federico: 2.  
AGUIRRE, Jesus Francisco: 78.  
AGUIRRE, Sofía: 188.  
AGUIRRE, Verónica: 97, 90.  
AHMAD, Tamara: 214.  
AIDELMAN, Y.: 22.  
ALANIZ, Mariano: 48.  
ALANIZ, Mario: 190.  
ALBA, M. Daniela: 42.  
ALBORNOZ, Enrique M.: 8.  
ALDERETE, Claudia: 132.  
ALDERETE, Romina Y.: 99.  
ALE, Zamira: 157.  
ALFONSO, Hugo: 20.  
ALFONZO, Pedro L.: 99.  
ALLAN, Claudia: 213.  
ALLENDES OLAVE, Paola Andrea: 78.  
ALLISIARDI, Tomás: 63.  
ALONSO, Daniel: 12.  
ALONSO DE ARMIÑO, Ana: 213.  
ALVARADO, Yoselie: 60.  
ALVAREZ, Jonatan: 161.  
ALVEZ, Carlos: 35.  
AMADEO, Ana Paola: 197.  
AMARO, Marcos: 140.  
AMAYA, Fabrizio: 65.

AMOR, Matias: 17, 18.  
AMORE, Marcelo D: 190.  
ANABALON, Diego: 115.  
ANDRADA, José L.: 100.  
ANDRADE, Daniel: 72.  
ANTONINI, Antonela: 57.  
AÑAIS, Leonardo: 203.  
ARAMAYO, Ubaldo J. M.: 141.  
ARANDA, Gabriela: 92.  
ARANDA, Marcos: 190.  
ARANDA ROMERA, Juan Antonio: 145.  
ARCHUBY, Federico: 200, 193.  
ARCIDIACONO, Jose: 13.  
ARGAÑARAS, Pablo E.: 44.  
ARGAÑARAZ, Jorgelina: 141.  
ARGAÑARAZ, Mauro: 182.  
ARGÜELLO, Daniel: 3.  
ARIAS FIGUEROA, Daniel: 10, 106, 9, 155.  
ARIZA, Alejandro: 51.  
ARMANDO, Silvana: 103.  
ARROYUELO, Jorge: 42.  
ARTOLA, Verónica: 222, 200.  
ASTUDILLO, Gustavo Javier: 84, 205, 212, 200.  
ATENCIO, Hernán: 155.  
ATÍA, Julissa: 19.  
AUDISIO, Melina: 119.  
AZAR, Paola: 52.  
AZCURRA, Diego: 140.

## B

BACIGALUPE, María de los Ángeles: 199.  
BAEZA, Natalia: 213.  
BALAGUER, Federico: 59.  
BALDASSARRI, Sandra: 200.  
BALLADINI, Javier: 153, 150.  
BALLESTEROS, Carlos: 188.  
BALMACEDA, Silvina: 79.  
BALMACEDA CASTRO, Iván: 104, 111.  
BANCHOFF TZANCOFF, Claudia M.: 135, 75.

BARBERIS, Ángel R.: 85.  
BAREIRO, Hernán: 8.  
BARRERA, María A.: 98.  
BARRERA NICHOLSON, Paula: 117.  
BARRIENTO, Valeria: 53, 24.  
BARRIONUEVO, Carlos: 124.  
BARRIONUEVO, Mercedes: 209, 162.  
BARRIOS, Teresita Haydee: 69.  
BASCIANO, Ivan: 204.  
BASGALL, María José: 148.  
BASPINEIRO, Rodolfo: 10.  
BAST, Silvia: 176, 84, 212.  
BATTAGLIA, Nicolás: 191.  
BAVERA, Francisco: 216.  
BAZÁN, Patricia: 13.  
BECERRA, María del C.: 23, 116.  
BECERRA, Martín Ezequiel: 129.  
BEGUERÍ, Graciela: 65.  
BELCASTRO, Ángela: 195.  
BELLONI, Edgardo: 96.  
BELTRAMINI, Paola: 190.  
BENDER, Cristina: 76.  
BENQUERENCA MENDEZ, Nicolás: 152.  
BERMÚDEZ, Carlos: 20.  
BERNAL, Edna: 171.  
BERÓN, Mario: 182, 176.  
BERTACCINI, Daniel: 27.  
BERTERO, Regina: 32.  
BERTONE, Rodolfo: 188, 90, 195, 95.  
BIANCHINI, Germán: 71, 159, 158, 154, 151.  
BILBAO, Martín: 26.  
BJERG, Ernesto: 57.  
BLANC, Rafael: 121.  
BLANCHET, Raul: 5.  
BLARIZA, Juan Pablo: 8.  
BOLANO, J. J.: 45.  
BOLATTI, Diego: 185, 2.  
BOND, Román: 152, 160.  
BORACCHIA, Marcos: 118.  
BORDÓN, José M.: 99.  
BOSSERO, julio: 25.  
BOUCIGUEZ, María José: 63.  
BOURDETTA, Viviana: 121.  
BRANDAN, F.: 26.  
BRAÑA, Juan Pablo: 30.  
BRIA, Oscar: 165.  
BRITOS, Luis: 47.

BRITOS, Pamela: 44.  
BRITOS, Paola: 44, 43.  
BUCCELLA, Agustina: 114.  
BUFFARINI, Abril: 200.  
BUSNELLI, Luis: 25.  
BUSUM FRADERA, Matías: 12.  
BUTELER, Luciana: 79.

## C

CABEZAS, Fernanda: 119.  
CADENA, Carlos: 202.  
CAFFARATTI, Gabriel: 175.  
CAFFETTI, Yanina Andrea: 164.  
CALABRESE, Julieta: 118.  
CALOT, Enrique P.: 177.  
CALVO, Inés: 206.  
CAMELE, Genaro: 50.  
CAMPOS, Matías: 125.  
CANO, Eduardo: 190.  
CANTO, Isabel: 79.  
CAÑIBANO, Rodrigo: 153.  
CAPELLO, Ivan: 94.  
CAPPELLETTI, Marcelo: 19, 12.  
CAPRARO, Flavio: 133.  
CARBONARI, Daniela: 210.  
CARDENAS, Marina E.: 16, 34, 29.  
CARDOSO, Alejandra Carolina: 17, 18.  
CARDOZO, Claudia: 93.  
CAREGLIO, Claudio: 156.  
CARMONA, Emilse: 79, 206.  
CARMONA, Fernanda Beatriz: 192, 144, 161.  
CARNUCCIO, Esteban: 4.  
CARO, Angélica: 103.  
CARRILAO ÁVILA, Federico: 197.  
CARRIZO, Alejandra: 93.  
CARRIZO, Claudio: 103.  
CARRIZO, Jorgelina: 39.  
CARRUTHERS, Juan A.: 112.  
CASALINI, María Clara: 64.  
CASANOVA, Carlos: 120, 121, 28, 40, 41.  
CASFUZ, Damian: 91.  
CASTILLO, Julio: 34, 29, 16.  
CASTRO, Leandro: 84.  
CASTRO, Silvia: 62, 58, 56, 64, 57.  
CASTRO LECHTALER, Antonio: 192.  
CATANIA, Carlos: 175.

CAVASIN, Nicolas: 46.  
CAYMES SCUTARI, Paola: 159, 71, 158, 154, 151.  
CECHICH, Alejandra: 114, 115, 92.  
CEDARO, Karina: 121.  
CELESTE, Carolina: 213.  
CELLERI, Milagros: 139.  
CENCI, Karina M.: 172.  
CHALABE, Susana: 141.  
CHAPPERON, Gabriela: 124.  
CHARNE, Javier: 214.  
CHÁVEZ, Edgar: 42.  
CHECARELLI, Diego: 48.  
CHEDIAK, Ernesto: 11.  
CHESÑEVAR, Carlos Iván: 80.  
CHIARANI, Marcela: 78.  
CHIAROTTO, Agustín: 153.  
CHICHI, Manuel: 120.  
CHICHIZOLA, Franco: 148, 150, 149.  
CHIODI, Andrea: 138.  
CHIRINO, Pamela: 154, 158, 151, 71.  
CHUK, Oscar Daniel: 32.  
CIANCIO, María I: 198.  
CICERCHIA, Benjamín: 214.  
CICINELLI, Diana: 73.  
CIFUENTES, Franco: 132.  
CIPRIANO, Marcelo: 179, 174.  
CLARA, Bibiana Beatriz Luz: 33.  
COCCONI, Diego: 113.  
COLACIOPPO, Nicolás: 189.  
COLLAZOS ORDÓÑEZ, César Alberto: 63.  
COLLOTTI, Guillermo: 8.  
COLUSSI, Natalia: 83.  
COMPANY, Ana: 88, 68.  
CONSTABLE, Leticia: 189.  
CONSTANTINI, Francisco: 162.  
CONSTANZO, Manuel: 149.  
CONTI, Laura: 25.  
CORBALÁN, Leonardo: 97.  
CORGATELLI, Franco: 115.  
CORO, Octavio Daniel: 24.  
CORSO, Cynthia Lorena: 189.  
CORTEZ, Joaquín: 65.  
CORTEZ, Lucía: 175.  
CORTEZ OVIEDO, Sebastián: 142.  
COSTANZO, Manuel: 148, 150.  
CRISTALDO, Patricia: 41.  
CRISTINA, Federico: 89.

CRUZ, Alejandro: 131, 138.  
CRUZ, Marcos: 114.  
CUADROS, Patricia: 208.  
CUBA L., Cinthia A.: 43.  
CUNEO, Juan Manuel: 23.

## D

DA ROCHA ARAUJO, Leonardo: 102.  
DAL BIANCO, Pedro: 22.  
DANIELE, Marcela: 107, 216.  
DAPOTO, Sebastián: 89.  
DAPOZO, Gladys N.: 68, 88.  
DASSO, Aristides: 100.  
DAVID, María A.: 59.  
DAZA, Monica: 78.  
DE ANTUENO, Joaquín: 149, 150.  
DE BATTISTA, Anabella: 41, 52, 120.  
DE DIOS BENÍTEZ, Juan: 96.  
DE GIUSTI, Armando: 150, 149, 148, 166, 63, 61, 153, 172.  
DE GIUSTI, Laura: 148, 149, 150.  
DE LA TORRE, María de los Angeles: 52.  
DE LUCA, Graciela: 4.  
DE RENZIS, Alan: 115.  
DE VINCENZI, Marcelo: 191.  
DECO, Claudia: 76, 47.  
DEJEAN, Gustavo: 59.  
DEL MORAL SACHETTI, Lorena E.: 85.  
DEL PEZO IZAGUIRRE, Evelyn: 63.  
DEL VALLE, Marta: 56.  
DEL VALLE, Nicolás: 215.  
DELGADO, Cesar Daniel: 126.  
DELIA, Lisandro: 97.  
DELVECHIO, Tomás: 49.  
DENON, Nicole: 19, 12.  
DESTEFANIS, Eduardo A.: 31.  
DI BONIS, Gastón: 44.  
DI CICCIO, Carlos: 214.  
DI GENARO, María E.: 42.  
DI GIONANTONIO, Alejandra: 215.  
DÍAZ, Alejandro: 138.  
DÍAZ, Daniel: 23.  
DIAZ, Gabriela: 172.  
DÍAZ, Javier: 184, 197.  
DIAZ ARAYA, Carlos Daniel: 145.  
DÍAZ LABRADOR, Marycarmen: 6.

DIAZ-ACEVEDO, Karvin: 154.  
DIBEZ, Pablo: 195.  
DIESTE, Oscar: 218.  
DIVI, Pablo: 117.  
DOGLIOTTI, Mariano: 132.  
DOMINGUEZ, Ana Patricia: 79, 206.  
DOMINGUEZ, Nicolás: 139.  
DOMINGUEZ, Samuel Franco: 141.  
DONADIO, Maximiliano: 44.  
DOORN, Jorge: 91, 59.  
DORZÁN, María Gisela: 40.  
DOTI, Santiago: 12.  
DRAZIC, Leandro: 48.  
DUARTE, David: 152.  
DUCID, Matías: 128.  
DUFOR, Fernando: 7.  
DURANTE, Mateo: 184.

## E

ELIZALDE, María Celia: 91.  
ELKFURY, Fernando: 136, 124.  
ENCINAS, Diego: 152, 160, 166, 27, 150, 12, 149.  
ERRECALDE, Marcelo: 21, 46.  
ESCALANTE, Julián: 162.  
ESCUDERO, C.: 22.  
ESNAOLA, Leonardo: 214.  
ESPÍNDOLA, María Cecilia: 68.  
ESPINILLA, Macarena: 171.  
ESPONDA, Silvia: 118.  
ESTEVEZ, Elsa: 142, 172.  
ESTREBOU, César: 50, 150.  
ETCHART, Graciela Raquel: 35.  
ETEROVIC, Jorge E.: 174, 180, 178.

## F

FACCHINI, Higinio: 3, 5.  
FACHAL, Adriana: 193.  
FARIÁS, Andrés: 186.  
FASSIO, Esteban: 27.  
FAVA, Laura: 135.  
FAVRET, Fabián: 8.  
FELDMAN, Patricio: 142.  
FENNEMA, Marta C.: 117.  
FERNANDEZ, Alejandro: 30.  
FERNANDEZ, Gustavo: 140.

FERNANDEZ, Jacqueline: 60.  
FERNÁNDEZ, Juan Manuel: 46.  
FERNÁNDEZ, Mariela: 111, 104.  
FERNANDEZ BARIVIERA, Aurelio: 50.  
FERNANDEZ SOSA, Juan: 97.  
FERRACUTTI, Gabriela: 57.  
FERREYRA, Juan Pablo: 113.  
FIGUEROA, Karina: 42, 47.  
FIGUEROLA, Patricia: 161.  
FILIPPI, Jose Luis: 188.  
FILLOTTRANI, Pablo Rubén: 142, 172.  
FINQUELIEVICH, Susana: 142.  
FLAQUE, Valeria: 206.  
FLORES, Andrés Pablo: 115.  
FOIS, Giuliana: 44.  
FONTANA, Daniel: 11.  
FORESI, Pedro D.: 190.  
FRACCHIA, Carina: 213.  
FRANZANTE, Juan Manuel: 41.  
FRATI, Fernando Emmanuel: 161, 148.  
FRATI, Francisco: 161.  
FREGA, Gerardo: 25.  
FUNES, Ana: 100.

## G

GAETAN, Gabriela: 93.  
GAGLIARDI, Marisa: 192.  
GAGLIARDI, Olinda Edilma: 40.  
GALARZA, Brian: 152.  
GALDAMEZ, Mariela: 158, 154, 151, 71.  
GALLARDO, Facundo: 110.  
GALLARDO, Vanesa: 198, 208.  
GALLO, Silvana: 148.  
GAMARRA, Alvaro: 9, 10.  
GAMEN, R.: 22.  
GANGA, Leonel: 116, 39, 38.  
GANUZA, María Luján: 57, 64.  
GARAY, Cristian: 139.  
GARCIA, Adrian: 186.  
GARCIA, Edith: 179, 178.  
GARCIA, Mario Alejandro: 31.  
GARCÍA, A.: 116.  
GARCÍA, Berta Elena: 78.  
GARCÍA, Pablo: 186.  
GARCÍA, Sergio: 25.  
GARCIA GARINO, Carlos: 156, 11.

GARCÍA RAVLIC, Ignacio: 91, 59.  
GARGIULO, Florencia: 57.  
GARINO, Carlos Garcia: 196.  
GARRIDO, Gladys: 43.  
GARRIGA, Martín: 115.  
GASTAMINZA, Manuel: 204.  
GAUDIANI, Adriana Angélica: 27, 160, 148.  
GAVILANES, Wilma: 63.  
GERLERO, Patricia: 109.  
GIACOMANTONE, Javier: 165.  
GIBELLINI, Fabian: 183.  
GIGANTE, Nora: 180.  
GIL, Evangelina: 204.  
GIL, Gustavo D.: 10.  
GIMSON, Loraine: 10.  
GIORDANO, Andrés: 49.  
GIROLIMO, Ulises: 142.  
GODOY, Diego Alberto: 8, 96.  
GODOY, Pablo: 196.  
GODOY, Pablo Daniel: 11.  
GODOY, Sebastián: 79.  
GOIN, Martin M. J.: 204.  
GOMEZ, Julian: 19.  
GOMEZ, Martin: 155.  
GOMEZ, Mauro: 160.  
GOMEZ, Sofía: 70.  
GOMEZ, Soledad: 75.  
GÓMEZ, Adriana María: 48.  
GÓMEZ, Cintia: 78.  
GÓMEZ, Verónica: 78.  
GONZALEZ, Agustín: 49.  
GONZALEZ, Alejandro: 193.  
GONZALEZ, Gerardo: 181.  
GONZALEZ, Liliana Mirna: 208, 206.  
GONZALEZ, Nahuel: 177.  
GONZALEZ, Rodrigo: 125.  
GONZALEZ, Simón Pedro: 38.  
GONZALEZ, Valeria A.: 106.  
GOÑI, Oscar: 168.  
GORDILLO, María Luisa: 116.  
GORGA, Gladys: 200, 193.  
GOZALEZ, Rodrigo: 27.  
GRAFFIGNA, Carlos Esteban: 161.  
GRAMAJO, Sergio: 2, 171, 185.  
GRANADA, A.: 22.  
GREINER, Cristina: 68, 88.  
GROLLER, Wien Eduard: 57.

GRONDA, María Laura: 99.  
GROSSO, Alejandro: 42.  
GUERRA, Jorge: 175.  
GUERRERO, Roberto: 60.  
GUEVARA, Diego: 48.  
GUIDET, Sebastian: 161.  
GUIGUET, Marcelo: 214.  
GUTIERREZ, Juan P.: 141.  
GUTIERREZ, Mario: 79.  
GUZMÁN, Jéssica V.: 19.

## H

HADAD, Graciela: 91.  
HARARI, Ivana: 197.  
HASPERUÉ, Waldo: 50, 177.  
HENRIQUES, Pedro Rangel: 182.  
HERNANDEZ, Nicolás: 34, 29.  
HERRERA, Aureliano: 190.  
HERRERA, M.: 116.  
HERRERA, Myriam: 38.  
HERRERA, Norma Edith: 52, 41.  
HERRERA, Susana: 117.  
HODES, Agustín: 95.  
HOET, Leonardo: 120.

## I

IBAÑEZ, Eduardo: 90, 193.  
IBAÑEZ, Francisco: 23, 145.  
IERACHE, Jorge: 124, 136, 177, 139, 129, 130.  
IERACHE, Rocío: 124.  
IGLESIAS, Luciano: 200, 193.  
IOST, Daniel: 72.  
IRASTORZA, Ramiro M.: 19.  
IRRAZÁBAL, Emanuel: 112, 101, 88.  
ISAJA, Melisa: 44.  
ISTVAN, Romina Mariel: 199.  
ITUARTE, Luis E.: 141.

## J

JARA, Jimena: 160.  
JERÉZ, Marcela: 72.  
JIMBO SANTANA, Patricia: 224, 50.  
JIMENEZ, Adriana: 117.  
JOFRÉ, Mónica: 42.

JOFRÉ, Nicolás: 60.  
JURÁN, Tomás: 49.

## K

KAMLOFSKY, Jorge: 181.  
KARANIK, Marcelo J.: 185.  
KASIÁN, Fernando: 47.  
KIMURA, Isabel: 75.  
KLENZI, Raúl Oscar: 65, 133.  
KOUTSOVITIS, Florencia: 139.  
KUCUK, Lucas G.: 203.  
KULESZA, Raoni: 61.  
KUNA, Horacio: 45.

## L

LA PIETRA, Lucas: 41.  
LAFUENTE, Guillermo Javier: 188.  
LAFUENTE, Gustavo: 188.  
LAMAS, Daniel A.: 77.  
LANCIOTTI, Julieta: 149, 150.  
LANFRANCO, Einar: 184.  
LANZARINI, Laura: 22, 50.  
LARREA, Martín: 64, 62.  
LARROSA, Norberto: 213.  
LASAGNA, Valeria: 199.  
LAURENT, Roberto: 213.  
LAVALLÉN, Pablo: 49.  
LAZARTE, Ivanna: 70.  
LEDESMA, Viviana: 25.  
LEGUIZAMÓN, Guillermo: 26.  
LEIVA, Alfredo: 206.  
LEIVA, Lucas: 168.  
LEMONS DE SOUZA FILHO, Guido: 61.  
LENCINA, Paula: 214.  
LEO, Rosana: 108.  
LÉPEZ, Héctor: 116.  
LESCANO FARIAS, Lara V.: 141.  
LEZCANO, Andrea: 101.  
LIBUTTI, Leandro: 150, 149.  
LIGORRIA, Laura: 215.  
LITTERIO, Alejandra: 30.  
LLITERAS, Alejandra B.: 13.  
LOBOS, Martín: 212, 186.  
LOMORO, Dalma Agostina: 174.  
LOPEZ, M.: 21.

LÓPEZ, Paula: 50.  
LOPRESTI, Mariela: 162.  
LOVOS, Edith: 204.  
LUCERO, Maximiliano: 162.  
LUDUEÑA, Verónica: 47, 42.  
LUENGO, Pablo: 214.  
LUGONES, Leopoldo: 106.  
LUJÁN GANUZA, María: 58.  
LUNA, Adriana: 32.  
LUND, María Inés: 48, 38.  
LUQUE, Emilio: 153.  
LUQUE, Leandro: 58.  
LUZURIAGA, Juan Manuel: 114.

## M

MACCALLINI, Lucas: 160.  
MACEDO, Adriana: 117.  
MACHACA, Darío Alejandro: 7.  
MACIA, Nicolás: 184.  
MADOZ, Maria Cristina: 193.  
MAIORANO, Ariel: 179.  
MALBERNAT, Lucia Rosario: 33.  
MALBERTI RIVEROS, María Alejandra: 65.  
MALDONADO, Marilena: 117.  
MALLEA, Adriana: 39.  
MALVACIO, Eduardo: 179.  
MAMANI, Federico Nahuel: 213.  
MANERA, Roxana: 215.  
MANGIARUA, Nahuel Adiel: 221, 129.  
MANRESA-YEE, Cristina: 193.  
MANRIQUES, Patricia: 192.  
MANSILLA, Alejandra: 188.  
MANSILLA CURAK, Roberto Fernando: 196.  
MARCHETTA, Martín G.: 175.  
MARIANETTI, Osvaldo: 11, 196.  
MARIN, Maria Bianca: 69.  
MARINELLI, Marcelo: 167.  
MARIÑO, Sonia: 99.  
MÁRQUEZ, Victorina: 206.  
MARRERO, Luciano: 90.  
MARTIN, Eliana Sofía: 75.  
MARTÍN, Adriana: 157, 155.  
MARTÍN, Adriana Elba: 93.  
MARTÍN, Sofía: 135.  
MARTINEZ, Cecilia: 39.  
MARTINEZ, Julieta: 141.

MARTINEZ, M. Vanina: 35.  
MARTINEZ, María Roxana: 132.  
MARTÍNEZ, Rodolfo: 114.  
MARTÍNEZ, Sergio L.: 141.  
MARTINEZ CAROD, Nadina: 92.  
MARTINS, Adair: 213.  
MASANET, María Isabel: 133.  
MASCHERONI, Agustín: 88.  
MASSÉ PALERMO, María Laura: 202.  
MATKOVIC, Kresimir: 57.  
MAUREL, María del Carmen: 69.  
MAZALÚ, Rafaela: 114.  
MEDEL, Diego: 155, 157.  
MEDINA, Javier: 171.  
MEDINA, Santiago: 149, 166.  
MEDINA, Yanina: 68.  
MEDRANO, José Federico: 53, 24.  
MENDEZ, Eusebio: 85.  
MENDEZ-GARABETTI, Miguel: 223, 159.  
MENDOZA, Dante H.: 59.  
MERCADO, Viviana: 21.  
MERENDA, Franco: 47.  
MERKEL, German: 130.  
MERLINO, Hernan: 139.  
MERLINO, Hernán: 177.  
MICIELI, Gustavo: 7.  
MIGANI, Silvina: 48.  
MIGNOLA, Rodrigo: 41.  
MILLON TELLO, Roberto: 161.  
MINDLIN, Ivan: 22.  
MINETTI, Gabriela: 20.  
MINETTI, Yamila: 84.  
MIRANDA, Natalia: 162.  
MIRASSO, Aníbal: 156.  
MIRET, Franco: 41.  
MOLERO, Betina: 213.  
MOLINA, Ana Laura: 157, 155.  
MOLINA, Claudio: 204.  
MOLINA, D.: 21.  
MOLINA, María Laura: 48.  
MONCHO, Matias: 72.  
MONGE, Agustina: 17.  
MONTANARI, Gisela: 216.  
MONTEJANO, Germán: 176, 218.  
MONTEJANO, Río Germán: 186.  
MONTES DE OCA, Damian: 214.  
MONTES DE OCA, Erica: 148, 150.

MONTES DE OCA, Federico : 160.  
MONTEZANTI, Diego: 12, 150, 149.  
MONTTOYA SUÁREZ, Lina María: 44.  
MORALEJO, Raul: 161.  
MORALES, María I.: 117.  
MORALES, Martín: 152, 160, 19, 12.  
MORÁN, Marina: 153.  
MORENO, Juan Gabriel: 215.  
MORERO, Franco: 20.  
MOTTA, Elías: 94.  
MOYANO, Ezequiel: 72.  
MOYANO, Marcelo: 115, 114.  
MULLICUNDO, Felipe: 77.  
MUÑOZ, Ana: 210.  
MUÑOZ, Martín: 133.  
MUÑOZ, Roberto: 183.  
MUÑOZ, Rocío: 118, 172.  
MURAZZO, María: 155, 157.  
MURILLO, Natalia: 59.

## N

NAIOUF, Marcelo: 148, 150, 149, 63, 61.  
NEIL, Carlos: 191.  
NERVO, Facundo: 124.  
NODA, Carina: 92.  
NORDIO, Mauricio: 200.  
NORIEGA, Jaquelina: 78.  
NOTRENI, Juliana: 183.  
NÚÑEZ, Álvaro: 141.  
NÚÑEZ, Enrique A.: 32.

## O

ODENA, María Belén: 142.  
OLGUIN, Luis Alberto: 51, 65.  
OLIVA, Elisa S.: 198.  
OLIVARES, Diego: 47.  
OLIVERA, Lucas: 19, 12.  
OLMOS, Jorge: 139.  
OLSOWY, Verena: 97, 90.  
ONTIVEROS, Patricia: 71.  
ORDINEZ, Leo: 128, 127.  
ORELLANA, Alejandra: 48, 206.  
ORLANDI, Cristina: 153.  
OROZCO, Sergio: 26.  
ORTEGA, Manuel: 65.

ORTIZ, Felipe: 95.  
OSIO, Jorge R.: 12, 152, 19.  
OSORIO, Alejandra: 197.  
OSYCKA, Liam: 114.  
OTAZÚ, Alejandra: 145.  
OVIEDO, Sandra: 145, 23.  
OYARZUN, Matías: 143.

## P

PACINI, Elina: 156.  
PAGNONI, Verónica Karina: 99.  
PALAU, Franco: 175.  
PALAVECINO, Rosa: 117.  
PALMA, Marcelo: 94.  
PALMERO, Pablo Rafael: 40.  
PANDOLFI, Daniel: 26, 21.  
PANESSI, Walter F.: 137.  
PANIEGO, Juan Manuel: 166, 150, 149.  
PANIZZI, Marisa: 211, 95, 134, 90.  
PANTANO, Juan Cruz: 116.  
PAPELEUX, Luc: 156.  
PAREDES, Rodrigo: 42.  
PARRA, Lorena Vanesa: 157, 155.  
PARRA, Susana: 213.  
PASCAL, Andrés: 52.  
PASCUAL, Kevin Isaías: 213.  
PASINI, Ariel: 118, 90, 172.  
PATERNO, Facundo: 114.  
PAULETTI, Clarisa: 205.  
PAUTSCH, G.: 45.  
PAZO ROBLES, María Eugenia: 179.  
PELIZA, Carlos: 7.  
PERALTA, Lorena: 215.  
PERALTA, Mario: 104, 108, 103.  
PEREIRA DOS SANTOS, Rodrigo: 102.  
PEREYRA RAUSCH, Fernando: 120.  
PEREZ, Daniel: 188.  
PEREZ, Gabriel: 214.  
PEREZ, Marisa: 113.  
PEREZ, Matías: 144, 161.  
PEREZ, Santiago C.: 210, 3.  
PÉREZ, D.: 26.  
PÉREZ, Santiago: 5.  
PEREZ IBARRA, Susana: 77.  
PEREZ VILLAR, Gustavo: 25.  
PESADO, Patricia: 89, 118, 97, 90, 63, 61, 193, 172.

PETRIS, Raquel H.: 68.  
PI PUIG, Martín: 166, 150, 149.  
PICCIN, Ana M.: 73.  
PICCOLI, María Fabiana: 28, 162, 157.  
PICKELNY, M.: 79.  
PIERGALLINI, María Rosana: 214.  
PINA, Joaquín: 61.  
PINCIROLI, Fernando: 225, 94.  
PINTO, Juan A.: 112.  
PINTO, Noelia: 220, 105.  
PINTO FIGUEROA, Sonia Eleonora: 48.  
PISKORZ, María: 139.  
PIZZINGRILLI, Paola: 44.  
POL'LA, Matías: 114.  
POLLO-CATTANEO, María Florencia: 109.  
PONCE CEVOLÍ, Ismael: 204.  
PONCE DE LEÓN, Alejo: 151, 158, 154, 71.  
PONTHOT, Jean Philippe: 156.  
PONTORIERO, Francisco: 208.  
PONZIO, Claudio Luis: 186.  
PORTUGAL MURCIA, Emmanuel Alejandro: 144, 192, 161.  
PÓSITO DE ROCA, Rosa María: 206, 79.  
POUSA, Adrián: 148, 150, 149.  
PRADO, Lucas: 120.  
PRALONG, Lourdes: 121.  
PREISEGGER, Juan Santiago: 118, 172.  
PRETTO, Jeremias: 184.  
PRINTISTA, Marcela: 47.  
PROCOPIO, Gastón: 25.  
PROPATO, Dario: 134.  
PUIG VALLS, D.: 22.

## Q

QUEIRUGA, Claudia: 75.  
QUINTANA, Fabio: 25.  
QUINTEROS, Darío: 32.  
QUIROGA, Facundo: 22.  
QUIROGA, Macarena: 195.  
QUISPE, José Rolando: 77.

## R

RAMIREZ, U.: 45.  
RAMON, Hugo: 214.  
RAMOS, Lautaro: 41.

RASJIDO, José: 26.  
RATTALINO, Donna: 161.  
REINAUDI, Claudia: 49.  
RETAMAR, Lautaro: 41.  
RETAMAR, Soledad: 41.  
REXACHS, Dolores: 153.  
REY, M.: 45.  
REYES, Carina Jimena: 202.  
REYES, Nora: 42, 47.  
REYES ZAMBRANO, Gary: 50.  
REZINOVSKY, Alfredo: 175.  
RIBA, Alberto Eduardo: 144, 161.  
RICCA, Monica: 204.  
RICCI, Santiago: 49.  
RICHARD, Cristhian: 41.  
RIESCO, Daniel: 182.  
RIGONI, Brian: 72.  
RIOS, Cristian: 144.  
RIOS, G.: 22.  
RÍOS, Laura Elena: 121.  
RIPERTO, Adriel: 144.  
RISSOLA, Esteban A.: 49.  
RIVERA, Paula Cecilia: 161.  
RIVERA, Ramiro: 41.  
RIVEROS, Alejandro: 48.  
RIVEROS ZAPATA, Adolfo: 141.  
ROBINS, Daniel: 161.  
ROCABADO, Sergio: 202.  
ROCHA, Fabio: 102.  
RODRIGUEZ, Agustín: 46.  
RODRIGUEZ, Ismael: 150, 149.  
RODRIGUEZ, Marina: 214.  
RODRIGUEZ, Nelson: 155, 157, 10.  
RODRIGUEZ, Rafael: 119.  
RODRIGUEZ, Sandra Isabel: 111.  
RODRÍGUEZ, G.: 60.  
RODRÍGUEZ, Guillermo: 102.  
RODRÍGUEZ, Rocío Andrea: 132, 126.  
RODRIGUEZ EGUREN, Sebastián: 150, 149.  
RODRÍGUEZ HERLEIN, Diego R.: 6.  
RODRÍGUEZ MEDINA, Carlos Gustavo: 32.  
ROGER, Sandra: 143.  
ROGGERO, Patricia: 47.  
ROJAS, Nicolás: 85.  
ROJAS PAREDES, Andres: 27.  
ROMAGNANO, María Rosalía Gema: 116, 38.  
ROMANO, Lucas: 72.

ROMERO, Fernando: 166, 149.  
ROMERO, Juan Manuel: 175.  
RONCHETTI, Franco: 22.  
ROSADO, Magdalena: 61.  
ROSALES, Vanessa Aybar: 75.  
ROSATTO, Daniel: 160.  
ROSENSTEIN, Javier: 125.  
ROSENZVAIG, Federico: 117.  
ROSETE-SUÁREZ, Alejandro: 22.  
ROSSET, Ana Lorena: 31.  
ROTELLA, Carina: 71.  
ROTTOLI, Giovanni Daián: 120.  
ROVERO, Mara Lia Ines: 161.  
ROZAS, Claudia: 153.  
RUANO, Darío: 52.  
RUBIO, Damián: 184.  
RUCCHI, Enzo: 148, 150, 149.  
RUEDA, Marcela Mabel: 119.  
RUEDA, Sonia V.: 172.  
RUHL, Analía L.: 183.  
RUITTI, Alberto Javier: 161.  
RUIZ, Susana Beatriz: 38.  
RUSSO, Claudia: 214.  
RUSTICCINI, Alejandro: 180.

## S

SABOLANSKY, Alejandro: 184.  
SAGRIPANTI, Mauro: 92.  
SAGULA, Jorge: 137.  
SAIZAR, Victoria: 25.  
SALAS, Andrea: 198, 39.  
SALAZAR MESÍA, Natalí: 200.  
SALDAÑO, Viviana E.: 93.  
SALDARINI, Javier: 103.  
SALGADO, Carlos: 104, 108, 98, 103.  
SALINA, Mauro: 19, 12.  
SALINAS, Sergio Ariel: 71.  
SALTO, Carolina: 20.  
SALVATORE, Juan E.: 12.  
SAMAT, Pablo: 47.  
SANCHEZ, Alberto: 108, 104, 103.  
SANCHEZ, Ernesto: 9, 10.  
SANCHEZ, Federico: 157, 155.  
SANCHEZ, Horacio: 206.  
SANCHEZ, Mariano: 148.  
SÁNCHEZ, Cecilia Beatriz: 183.

SANCHEZ BALZARETTI, Ignacio: 183.  
SANDOVAL VERON, Valeria C.: 69.  
SANTOS, Damián: 140.  
SANTOS, Graciela: 63.  
SANZ, Cecilia: 200, 193, 204, 63.  
SANZ, Victoria: 148, 150, 149.  
SARMIENTO, Adriana: 116.  
SAROBE, Monica C.: 214.  
SATTOLO, Iris: 211, 124.  
SAVARRO, Mauricio: 127.  
SCAPPINI, Reinaldo: 2, 185.  
SCHAB, Esteban: 28, 41, 120.  
SCHEFFER, Maria: 38.  
SCHENONE, Carlos: 19.  
SCHIAVONI, Alejandra: 197.  
SEBASTIÁN, Velazquez: 76.  
SELZER, Matias Nicolas: 62, 64.  
SEMENZATO, Darío: 153.  
SEMKEN, Martha: 81.  
SERAFINO, Sandra: 214.  
SERRA, Ariel: 7.  
SERRANO, Eliana: 214.  
SEVILLA, Gustavo: 110.  
SILVA, Telmo: 61.  
SILVERA, Jorge A.: 106, 85.  
SIMARI, Gerardo I.: 35.  
SOCORRO, Raisa: 61.  
SOLIGO, Pablo: 130.  
SORIA, José: 192.  
SOSA, Alejandra: 78.  
SOSA, Hernan: 93.  
SOSA, Magali: 38.  
SOSA, Marcelo Omar Diogenes: 80.  
SOSA BRUCHMANN, Eugenia: 80.  
SOSA ZITTO, Rossana: 121.  
SPERANZA, Libertad: 52.  
SPOSITTO, Osvaldo Mario: 25.  
STEFANONI, María Eugenia: 210.  
STRACCIA, Luciano: 109.  
STRERI, Nicolás Emanuel: 107.  
SUPPI, Remo: 153.

## T

TACACHO, Emilse: 202.  
TAFFERNABERRY, Carlos: 209.  
TAGARELLI, Sandra: 71.

TALAME, M. Lorena: 17, 18.  
TALAY, Carlos A.: 6.  
TARANILLA, María Teresa: 40.  
TARIFA, Enrique E.: 141.  
TEJADA, Jorge Damián: 144, 161.  
TERRENI, Luciana Gabriela: 82.  
TESONE, Fernando: 97, 90.  
TESTA, Oscar: 218.  
TETZLAFF, Tomás: 27.  
TEXIER, Jose: 161, 192.  
TEZE, Juan C.L.: 35.  
THOMAS, Pablo: 89, 97, 90, 172.  
TINETTI, Fernando G.: 150, 149, 166.  
TOCONAS, Nancy: 119.  
TODT, Carolina Mariana: 185.  
TOLOSA, Gabriel: 49.  
TOLOZA, Juan M.: 168.  
TOMASELLI, Gabriela: 105.  
TORRENTS-BARRENA, J.: 22.  
TORRES, Estela: 110.  
TORRES, Luis: 174, 178.  
TORRES, M.: 21.  
TORRES, Silvia V.: 78.  
TORTOSA, Nicolás: 105.  
TOSINI, Marcelo A.: 168.  
TRASMONTANA, Julio: 103.  
TRIGILA, Mariano: 27.  
TRIGO, Santiago: 181.  
TRIPODI, Gustavo: 137.  
TRIPODI, Josefina: 137.

## U

URQUIJO, Ruben Ricardo: 167.  
URRIBARRI, Dana K.: 64, 56.  
UVA, Marcelo: 216, 107.

## V

VALDEZ, Jorge Ceferino: 21.  
VALERGA, Lucas Sosa: 56.  
VALIENTE, Waldo: 4.  
VARANDA PEREIRA, María J.: 182.  
VARAS, Valeria: 26.  
VARGAS, Javier Leonardo: 20.  
VARGAS, Lucas Gastón: 157.  
VARGAS, Mariano: 81.

VAZQUEZ, Martín: 168.  
VÁZQUEZ, Pablo: 95.  
VEGA, Micaela: 93.  
VENOSA, Paula: 184, 75.  
VERA, Carlos: 111, 104.  
VERA, Cristina: 48.  
VERA, Pablo: 126, 132.  
VERA LACEIRAS, María Silvia: 56.  
VERINO, Claudia: 113.  
VIALE, Pamela: 76, 83.  
VIANO, Hugo J.: 78.  
VIAVATTENE, Hernán A.: 126.  
VILLAGARCIA WANZA, Horacio: 150, 166.  
VILLAGRA, Andrea: 21, 26.  
VILLAGRA, Silvia: 93.  
VILLANUEVA, Tomás: 72.  
VILLARREAL, Martín: 72.  
VILLCA, Raúl: 4.  
VILUGRÓN, M.: 44.  
VIOLINI, Lucía: 193.  
VOLKER, Mariano: 4.

## W

WELCH, Daniel: 52.

## Y

YOMMI, Alejandra: 59.

## Z

ZACCARDI, Gonzalo: 152.  
ZAMBRANO, Jusmeidy: 161.  
ZAMUDIO, Eduardo: 45.  
ZANELLATO, Claudio: 153.  
ZANGARA, María Alejandra: 193.  
ZANGLA, María Soledad: 78.  
ZAPATA, Sergio G.: 110.  
ZARAGOZA, Juan: 139.  
ZARATE, Pedro: 145.  
ZÁRATE ÁLVAREZ, Nicolás Ignacio: 125.  
ZEA CARDENAS, Milagros: 183.  
ZELIGUETA, Laura: 94.  
ZORATTO, Valeria: 92.

# Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos

## Análisis y Aplicaciones de Internet de las Cosas y Ciudades Inteligentes. Framework de trabajo

Gramajo Sergio, Scappini Reinaldo, Bolatti Diego, Aguirre Federico  
 {sergiogramajo, rscappini, diegobolatti, federodani}@gmail.com

### Resumen

El desarrollo de las nuevas tecnologías como Internet de las Cosas (IoT) ha planteado nuevas formas de generar aplicaciones en pos de mejorar los servicios en las ciudades con un impacto directo en la calidad de vida de las personas y el medio ambiente. Este concepto está relacionado a ciudades inteligentes, seguridad y la gestión de las telecomunicaciones que interconectan múltiples dispositivos con una interacción humana mínima. Este trabajo se orienta a estudiar y proponer soluciones teniendo en consideración las arquitecturas necesarias, la cultura, los estudios de factibilidad técnico-económicos, el uso de las TICs, los aspectos climáticos, las normativas locales o nacionales de uso de telecomunicaciones y espectro, entre otros aspectos relevantes para proponer frameworks de IoT que puedan ser transferidos al medio local. Se desarrolló este frameworks o modelos de Internet de las Cosas y Ciudades Inteligentes en base a estudios e identificación de atributos sobre telecomunicaciones, seguridad y tecnología que puedan aplicarse a la región.

### Contexto

Proyecto "Análisis y Aplicaciones de Internet de las Cosas y Ciudades Inteligentes basadas en Telecomunicaciones y Seguridad" del Centro de Investigación Aplicada en TICs (CInApTIC) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia. Código PID UTI5353TC

### Líneas de Investigación y Desarrollo

Las líneas de investigación que se abordan en el proyecto están vinculadas con:

- Arquitectura de redes de información para IoT.
- Redes definidas por software.
- Virtualización de redes.
- Inteligencia Artificial.
- Tecnologías LPWAN.
- Seguridad de IoT.

### Formación de Recursos Humanos

Con el proyecto se contribuye a la formación de recursos humanos desde diversas áreas como becarios de pregrado, alumnos adscriptos, formación de jóvenes profesionales y formación de postgrado.

El equipo de trabajo se compone de la siguiente manera:

- **Director:** Gramajo, Sergio.
- **Investigadores de apoyo:** Bolatti, Diego; Scappini, Reinaldo; Karanik, Marcelo.
- **Becarios alumnos:** Aguirre, Federico; Todt, Carolina. Barbosa, Facundo; González, Gastón

### Resultados Obtenidos/Esperados

A) **Arquitecturas de redes de información para IoT.** El relevamiento y análisis de las nuevas tendencias de redes de información de corto y amplio rango, conllevará a publicaciones científicas y transferencias al medio local o regional. Esto propiciará el contacto con investigadores de nivel internacional y nacional de otras instituciones para posibles intercambios de experiencias como el que se está llevando a cabo con el proyecto REMIND de la Unión Europea.

B) **Programación y pruebas de diversos dispositivos usados para IoT y ciudades inteligentes** como sensores y equipos de telecomunicación entre ellos sin intervención humana y que ayude a la toma de decisiones y mejore la gestión que lo utilice.

Hasta el momento se ha obtenido un prototipo del modelo o framework que se denomina SiMo (Sistema de Monitoreo). Este engloba tecnologías e infraestructura para hacer frente a soluciones para IoT. Esto permite la creación de un ecosistema interconectado en donde el uso de recursos convencionales aumenta en eficiencia gracias a la aplicabilidad de la tecnología.

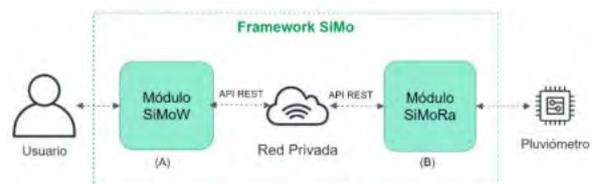


Fig. 1. Framework SiMo con módulos (A) SiMoW y (B) SiMoRa

SiMo permite la integración de múltiples dispositivos hardware, entre ellos sensores y actuadores para la captación de datos de acuerdo con los parámetros que mejor se ajusten a las necesidades de los usuarios y escenarios de trabajo. Se encuentra dividido en dos grandes módulos (Fig. 1): SiMoW (SiMo Web) que se puede visualizar en la fig. 3 y SiMoRa (SiMo en Raspberry) correspondiente a la fig. 2, dedicados a tareas puntuales que hacen en su totalidad a la solución final.

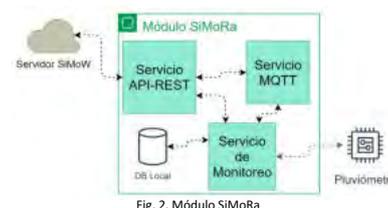


Fig. 2. Módulo SiMoRa



Fig. 3. Módulo SiMoW

XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación WICC 2021  
La Rioja

## Análisis y Simulación de procesadores RISC-V en plataforma ISA abierta

### CONTEXTO

#### Líneas de Investigación y desarrollo:

Los temas y líneas de investigación se encuentran comprendidas en las Ciencias de la Computación e Informática para Equipos de procesamiento, 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 UTN

### OBJETIVOS

Los objetivos para el presente trabajo son:

- Determinar el impacto de avance de esta tecnología.
- Determinar las características a detalle de los procesadores seleccionados, los escenarios de experimentación, para su posterior simulación.
- Determinar las configuraciones óptimas de los procesadores seleccionados y sus ámbitos de aplicación.
- Definir las necesidades actuales locales y poder interactuar, en el ámbito RISC V, con investigadores y profesionales de la UE y EEUU.
- Aplicar los conocimientos alcanzados para implementar una aproximación básica RISC V de estudio, simulación VHDL sobre FPGA.

### RESUMEN

Cualquier implementación SoC (System on Chip) que incluya algún procesador embebido debe pagar regalías (royalties) a través de la compra de la propiedad intelectual o de la licencia arquitectural. Es de gran importancia, para superar las brechas en el diseño e implementación, la idea de introducir una interfaz Software/Hardware abierta (ISA abierta) RISC V, que sea una realidad, no sometida a regalías. En 2010 nació una iniciativa en la Universidad de California en Berkeley para desarrollar el procesador RISC-V de ISA abierto y público que elimina la mayor parte de las restricciones impuestas por los ISAs propietarios. El objetivo del trabajo es centrarse en los Procesadores Docentes (ProcDoc-RV), en línea con los autores Paterson y Hennesy, y en los Procesadores sencillos (Micro-RV), orientados a aplicaciones embebidas, para actividades de investigación, análisis y simulación arquitectónica, a fin de determinar métricas cualitativas y cuantitativas de rendimiento de dichos Procesadores. Existe un proyecto interuniversitario y participativo empresarial en Europa consistente en: "Red-RISC-V: Investigación, formación y prospectiva en sistemas RISC-V", en el cual participa la Universidad de Zaragoza y ha servido para la articulación y presentación del presente proyecto a través de un convenio entre esa universidad y la UTN-FRM, aunque en este caso aplicado específicamente sobre los Procesadores docentes y los Procesadores sencillos de RISC-V.

### DESCRIPCIÓN

En la actualidad es difícil encontrar algún producto electrónico, en cualquier escala, que no incluya un procesador. Mientras que existen múltiples procesadores comerciales para el desarrollo de sistemas Hw/Sw, la gran mayoría de ellos son núcleos con el repertorio de instrucciones (ISA) cerrado, protegido y propietario, cuya utilización está sometida a caras licencias de explotación o limitada al uso de componentes y sistemas de desarrollo disponibles en el mercado. Cualquier SoC (System on Chip) que incluya algún núcleo se ve sometido al pago de regalías vía compra de la IP o de la correspondiente licencia arquitectural. Si bien existen estándares y software abiertos (por ejemplo, protocolos TCP/IP, OS Linux), la introducción de una interface Software/ Hardware para el desarrollo de procesadores con repertorio de instrucciones (ISA) abierto y público tuvo sus contratiempos. Por ejemplo, se pueden mencionar como precedentes de ISA abiertos el SPARC V8 (1994) u el OpenRISC (2000-2011), cuyas propuestas no se consolidaron. Sin embargo, en 2010 comenzó desde la Universidad de California, Berkeley, otra propuesta que prosperó y, en el año 2014 ya estaba introducida como la arquitectura de procesadores RISC V. RISC (Computadoras con un Conjunto de Instrucciones Reducido) ha superado en ventas altamente a CISC (Computadoras con un Conjunto de Instrucciones Complejo), y actualmente domina el mercado de arquitecturas.

Teniendo en cuenta el amplísimo campo de aplicación de los procesadores: IoT (Internet de las Cosas), Sistemas y Procesadores Embebidos en SoC (System on Chip), Computadoras de alta performance y rendimiento (HPC, HTC) . Centros de Datos (DC), y computadoras Ware-House (WSC), surge la importancia de contar con un ISA abierto y público que facilite una mayor innovación vía competiciones libres y diseños compartidos, investigación y desarrollo sin pagar licencias

En el proyecto europeo Red-RISCV, se puede apreciar la evolución de RISC V, ya que la meta es lograr cualificar profesionales, teniendo en cuenta el diseño y fabricación de SoCs con procesos accesibles técnica y económicamente, si se evitan núcleos propietarios. RISC V ha inducido a otras arquitecturas propietarias a abrir también su ISA, como MIPS. RISC V tiene respaldo de la comunidad académica internacional, y está dominando las tendencias y estrategias de futuro y promete una rápida expansión.

Existen 3 familias de procesadores RISC V con distintos grados de complejidad, más una cuarta familia dedicada a aceleradores específicos:

- Procesadores Docentes (ProcDoc-RV): Diseños con repertorios de instrucciones mínimos, en la línea del libro de Patterson y Hennesy, b) Procesadores sencillos (Micro-RV): para un repertorio base de enteros y alguna extensión estándar, orientados por ejemplo a aplicaciones embebidas, c) Procesadores de altas prestaciones (ProcAP-RV). Y d) Aceleradores (Acel-RV): para aplicaciones específicas como pueden ser medicina personalizada, encriptación, redes neurales, etc.

### FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Mediante el presente proyecto se busca la formación de Recursos Humanos con el fin de: Aglutinar RRHH calificados en torno a estas nuevas tecnologías RISC-V y crear las sinergias para facilitar su participación en proyectos e iniciativas nacionales (2021-2022) e internacionales (2023-2024), incidir en los gestores de la I+D nacional para que incentiven estas tecnologías abiertas a fin de garantizar una cierta independencia tecnológica. Estando al día de las distintas iniciativas, podremos contribuir a las mismas y participar de sus convocatorias y Facilitar la organización sostenida de seminarios científico-tecnológicos para la actualización de nuestro entorno y una visión prospectiva sobre la proyección de futuro de estas tecnologías..

### AUTORES

Daniel Argüello, Santiago Pérez, Higinio Facchini  
CeReCoN (Centro de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería) - Facultad Regional Mendoza, UTN  
e-mail: (darguell,santiagocp,higiniofac)@frm.utn.edu.ar,  
<http://www.cerecon.frm.utn.edu.ar/>.

### DESARROLLADO POR



### METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo abordará la temática del desarrollo de procesadores con repertorio de instrucciones (ISA) abierto. En base al convenio entre la Universidad de Zaragoza de España y la UTN-FRM, se espera que se fomente la difusión de la temática, y una mayor innovación en el desarrollo e implementación de productos electrónicos, se puedan compartir diseños y lograr accesibilidad a usuarios en general (y para aplicaciones específicas), solucionar problemas sin realizar grandes inversiones, y cualificar profesionales en el área.

Se apunta a determinar e identificar ámbitos de aplicación y métricas de eficiencia por modelación asociadas con estas nuevas tecnologías basadas en arquitecturas abiertas, para los Procesadores Docentes (ProcDoc-RV) y los Procesadores sencillos (Micro-RV).

Para el desarrollo del proyecto se han previsto las siguientes tareas:

Tarea 1: Recopilar información y estudio de los Procesadores Docentes (ProcDoc-RV) y los Procesadores sencillos (Micro-RV).

Tarea 2: Compilar trabajos de investigación sobre la temática, determinando escenarios experimentales, herramientas de simulación, tráfico utilizados, métricas medidas, resultados y conclusiones.

Tarea 3: Establecer mecanismos comparativos de los trabajos de investigación compilados, usando cuadros, índices, ponderaciones, etc.

Tarea 4: Definir escenarios de experimentación que faciliten el contraste entre ambos tipos de Procesadores: Los Procesadores Docentes (ProcDoc-RV) y los Procesadores sencillos (Micro-RV), en la jerarquía RISC-V5.

Tarea 5: Construir tablas comparativas de las métricas para cada escenario. Se construirán tablas y graficas comparativas de las prestaciones o métricas para cada caso, según las combinaciones que permitan los diversos escenarios.

Tarea 6: Documentar, publicar y difundir resultados.

En proyectos anteriores de investigación y análisis de procesadores, se han realizado estudios de arquitecturas y tecnologías de Procesadores. Específicamente con un proyecto anterior, denominado "IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE PRESTACIONES DE UN PROCESADOR ELEMENTAL DIDÁCTICO CON VHDL Y FPGA", se trabajó con el uso de herramientas de simulación y análisis de un procesador básico. Con la experiencia obtenida se seguirá en la metodología de diseñar distintos escenarios de experimentación utilizando el ISA mencionado. Con el uso de las herramientas de simulación basadas en VHDL, se busca trabajar en distintos escenarios de trabajo, de menor a mayor complejidad, que faciliten el contraste entre ambos tipos de procesadores planteados (ProcDoc-RV y Micro-RV).

En general se definirán métricas a obtener para cuantificar los distintos parámetros de trabajo de los procesadores, en cuanto a rendimiento, velocidad, consumo de recursos, uso de memoria interna, etc para poder realizar tablas, cuadros y gráficos comparativos para cada escenario planteado.



## ENTORNO DE CONTENEDORES DE EMULADORES QUE CONTIENEN SISTEMAS EMBEBIDOS

Waldo Valiente, Esteban Carnuccio, Mariano Volker, Graciela De Luca, Raúl Vilca, Matias Adagio

ARSO  
 Arquitecturas, Redes y  
 Sistemas Operativos

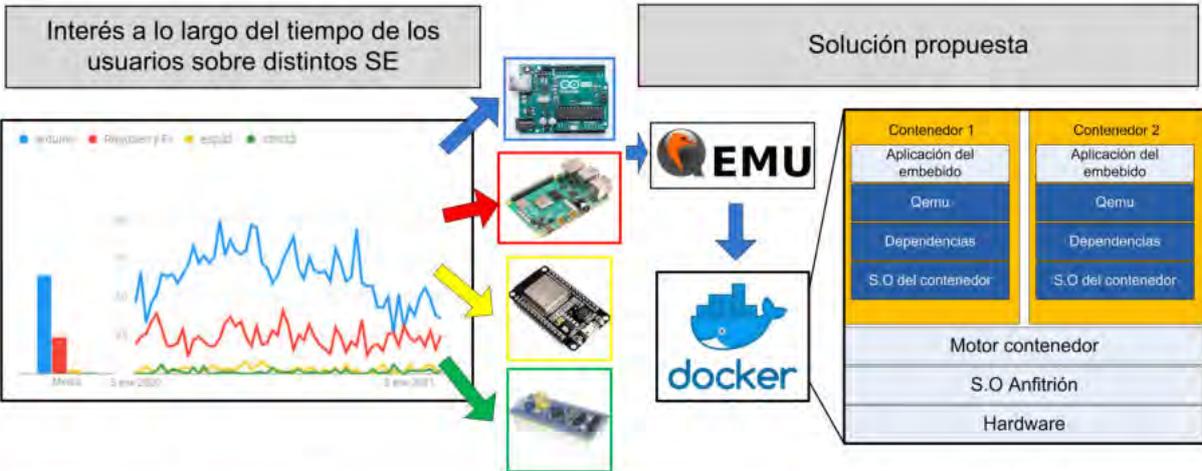
- Objetivos:**
- Generar un entorno automatizado, mediante contenedores, que permitan a los usuarios probar distintos sistemas embebidos emulados
  - Facilitar las pruebas en placas de desarrollo antes de ser adquiridas físicamente
  - Ayudar a los usuarios a determinar si un sistema embebido cumple con sus necesidades, sin que deban incurrir en costos

**Contexto:**

Esta línea de investigación forma parte del proyecto denominado "Entorno de Integración Continua para Validación de Sistemas Embebidos de Tiempo Real", dependiente del Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza

- Problemática:**
- Dada la gran variedad de modelos de placas de desarrollo en el mercado, se requiere un mecanismo que permita probar los programas embebidos en distintos modelos de hardware.
  - Los usuarios corren un riesgo de elegir el embebido que no sea adecuado a las soluciones que están planteando

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



- Resultados esperados:**
- Generar un entorno de Integración, automatizado, que ejecute dentro de contenedores.
  - Utilizar el emulador Qemu dentro de contenedores Docker para emular los sistemas embebidos.
  - Permitir a los usuarios probar las placas de desarrollo, más utilizadas en el mercado, de forma emulada antes de ser adquiridas físicamente.

- Formación de Recursos Humanos:**
- La presente línea de investigación forma parte del trabajo que se encuentra realizando un integrante del grupo de investigación para su maestría
  - Completan el grupo de investigación dos de docentes de categoría V y dos ingenieros en formación de investigador.

Más información: [www.so-unlam.com.ar](http://www.so-unlam.com.ar)

XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación WICC 2021  
La Rioja

## Estudio y Simulación de Redes Definidas por Software y Automatización de Red

### CONTEXTO

#### Líneas de Investigación y desarrollo:

La línea de investigación está inserta en proyectos de análisis del comportamiento del tráfico 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

Los objetivos para el presente trabajo son:

- Efectuar un contraste cualitativo y cuantitativo de las Redes Definidas por Software (SDN) y la Automatización de Red en contraposición a las redes tradicionales desde la simulación experimental.
- Determinar el impacto de avance de estas tecnologías, y la diversidad de modelos arquitectónicos disponibles.
- Determinar las características a detalle de los recursos de simulación, y de los escenarios de experimentación.

### RESUMEN

En los últimos años las tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han ofrecido nuevos desafíos para el futuro de las redes. El crecimiento exponencial de tráfico que circula por la red, junto con la demanda cambiante de ancho de banda, tipos de tráfico, y la necesidad de rápido despliegue de nuevos servicios, han puesto en foco los mecanismos tradicionales en los que las configuraciones de dispositivos se realizan manualmente y de forma estática. En consecuencia, se plantea la necesidad de cambiar los mecanismos de diseño y administración para dar un mayor dinamismo e "inteligencia" a la red. Las Redes Definidas por Software (SDN, Software Define Network) y la Automatización de Red surgen como nuevas tecnologías de red revolucionarias, que promete dar soluciones concretas a estas demandas. En este trabajo se trata de relacionar las necesidades de las redes tradicionales con lo que aporta SDN y la Automatización de Red, construyendo escenarios de prueba simulados para el análisis de desempeño y de nuevas capacidades de gestión. El personal principal relacionado a esta línea de investigación es docente de grado y posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Mendoza, y tesis de posgrado de la Especialización en Redes de Datos de la misma institución.

### DESCRIPCIÓN

Las redes de datos, como actualmente se conocen, surgieron en los años 1970 como resultado de los requerimientos de las primeras redes militares y de la aparición de Internet. Las mismas fueron concebidas con un funcionamiento basado en la comutación de paquetes, donde cada componente funciona de manera inteligente, con capacidad para la toma de decisiones autónomas, que aseguren la transmisión de información de extremo a extremo. En este proceso, los componentes involucrados en la comunicación, no poseían una visión integral de la red. Los componentes físicos requeridos para el funcionamiento de las redes nacieron como estructuras monolíticas con hardware, software e interfaces propietarias. Entre otras, dicha característica generó que estos dispositivos evolucionen de manera lenta con respecto a otras tecnologías, como por ejemplo servidores y soluciones de almacenamiento. La consecuencia directa de esta situación se ve reflejada en la incapacidad de las redes para soportar los requerimientos actuales de "time to market" en la provisión de nuevos servicios, dificultad en su gestión, complejidad y elevados costos de operación, entre otros.

Las tecnologías móviles, la continua interacción de los usuarios con contenido en línea, las nuevas tecnologías de virtualización de servidores y el advenimiento de servicios en la nube, obligan a realizar una revisión de las premisas de diseño y funcionamiento de las actuales redes. Hoy en día, las redes de datos están compuestas por switches y routers, que posibilitan las comunicaciones entre clientes y servidores físicos o virtuales, conformando redes complejas y difíciles de administrar. Para alcanzar tales funcionalidades, los operadores requieren configurar cada dispositivo en forma individual, utilizando comandos específicos que en la mayoría de los casos son propietarios del fabricante. La característica distribuida de las redes actuales se basa en un diseño descentralizado en el cual la lógica de control y la función de distribución de paquetes (route/forwarding) está embebido en cada uno de los componentes de la red. Es así que cada router o switch soporta una serie de protocolos distribuidos que facilitan la toma de decisión en el direccionamiento de paquetes a lo largo de la red.

Las Redes Definidas por Software (SDN), y la Automatización de Red, son tecnologías de red en crecimiento, que han ido ganando terreno al dar soluciones concretas a problemas de las redes tradicionales, dados por el actual crecimiento de tráfico, las demandas cambiantes y la necesidad de rápido despliegue de nuevos servicios, entre otros. Se basan en la separación entre el plano de control y el plano de datos en la infraestructura de la red, lo que posibilita un control centralizado y programabilidad en la gestión, haciendo que las redes sean más eficientes, flexibles y escalables. Las SDN y la Automatización de Red permiten centralizar la inteligencia de la red en un conjunto de controladores, y estos, además, se pueden configurar con aplicaciones escritas en lenguajes de alto nivel.

### FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Mediante el presente proyecto se busca la formación de Recursos Humanos con el fin de: • Aglutinar RRHH calificados en torno a estas nuevas tecnologías y crear las sinergias para facilitar su participación en proyectos e iniciativas nacionales (2021-2022) e internacionales (2023-2024). • Incidir en los gestores de la I+D nacional para que incentiven estas tecnologías a fin de garantizar una cierta independencia tecnológica. Estando al día de las distintas iniciativas, podremos contribuir a las mismas y participar de sus convocatorias. • Facilitar la organización sostenida de seminarios científico-tecnológicos para la actualización de nuestro entorno y una visión prospectiva sobre la proyección de futuro de estas tecnologías.

### AUTORES

Raúl Blanchet, Santiago Pérez, Higinio Facchini  
CeReCoN (Centro de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería) - Facultad Regional Mendoza, UTN  
e-mail: (higiniofac.santiagocp)@frm.utn.edu.ar,  
<http://www.cerecon.frm.utn.edu.ar/>.

### DESARROLLADO POR



### METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo abordará la temática de las Redes Definidas por Software (SDN) y la Automatización de Red en contraposición a las redes tradicionales. Comenzará con una introducción conceptual sobre SDN, y la Automatización de Red, sus fundamentos tecnológicos y su aporte a la flexibilización e inteligencia de las redes. En segunda instancia se creará un ambiente de simulación que permita representar distintos escenarios, con el fin de obtener medidas de desempeño en redes tradicionales y redes SDN-Automatización de Red en cuanto a: (i) funcionamiento normal, (ii) caída de enlaces, (iii) distintas demandas de calidad de servicio (QoS), y (iv) nuevas capacidades de red. Por último, se analizarán los resultados obtenidos y pondrá en contraste el desempeño y limitaciones de ambas tecnologías, con el fin de obtener conclusiones y posibles trabajos futuros.

Para el desarrollo del proyecto se ha previsto las siguientes tareas:

- Tarea 1: Recopilar de información y estudio de los protocolos y topologías disponibles.
- Tarea 2: Compilar trabajos de investigación sobre la temática, determinando escenarios experimentales, herramientas de simulación, tráficos utilizados, métricas medidas, resultados y conclusiones.
- Tarea 3: Establecer mecanismos comparativos de los trabajos de investigación compilados, usando cuadros, índices, ponderaciones, etc.
- Tarea 4: Definir escenarios de experimentación que faciliten el contraste entre ambos tipos de tecnologías.
- Tarea 5: Construir tablas comparativas de las métricas para cada escenario. Se construirán tablas y graficas comparativas de las prestaciones o métricas para cada caso, según las combinaciones que permitan los diversos escenarios.
- Tarea 8: Documentar, publicar y difundir resultados.
- Tarea 9: Redactar Informe Final.

Debido a los requerimientos de hardware para el ambiente de simulación, se ha montado todo un laboratorio sobre un escenario completamente virtualizado. Los servidores de virtualización utilizados con 6.0, con vCenter Server Appliance 6.5. Sobre VMware ESXi se creó una Máquina Virtual (VM), para alojar a GNS3 VM versión 2.2.11, y otra VM con un Windows 10 que tiene instalado dentro del propio Sistema Operativo, el software GNS3 para Windows, versión 2.2.11. Esta forma de instalación es la recomendada por el desarrollador para un óptimo desempeño, y permite utilizar GNS3 para Windows como entorno gráfico y cliente, mientras que GNS3VM cumple la función de servidor. Para esto, cuando se crean topologías de red y se van agregando los distintos elementos, se puede indicar que los mismos se ejecuten sobre GNS3VM. Finalmente, dentro de GNS3, se crearon topologías con Mininet 2.2.2, conectadas a un controlador SDN ONOS externo para los casos requeridos.



# Protocolo TCP: El RTT como un factor de evaluación del rendimiento



**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 encuentra usufructuando una beca de investigación.

**Contexto**

El presente trabajo está enmarcado en el PI 29/A451-1 "Análisis de performance del protocolo TCP utilizado 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, Marycarmen Diaz Labrador {dherlein, ctalay, gonzalez}@uarg.unpa.edu.ar, maryd920911@gmail.com  
Luis A. Marrone (UNLP)  
lmarrone@linti.unlp.edu.ar

**RESUMEN**

La latencia es una de las principales características a considerar en una red de datos. Su fluctuación afecta negativamente la trasmisión de información. Las razones de esas variaciones pueden tener múltiples orígenes: congestión de datos, degradación del medio de transmisión, el uso de redes heterogéneas que poseen distintas características de rendimiento, etc. Teniendo en cuenta este hecho, es interesante analizar que característica de la red puede alertarnos al respecto. En este artículo intentamos mostrar un ejemplo de cómo podemos utilizar el RTT (Round Trip Time), para ayudarnos a determinar la existencia de factores que degradan las propiedades de transmisión de una red de datos

**INTRODUCCIÓN/CASO DE ESTUDIO**

Uno de los mecanismos que más influyen en el rendimiento de TCP es el algoritmo de control de congestión que poseen este protocolo. Estos algoritmos permiten regular la tasa de envío de paquetes y, de esta manera, evitar el colapso de la comunicación por congestión. En este sentido, el RTT proporciona información respecto al estado del camino del flujo de datos, dado que comparando el valor recientemente obtenido respecto de un valor de referencia, podemos inferir el estado de sobrecarga de todo el camino.

A partir de lo anteriormente expresado, podemos definir un primer modelo de estudio, tal como el que se observa en la figura 1. En esta figura observamos dos flujos: TCP1 y TCP2. En ambos casos la variante de TCP utilizada es New Reno. En el caso del flujo TCP1, su recorrido es a través de los nodos 1-3-4, recorriendo un segmento cableado y otro inalámbrico. En el caso del flujo TCP2, el recorrido es por 2-3-5. En cuanto a los enlaces cableados, el 1-3 se mantiene a lo largo del ensayo con valor de latencia de 1ms., mientras que se realizan distintas simulaciones cambiando el valor de latencia del enlace 2-3 desde 1ms., 50ms., 200ms y 400ms. Los resultados de estas variaciones se observan en los gráficos 2, 3, 4 y 5. Por último acotamos que el volumen de datos es el mismo para los dos flujos.

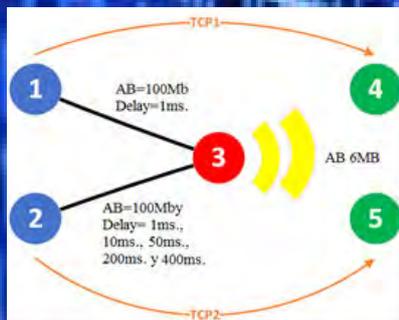


Figura 1 – Modelo de Simulación

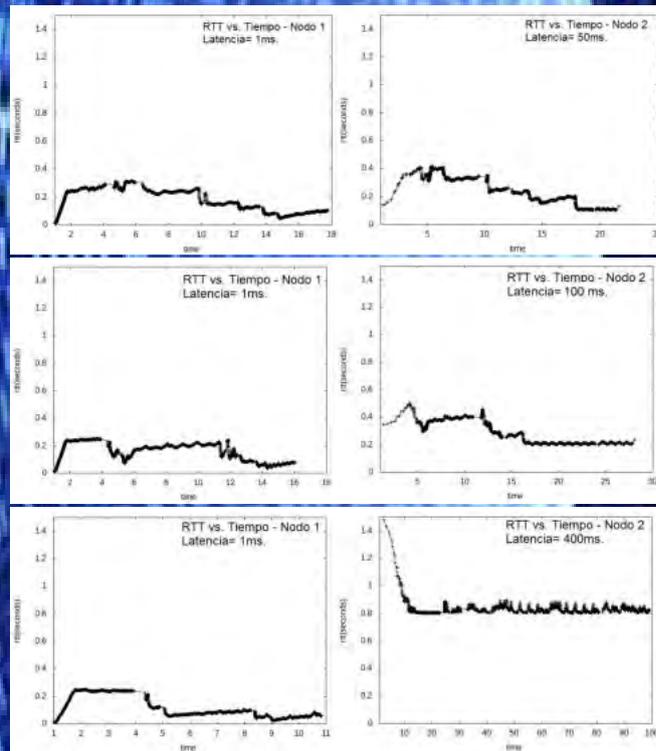


Grafico 3

Gráfico 4

Grafico 5

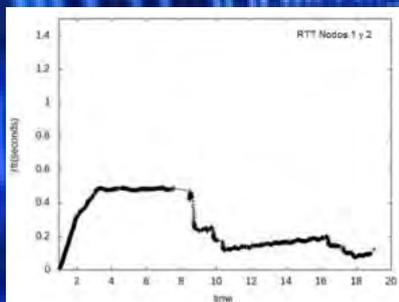


Grafico 2 - RTT vs. Tiempo. Nodo 1 y 2 latencia=1ms. NewReno-NewReno

**RESULTADOS OBTENIDOS Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Como se observa, las curvas que describen la evolución del valor de RTT varía en la descripción de ese valor para los dos flujos. Mientras que en TCP1 se mantiene como referencia y con una respuesta cualitativamente similar, para el flujo TCP2 los valores de RTT paulatinamente se incrementan, como así también los tiempos de transmisión de información, aún teniendo en cuenta que se transmite el mismo conjunto de datos y la misma variante de protocolo TCP. Queda entonces por estudiar que otro tipo de fenómeno, además de la latencia, afectará la variación de RTT. Para ello, en el futuro se tiene previsto ampliar la cantidad de nodos incluidos en la topología, incluir otros efectos que degraden la transmisión sobre el flujo de datos TCP 2 y utilizar más variantes del protocolo TCP.

# Redes de acceso de 5ta generación

UNLaM

ARSO - Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA E INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS.

Peliza Carlos (cpeliza@unlam.edu.ar), Dufour Fernando, Serra Ariel, Micieli Gustavo

**CONTEXTO**

La secretaria de investigaciones tecnológicas, en conjunto con del Departamento de Ingeniería e investigaciones tecnológicas, son quienes dictan las políticas de investigación y las entienden como la base de producción y distribución de conocimiento. Particularmente este grupo de investigación ha venido desarrollando una serie de investigaciones orientadas a las redes de comunicaciones o a las telecomunicaciones en general, como antecedentes se pueden citar:

C164 (Carrier-Ethernet), C189 (LTE), C210 (Virtualización de funciones de red) y trabajos en diferentes congresos como "Carrier Aggregation", "Narrow Band IoT", "VoLTE".

Temáticas de redes y telecomunicaciones que luego son introducidas en cátedras de comunicaciones de la Universidad Nacional de La Matanza, en carreras de Informática y Electrónica.

**LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO**

La problemática a investigar incluye, entre otras temáticas, las percepciones de los principales especialistas en estas tecnologías y lo que ocurrirá durante los próximos 3 años.

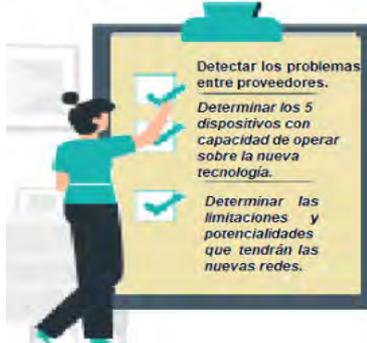
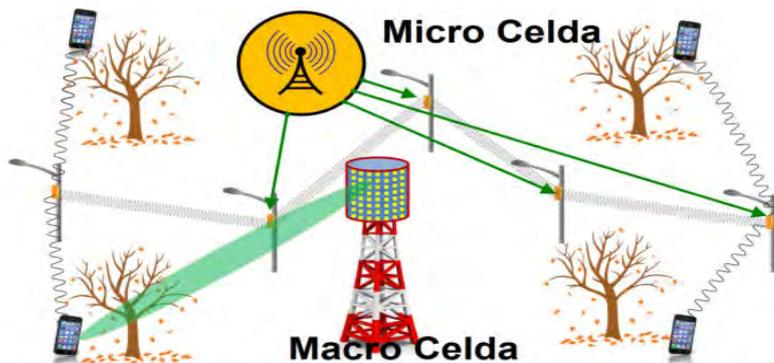


**RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

Esclarecer el grado de madurez de la tecnología, las características de las redes desplegadas y a desplegar en Argentina, verificando la compatibilidad e interoperabilidad con las redes actualmente desplegadas de 2G, 3G y 4G generando una recomendación de mejores prácticas para su implementación y despliegue de acuerdo con el estado del arte de esta tecnología, complementándolo con una perspectiva de evolución a 3 años.

**Objetivos específicos**

- Reconocer los proveedores de tecnología que existen en el mercado, así como las distintas Operadoras que brindan servicios sobre esta red.
- Detectar los problemas de interoperabilidad entre proveedores.
- Determinar los 5 principales dispositivos con capacidad de operar sobre la nueva tecnología.
- Determinar las limitaciones y potencialidades que tendrán las nuevas redes.
- Formar recursos humanos en esta novedosa tecnología.
- Determinar una perspectiva de la evolución de este tipo de redes en los próximos 3 años.
- Obtener información sobre cuáles serán los servicios que oficiarán de apalancadores del negocio de las telecomunicaciones de la región.





# Salón de Clases Inteligente Eficiente Energéticamente

Diego Godoy, Hernán Bareiro, Fabián Favret, Juan Benitez, Guillermo Colleti y 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 “La construcción de un salón de clases eficiente energéticamente”. Para ello se trabaja la construcción de prototipo que permite reducir el uso de la energía eléctrica en función de la ocupación de un aula determinada y las necesidades del docente

## Contexto

Este trabajo tiene como contexto al 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.

## Línea de investigación

En esta línea de investigación se han planteado varios objetivos. El objetivo principal de la misma corresponde es: 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.

Como objetivos específicos se propusieron los siguientes:

- 1) Analizar bibliografía y trabajos existentes sobre IoT aplicada a la eficiencia energética.
- 2) Definir y aplicar un proceso de selección de dos frameworks de IoT basado en las facilidades de implementación, seleccionados de entre cinco de los más usados.
- 3) Diseñar un prototipo de aplicación que contribuya a la eficiencia energética en ambientes organizacionales a implementarse en los dos frameworks seleccionados.
- 4) Elaborar diversos escenarios que podrían ocurrir y realizar pruebas en éstos de implementación de los prototipos con datos estáticos previamente elaborados.
- 5) Determinar el framework de IoT que mejor se adapte al escenario propuesto, considerando las métricas de software de los prototipos desarrollados.

## Esquema del prototipo



## Formación de recursos humanos

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores, un Doctor en Tecnologías de la Información y Comunicación; dos Doctorandos 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 tesinas de grado aprobadas en el contexto de este proyecto, es de tres, y otras dos en proceso de desarrollo.

UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE SALTAUNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE SALTA

## Simulación de enrutamiento BGP con GNS3

Ernesto Sánchez, Daniel Arias Figueroa, Álvaro Ignacio Gamarra.

Universidad Católica de Salta / Facultad de Ingeniería / Universidad Nacional de Salta / C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada) / Facultad de Ciencias Exactas.

### RESUMEN

El presente trabajo expone una experiencia en la implementación de un Punto de Intercambio de Tráfico de Internet (IXP) de la Cámara Argentina de Internet (CABASE), para la ciudad de Salta, por iniciativa de la Universidad Católica de Salta y Gobierno de la Provincia de Salta.

Desde el ámbito de la Universidad se propusieron actividades de transferencia mediante charlas y workshops utilizando un entorno de simulación de redes basado en GNS3 sobre el cual se expusieron los casos de uso y se impartieron capacitaciones sobre el protocolo BGP a los responsables administradores de red de los proveedores locales.

### 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 y por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta.

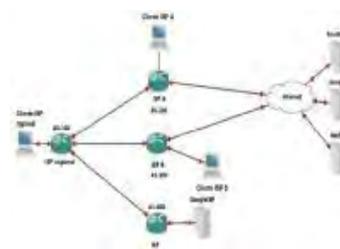
### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

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

- IXP.
- Border Gateway Protocol.
- GNS3.
- Simulación.

### RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

En el escenario propuesto se expone el caso de mejora en la experiencia de navegación para el Cliente conectado al ISP regional, en situaciones donde solicita contenidos del servidor Google IXP, ya que este desplegó tales contenidos en la infraestructura del IXP. Así mismo, se pudo probar y exponer todas las configuraciones antes mencionadas, donde se establecen sesiones BGP entre routers, se intercambian rutas y mediante filtros de seguridad, por ejemplo, el Cliente conectado al ISP A, no podría acceder a los contenidos desplegados en el servidor Google IXP.



Escenario simulado BGP con GNS3

Para la simulación del escenario de red se utilizó la herramienta GNS3, bajo entorno Windows. Para la simulación de los routers de borde se utilizó la versión Mikrotik Cloud Hosted Router. La simulación de servidores de contenidos se realizó sobre la versión de Linux denominada Tiny.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de investigación conformado por; el director es Doctor en Ciencias Informáticas por la UNLP 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.



Ernesto Sánchez  
esanchez@cidia.unsa.edu.ar



Daniel Arias Figueroa  
daaf@cidia.unsa.edu.ar



Álvaro Gamarra  
alvaroig@cidia.unsa.edu.ar

SCIENCE AND  
EDUCATION  
**FOR  
SUSTAINABLE  
LIFE**



## Simulación en la enseñanza de redes de computadoras en el nivel universitario en tiempos de pandemia

Daniel Arias Figueroa, Ernesto Sánchez, Loraine Gimson, Álvaro Gamarra,  
Nelson Rodríguez, Gustavo Gil, Rodolfo Baspineiro

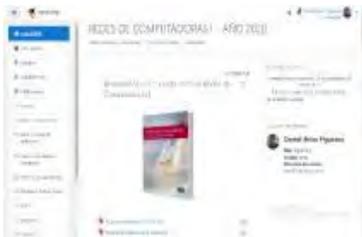
Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta - C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo de Informática Aplicada). Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de Salta

### RESUMEN

Nuestra línea de investigación, tiene como principal objetivo evaluar la influencia de la utilización de software de simulación en la enseñanza de contenidos de redes de computadoras. Por otro lado, la educación superior en tiempos de pandemia tuvo que transformarse de manera brusca a un esquema virtual de emergencia para dar respuesta a las necesidades. En ese contexto, los objetivos del proyecto de investigación, al menos durante el período 2020, tuvieron que adaptarse a dichos cambios ya que no disponíamos de la posibilidad de realizar prácticas en laboratorios presenciales de redes durante la cursada.

### 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



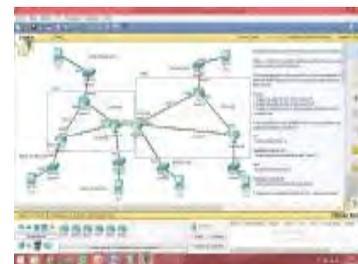
### OBJETIVOS

Dada la coyuntura, el reto consistió en desarrollar una propuesta de tutorización a fin de satisfacer las necesidades emergentes. La opción de plantear un proceso de tutorización virtual en una asignatura a priori presencial suponía una experiencia de innovación pensada como una primera aproximación hacia un método que permitiera al cuerpo docente implicarse en la tutorización del trabajo de los estudiantes, pero de una manera eficiente y sostenible.

### RESULTADOS

A juzgar por los resultados de este trabajo, se puede concluir que la tutorización virtual permitió articular un proceso de acción tutorial coherente, que mediante las estrategias y actividades explicadas y un sistema de comunicación sostenido el tiempo, ha logrado movilizar los recursos de aprendizaje de los estudiantes. Además, de la valoración de los estudiantes, se puede concluir que el método resulta útil y tiene una buena aceptación por parte del alumnado. Concretamente se destaca que la dinámica de trabajo propuesta en la tutorización virtual facilita la organización y estructuración de las actividades, evitando que se le dedique una

mayor atención a medida que se aproxima el plazo de entrega.



### 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  
daaf@cidia.unsa.edu.ar



Ernesto Sánchez  
esanchez@cidia.unsa.edu.ar



Alvaro Ignacio Gamarra  
alvaroi@cidia.cidia.unsa.edu.ar



Rodolfo Baspineiro  
rebaspineiro@exa.unsa.edu.ar

SCIENCE AND  
EDUCATION  
**FOR  
SUSTAINABLE  
LIFE**

## TECNOLOGÍA DE DISPOSITIVOS DE LÓGICA RECONFIGURABLE APLICADA EN LA IMPLEMENTACIÓN SEGURA DE SISTEMAS DE IOT

Oswaldo L. Marianetti <sup>(1)(2)</sup>, Pablo D. Godoy <sup>(1)</sup>, Ernesto E. Chediak <sup>(1)</sup>, Daniel S. Fontana <sup>(1)(2)</sup>, Carlos García Garino <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ingeniería. <sup>(2)</sup> Universidad de Mendoza. Facultad de Ingeniería.  
 omarianetti@gmail.com, pablodgodoy@gmail.com, ernestochediack@gmail.com, danielsantiagofontana@gmail.com, cgarcia@itu.uncu.edu.ar

### CONTEXTO

Internet de las Cosas presenta un escenario en el cual miles de millones de dispositivos se encuentran interconectados y distribuidos por casi cualquier lugar, desde el cuerpo de un ser humano hasta las áreas más remotas del planeta. Los ataques informáticos en general, pueden robar o modificar datos importantes, hacer caer servicios críticos online o conseguir dinero de forma ilícita. En cambio, en un contexto de IoT, además de todas estas acciones, existen posibilidades de hacer daño físico a personas a distancia y/o manipular infraestructuras críticas.

El objetivo de la computación en la niebla es acortar las vías de comunicación entre la nube y los dispositivos y reducir el caudal de datos en redes externas. Los nodos cumplen el rol de capa intermedia en la red en la que se decide qué datos se procesan localmente y cuáles se envían a la nube o a un centro de datos para ser analizados o procesados

Este proyecto propone demostrar que, a partir del paradigma de Computación en la Niebla, los dispositivos lógicos programables como las FPGA (Field Programmable Logic Array), con capacidades de reconfiguración y gran potencia computacional, más la posibilidad de adaptar el procesamiento al tipo de información que presente en estas aplicaciones (eventos, imágenes, etc.), se pueden considerar una alternativa de desarrollo frente a las problemáticas que presenta la implementación segura de sistemas de IoT.

### LINEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

Los ejes del tema de investigación del proyecto son:

- a) Identificar los principales problemas de seguridad en los dispositivos utilizados en plataformas de IoT.
- b) Investigar las características de los dispositivos lógicos programables FPGA que cumplen con los requerimientos de capacidad de cómputo.
- c) Demostrar experimentalmente la vulnerabilidad de dispositivos IoT. (En particular en redes de sensores inalámbricos)
- d) Desarrollar arquitecturas de sistemas programables en un chip (SOPC) con dispositivos reconfigurables, FPGAs, optimizadas para operar como nodo de una red de sensores inalámbricos y/o como nodo de la capa de borde en aplicaciones de sistemas de IoT y que pueda interactuar con concentradores o nodos de la capa fog, utilizando tecnologías y herramientas de disponibles y accesibles en el contexto local.

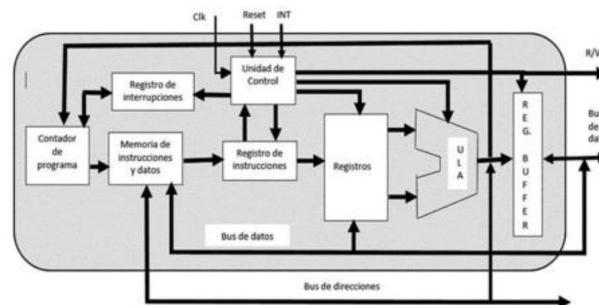
### BIBLIOGRAFÍA

- Bakhtyan, A. A., & Zahary, A. T. (2018). A Review on Cloud and Fog Computing Integration for IoT: Platforms Perspective. EAI Endorsed Transactions on Internet of Things.
- Restuccia, F., D'Oro, S., & Melodia, T. (2018). Securing the Internet of Things: New Perspectives and Research Challenges. <https://arxiv.org/abs/1803.05022>.
- O. Marianetti, A. Iglesias, L. Arce. Diseño de un prototipo de procesador soft-core para aplicaciones en nodos de WSN. <https://doi.org/10.18682/cyt.v1i17>. Online ISSN 2344-9217 | Print ISSN 1850-0870. Universidad de Palermo. Facultad de Ingeniería
- O. Marianetti, Pablo D. Godoy, E. Chediak, Daniel S. Fontana. Vulnerabilidad de los dispositivos utilizados en aplicaciones de IoT. CASE 2019. Libro de Trabajos. P.135. ISBN 978-987-46297-6-0)
- O. Marianetti, Pablo D. Godoy, E. Chediak, Daniel S. Fontana. La tecnología de lógica reconfigurable como alternativa en la solución a los problemas de seguridad en Internet de las Cosas. XXVI Jornadas de investigación: "Avances y desafíos de la ciencia en pandemia". 2020. UNCUYO.

### RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Los resultados obtenidos son:

#### 1-Diseño de un prototipo de procesador soft-core para aplicaciones en nodos de WSN.



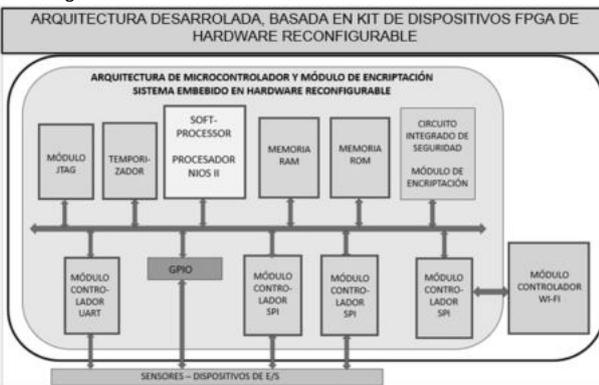
Se desarrolló la descripción mediante código VHDL de un prototipo de procesador soft-core. Se concretó la síntesis de este diseño y se programó en un dispositivo FPGA. El funcionamiento de la implementación se verificó con entidades de test con estímulos. Estos correspondían a carga de registros y accesos a memoria, como así también operaciones aritméticas.

#### 2- Vulnerabilidad de los dispositivos utilizados en aplicaciones de IoT.

Se desarrolló un equipo de control de condiciones ambientales. El producto final tiene por objetivo la medición de los siguientes parámetros ambientales: temperatura, humedad, iluminación, nivel de ruido, y presencia. A los usuarios del sistema solo se les da acceso a la parte de la plataforma que presenta los parámetros ambientales. Quienes desarrollaron el equipo pueden tener acceso pleno al sonido de la habitación en donde se encuentra instalado el sensor.

#### 3-Sistema embebido basado en soft\_processors.

Se ha diseñado una arquitectura de un sistema embebido basada en soft\_processors. Se espera verificar el funcionamiento del SOPC desarrollado como nodo WSN y como nodo de la capa de borde y desarrollar una arquitectura de nodo Fog basada en diseño SOPC sobre tecnología FPGA.



### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los conocimientos y experiencias resultantes, debidamente mediados, podrán ser transferidos directamente a los alumnos de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación. En el presente hay una tesis posgrado en curso.

# Tecnologías de IoT y aprendizaje automático para la solución de problemas en el medio productivo y el cuidado del medioambiente

Jorge R. Osio<sup>1,2</sup>, Juan. E Salvatore<sup>1</sup>, Diego Montezanti<sup>1,3</sup>, Marcelo Cappelletti<sup>1,2</sup>, Mauro Salina<sup>1</sup>, Nicole Denon<sup>1</sup>, Santiago Doti<sup>1</sup>, Lucas Olivera<sup>1</sup>, Matías Busum Fradera<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 TICAPPS, Univ. Nac. Arturo Jauretche, Florencio Varela (1888), Argentina.

<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, dmontezanti, 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 a problemáticas de interés social, como lo es el cuidado del medioambiente y la innovación en el sector productivo, focalizando la investigación en las técnicas de visión por computadora y aprendizaje automático. Entre los temas de investigación que se desarrollarán, se incluye el diseño e implementación de técnicas de visión por computadora con el objeto de agregar funcionalidades a un robot móvil, de manera de proveer autonomía en ambientes con obstáculos, con el agregado de control y supervisión remota mediante IoT. En esta línea, también se implementarán técnicas de visión por computadora para la clasificación de residuos reciclables mediante algoritmos de aprendizaje automático. Esta última aplicación se suma a las líneas relacionadas con el cuidado del medioambiente que se desarrollaron en el proyecto anterior. En esta propuesta se continuará con las líneas del proyecto anterior de procesamiento digital de imágenes con el agregado de técnicas de aprendizaje automático. Teniendo en cuenta que las técnicas de procesamiento de imágenes aplicadas a visión por computadora requieren alto poder de cómputo, se considera necesario determinar la tolerancia a fallos del sistema de procesamiento utilizado, para asegurar la correcta ejecución de dichos algoritmos. En relación a la detección de fallos, se propone el perfeccionamiento de la metodología desarrollada de tolerancia a fallos transitorios característicos de las arquitecturas multicore, con el objeto de aplicarlo al sistema de visión por computadora.

## Contexto

Las líneas de I/D presentadas en este trabajo están incluidas dentro del Programa TICAPPS (TIC en aplicaciones de interés social) de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), Resolución N° 064/17, bajo la dirección del Dr. Ing. Martín Morales.

## 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 de cómputo de altas prestaciones, tolerancia a fallo, procesadores embebidos, IoT, aprendizaje automático, y robótica. En cuanto a la robótica, esta línea está en pleno desarrollo y se buscan aplicaciones innovadoras como la detección de objetos para reciclado, la capacidad de detección de señales y obstáculos para el funcionamiento autónomo mediante procesamiento de imágenes. Las líneas de I/D que se presentan en este trabajo están basadas en el estudio y desarrollo de herramientas alternativas para el procesamiento de imágenes a partir de algoritmo de procesamiento, aprendizaje automático y visión por computador.

## Temas de Estudio e Investigación

Los datos recopilados de la robótica industrial pueden suponer grandes cantidades de información dependiendo de los sensores de los que disponga y de la integración con otros sistemas. Este Big Data Industrial nos permitirá conseguir una mayor precisión en los sistemas de Machine Learning y, cuanto mayores sean los datos útiles con los que alimentemos el modelo, mejor será su aprendizaje y, por ende, sus predicciones. Los aportes originales no solo tienen que ver con el manejo de la información, sino también con las aplicaciones innovadoras que se le puede dar al aprendizaje automático en visión por computadora y robótica, donde el ejemplo más claro se muestra en la posibilidad de disponer de un sistema de reciclaje automático. También se puede innovar respecto a la visión por computador para conseguir la realización de tareas específicas mediante dispositivos robóticos en procesos particulares de la industria local. Respecto a la tolerancia a fallos, partiendo del sistema desarrollado previamente, se buscará mejorar la eficiencia en la detección de fallos.

## Resultados Alcanzados y Esperados

**Alcanzados:** La detección y clasificación de objetos reciclables, son líneas de estudio comenzadas recientemente, aunque, ya se cuenta con la implementación de los primeros modelos basados en la arquitectura de redes neuronales convolucionales (CNN). Estos modelos se desarrollaron en un entorno virtualizado obteniendo como resultado tasas de acierto cercanas al 75% (Fig. 1 A). Por otro lado, se iniciaron pruebas desarrollando modelos que hacen uso de las técnicas de aprendizaje por transferencia (Transfer Learning), en los que los resultados son prometedores, con aciertos cercanos al 84% (Fig. 1 B). También se está trabajando en la mejora continua de los set de datos utilizados para el entrenamiento de los modelos de CNN desarrollados. En el trabajo reciente, se llevó a cabo el desarrollo de una aplicación (versión Beta), implementada en un miniordenador Raspberry Pi 3 Model B+, en donde se hace uso del módulo de la cámara (pi camera) de la Raspberry para tomar fotos en tiempo real y realizar la clasificación de dicha imagen determinando que tipo de objeto reciclable se encuentra en ella. Dentro de los resultados obtenidos se está evaluando no solo el porcentaje de acierto, sino también, los tiempos de predicción. Si bien se detectó que la carga inicial del modelo de red neuronal tiene una latencia de entre 30 y 40 segundos, luego, la captura de la imagen y posterior clasificación arrojó tiempos aproximados a los 10 segundos. En cuanto a las aplicaciones en robótica, actualmente se está trabajando con un robot móvil con cámara y un brazo robótico, se espera obtener resultados a lo largo del año. Por último, se debe destacar que en cuanto a la tolerancia a fallos, se concluyó con los estudios de doctorado del Profesor Montezanti, obteniendo muy buenos resultados en sistemas de cómputo de altas prestaciones. De cualquier manera, se continúa con la línea en el nuevo proyecto de investigación.

**Esperados:** Se debe mencionar que el objetivo principal de esta línea de investigación es desarrollar nuevas técnicas y obtener resultados favorables respecto a la detección de objetos y características del ambiente aplicando técnicas de visión por computadora y aprendizaje automático. Por último, realizar el diseño y desarrollo de una metodología que permita tolerar fallos transitorios que se producen en las arquitecturas multicore (sistemas de múltiples procesadores), y que afectan especialmente la ejecución de aplicaciones paralelas de cómputo intensivo. Se espera contribuir con el cuidado del medio ambiente, a través de la detección, reconocimiento y clasificación de objetos reciclables. Además, se pretende contribuir en el desarrollo de tecnología para el sector agroindustrial, mediante diferentes aplicaciones de procesamiento de imágenes y aprendizaje automático.

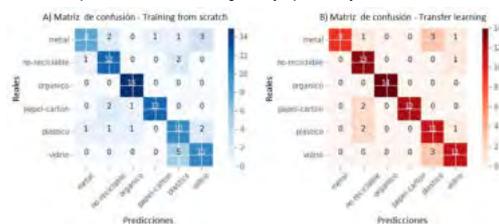


Fig. 1. Resultados en la detección de objetos reciclables (matriz de confusión)

## Referencias

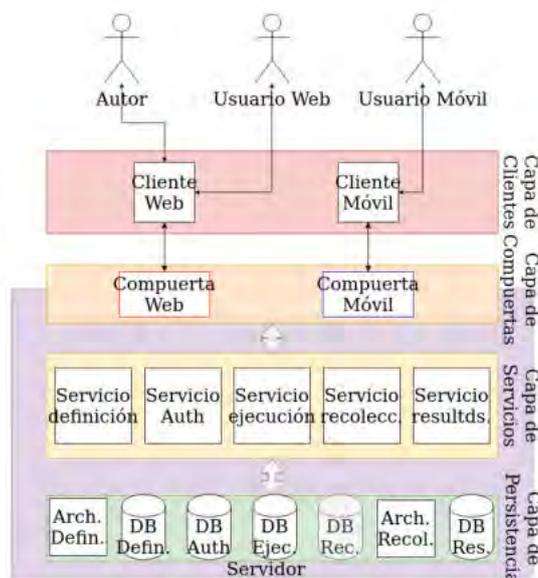
- [1] L. Fatmasari Rahman, "Choosing your IoT Programming Framework: Architectural Aspects", 2016 IEEE 4th International Conference on Future Internet of Things and Cloud.
- [2] J. Osio, J. Salvatore, D. Alonso, V. Guarepi, M. Cappelletti, M. Joselevich, M. Morales, "Tecnologías de la información y las comunicaciones mediante IoT para la solución de problemas en el medio socio productivo", UNNE, Ciudad de Corrientes, WICC 2018.
- [3] 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.
- [4] Osio J., C. Acquarone, E. Hromek, J. Salvatore, "Plataforma de desarrollo para IoT", IV conaiisi, 2017

**Jose Arcidiacono**  
 Facultad de Informática  
 Universidad Nacional de La Plata  
 jzarcdiacono@outlook.com

**Patricia Bazán**  
 Facultad de Informática - LINTI  
 Universidad Nacional de La Plata  
 pbaz@info.unlp.edu.ar

**Alejandra B. Lliteras**  
 Facultad de Informática - LIFIA - CIGPBA  
 Universidad Nacional de La Plata  
 alejandra.lliteras@lifia.info.unlp.edu.ar

# Una arquitectura de microservicios para dar soporte a la creación y ejecución de actividades de recolección de datos con intervención humana



## RESUMEN

DEHIA es una plataforma para la creación y ejecución de actividades de recolección de datos que requieren de la intervención humana para realizar este objetivo. La plataforma está definida sobre una arquitectura distribuida, basada en microservicios y cuenta con un prototipo funcional probado con un conjunto de usuarios [1]. Este trabajo presenta una versión revisada de la arquitectura respecto de lo presentado en [2] donde se describen cada uno de sus componentes y las capas en que fueron estructurados.

## CONTEXTO

En el año 2020 se presentó una tesina de grado [1] proponiendo el diseño de una arquitectura para una plataforma de creación y ejecución de actividades de recolección de datos con intervención humana, junto con un prototipo implementando parte de la funcionalidad propuesta.

La motivación inicial de la tesina respondía a una iniciativa de un Proyecto de Extensión de la Facultad de Informática, "Recicla tu Compu-Recicla tu Mundo" [3], que buscaba la creación de herramientas basadas en tecnología para acercar a las escuelas las problemáticas de los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).

Para encarar ese trabajo se tomó el enfoque de dos proyectos de investigación ([4], [5]) que proponen distintas estrategias para llevar a cabo actividades con intervención humana mediadas por tecnología, aplicando conceptos de Ingeniería de Software e Interacción Humano-Computador (HCI).

Existe otro trabajo de investigación que presenta una herramienta de autor de actividades educativas mediadas por tecnología móvil, basada en este mismo enfoque [6]. La tesina buscaba presentar un desarrollo nuevo que amplíe la funcionalidad de la herramienta propuesta en [6], tomando nuevos elementos del enfoque [4] y proveyendo mayor robustez así como la posibilidad de abarcar otros campos como la recolección de datos para lo que se conoce como Ciencia Ciudadana [7], [8].

Se presentaron los avances de la tesina en WICC 2020 [2] así como en JAIIO 2020 ([9], [10]).

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La tesina de grado que sustenta este trabajo dio origen a la definición de varias líneas de investigación y desarrollo y que abordan diferentes áreas, como 1- Ingeniería de Software, 2- Interacción Humano- Computador, 3 - Usabilidad y Accesibilidad tanto web como móvil, 4- Arquitecturas Distribuidas, 5- Workflows, 6- Herramientas de autor, 7 - Testing y 8- Recolección de datos. De todas las áreas mencionadas anteriormente, este trabajo aborda la de arquitecturas distribuidas y define una línea de investigación que apunta a mejorar aspectos de los microservicios.

## REFERENCIAS

[1] Arcidiacono, J (2020). DEHIA: una plataforma liviana para definir y ejecutar actividades con intervención humana basadas en workflows. Tesina de grado. Facultad de Informática, UNLP.

[2] Arcidiacono, J., Lliteras, A. B., & Bazán, P. A. (2020). Plataforma para la definición y ejecución de actividades orientadas a la recolección y análisis de datos, con intervención humana. In XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz).

[3] Proyecto Recicla tu Compu-Recicla tu mundo. Proyecto de extensión de la UNLP, Facultad de Informática, LINTI. <http://bit.ly/3eoYw0e>

[4] Lliteras, A. B. (2015). Un enfoque de modelado de actividades educativas posicionadas que contemplan elementos concretos. Tesis de maestría. Facultad de Informática, UNLP.

[5] Lliteras, A. B., Grigera, J., dal Bianco, P. A., Corporaal, F. M., & Gordillo, S. E. (2018). Challenges in the design of a customized location-based mobile learning application. In 2018 XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO) (pp. 315-321). IEEE.

## FORMACIÓN RECURSOS HUMANOS

El trabajo de investigación realizado por la primera autora de este artículo ha permitido consolidar varias de las líneas de investigación del actual proyecto de investigación del LINTI "De la Sociedad del Conocimiento a la Sociedad 5.0: un abordaje tecnológico y ético en nuestra región" que entre sus amplios objetivos específicos propone promover buenas prácticas de seguridad en las distintas plataformas de despliegue de aplicaciones garantizando la disponibilidad, integridad y confiabilidad de la información.

En particular la temática de la tesina será continuada por su autora desde el enfoque de la arquitectura a través de una propuesta de doctorado a presentarse en 2021.

[6] Dal Bianco, P. A., Mozzon Corporaal, F., Lliteras, A. B., Grigera, J., & Gordillo, S. E. (2019). MoLE: A web authoring tool for building mobile learning experiences. In XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2019, Universidad Nacional de Río Cuarto).

[7] Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984.

[8] Strasser, B. J., Baudry, J., Mahr, D., Sanchez, G., & Tancoigne, E. (2019). "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation. *Science & Technology Studies*, 52-76.

[9] Arcidiacono J, Bazán P y Lliteras AB (2020). Arquitectura de microservicios distribuidos para una plataforma que orquesta actividades orientadas a la recolección y análisis de datos, con intervención humana en JAIIO 2020.

[10] Arcidiacono J, Lliteras AB, y Bazán P (2020). DEHIA, una plataforma para la generación y ejecución de actividades de recolección de datos con intervención humana aplicada en el Programa E-Basura en JAIIO 2020.



EDUCACIÓN PÚBLICA Y GRATUITA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



# Agentes y Sistemas Inteligentes

## Análisis de textos con estructura

Marina Cardenas, Julio Castillo  
 {ing.marinacardenas, jotacastillo}@gmail.com  
 Laboratorio de Investigación de Software LIS  
 Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
 UTN-FRC

### Objetivo del Proyecto:

Desarrollar modelos y herramientas de software para procesamiento de información textual con estructura

#### Contexto:

\*El proyecto se enmarca dentro del grupo UTN denominado GA2LA: Grupo de Aprendizaje Automático, Lenguajes y Autómatas; y del Laboratorio de Investigación de Software (LIS).

\*El grupo está integrado por doctores, ingenieros, licenciados, becarios, y pasantes.

El LIS es el Laboratorio de Investigación de Software (LIS) en la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, que se crea en 2002 con aportes de Microsoft y de la UTN.



#### Formación de Recursos Humanos:

- 2 becarios alumnos
- 3 docentes investigadores
- 1 tesis de posgrado



#### Líneas de Investigación y Desarrollo:

- Teoría de autómatas y Lenguajes Formales
- Procesamiento de Lenguajes
- Aprendizaje Automático

Los integrantes del grupo participan de las cátedras de Sintaxis y Semántica de los Lenguajes, Investigación Operativa, Algoritmos y Estructuras de Datos, Paradigmas de Programación, Simulación, Matemática Discreta y Análisis Matemático.

#### Resultados Obtenidos:

- Publicaciones en congresos nacionales/internacionales.
- Formación de Recursos Humanos a nivel de grado y posgrado.
- Prototipo inicial para el procesamiento de textos con estructura.

#### Resultados Esperados:

- Formación de Recursos Humanos a nivel de grado y posgrado.
- Realizar transferencias a universidades, entidades gubernamentales y empresas.
- Producción científica en forma de artículos, libros y divulgación.

#### Agradecimientos:

- Secretaria de Ciencia y Técnica de la UTN
- Proyecto homologado por UTN



# Aplicación de técnicas avanzadas de aprendizaje automático para identificar emociones en textos

Carolina Cardoso, Lorena Talamé, Matías Amor, Agustina Monge  
Universidad Católica de Salta

## RESUMEN

En este proyecto se pretende aprender a clasificar textos cortos (opiniones) generados en la red social Twitter según el sentimiento que expresan, aplicando técnicas avanzadas de aprendizaje automático como redes neuronales. El proyecto se encuentra en desarrollo. En la primera etapa se exploró en la clasificación de textos usando una red neuronal LSTM y en la etapa actual, se está analizando algunas formas de representar los textos para crear un corpus de palabras embebidas que serán utilizadas en otros experimentos

## LINEA DE INVESTIGACION

Este proyecto de investigación propone detectar sentimientos expresados en opiniones textuales emitidas en una red social. El proyecto se desarrolla en las siguientes etapas:

- Revisión de la literatura relevante al problema de minería de opiniones y sentimientos.
- Evaluación y comparación las técnicas de aprendizaje profundo para la clasificación de textos.
- Evaluación y comparación de otras técnicas de aprendizaje automático para clasificación de opiniones textuales.
- Desarrollo de un prototipo para la clasificación de opiniones.

Se utilizan los tweets capturados para el proyecto anterior y otros obtenidos durante el año 2020, totalizando más de 150000 tweets.

Generalmente los usuarios de redes sociales suelen usar emojis para destacar lo que se quiere expresar, como una forma de entonación de la voz o de expresión corporal. En el proyecto anterior, se demostró que mantener emojis y hashtags resulta relevante, por lo cual, deben ser transformados a texto.

Se usa Python, uno de los lenguajes de programación más aceptados por la comunidad científica. Es potente y se caracteriza por su simplicidad, distribución open source y la posibilidad de integración con múltiples librerías.

## CONTEXTO

Se continúa la línea de investigación en minería de textos. En los proyectos anteriores se exploraron diversos problemas relacionados a minería de textos: clasificación de documentos, reconocimiento de entidades con nombres, generación automática de resúmenes, búsquedas de respuestas y análisis de sentimientos.



En el último proyecto se identificó cuatro emociones en textos extraídos de la red social Twitter con dos enfoques: aplicando aprendizaje automático supervisado y semi supervisado y a partir de lexicones de dimensiones emocionales.

## RESULTADOS

Se iniciaron los experimentos con redes neuronales LSTM (Long Short-Term Memory) para el aprendizaje de clasificación de textos. La característica principal de estas redes es que la información puede persistir introduciendo bucles en el diagrama de la red, para decidir cuál será el siguiente. Se utilizó el dataset clasificado y creado en el proyecto anterior, un conjunto de tweets en lenguaje español y generado en nuestro país.

Los próximos objetivos a alcanzar son:

- Crear un corpus de palabras embebidas a partir de la colección de tweets disponibles
- Experimentar el aprendizaje con el corpus de palabras embebidas y con otros disponibles para investigaciones.
- Seleccionar los algoritmos que mejor clasifiquen las opiniones.

## RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por tres docentes y una reciente egresada de la carrera de Ingeniería en Informática. Se espera incorporar al proyecto alumnos interesados en la temática.

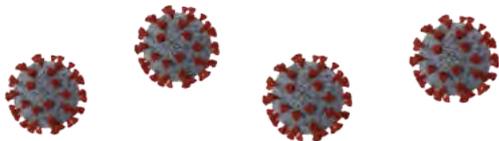


# Aprendizaje automático aplicado a la pandemia del virus Covid-19 en Argentina

Carolina Cardoso, Lorena Talamé, Matías Amor  
Universidad Católica de Salta

## RESUMEN

Este proyecto se desarrolló con el interés de analizar los casos registrados sobre Covid-19 en nuestro país, publicados por fuentes oficiales. Se experimentó con redes neuronales con el fin de predecir casos positivos de la enfermedad, y para encontrar similitudes entre algunos distritos de nuestro país se plantearon relaciones difusas.



## LINEA DE INVESTIGACION

El proyecto se desarrolló en las siguientes etapas:

- Revisión de la literatura referente a las técnicas de aprendizaje automático aplicadas al problema, en reuniones periódicas del equipo.
- Descarga y almacenamiento de los datos, provenientes de fuentes oficiales (Ministerio de Salud de Nación Argentina.)
- Pre-procesamiento de los datos: filtrado, limpieza y selección de datos para entrenamiento y para control del modelo.
- Aplicación de técnicas y algoritmos adecuados para el problema del proyecto
- Validación y evaluación de los modelos obtenidos.

Se utilizó el lenguaje de programación Python y diferentes librerías para machine learning como scikit-learn, scikit-fuzzy y keras.

## RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por tres docentes de la carrera de Ingeniería en Informática. Se espera incorporar al proyecto alumnos interesados en la temática.

## CONTEXTO

Este proyecto continúa la línea de investigación que el Grupo de Análisis de Datos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta viene desarrollando en minería de datos.

## INTRODUCCION

Si bien, el análisis de datos relacionados a diferentes enfermedades fue explorado ampliamente en la comunidad de investigadores de grandes volúmenes de datos, la exploración de los datos de las personas contagiadas con el nuevo coronavirus nos coloca en una situación especial. No solo por los descubrimientos que se van haciendo día a día por parte de los científicos, sino también por la rápida propagación mundial del virus.

En este proyecto se intentó encontrar similitudes entre algunos distritos argentinos a partir de las cantidades de casos diagnosticados con la enfermedad y con el aprendizaje de relaciones difusas. También se intentó construir una red neuronal para predecir la cantidad de casos positivos de Covid-19 en una provincia argentina..

## RESULTADOS

Los datos se obtuvieron del archivo público con fecha de actualización el 31 de octubre de 2020, que tiene más de un millón de registros y 25 atributos con información básica de las personas registradas: edad, sexo, provincia de residencia, fecha de inicio de síntomas, entre otros.

Se realizaron dos tipos de tareas, por un lado, se experimentó con los datos de seis distritos argentinos con el objeto de encontrar similitudes a partir de la definición de relaciones difusas, y por otro, con redes neuronales para la predicción del número de casos positivos de Covid en una provincia.

## APRENDIZAJE PROFUNDO EN APLICACIONES BIOMÉDICAS, AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES

Lucas Olivera<sup>1,2</sup>, Mauro Salina<sup>1</sup>, Julissa Atía<sup>1,2</sup>, Nicole Denon<sup>1</sup>, Julián Gómez<sup>1</sup>, Jéssica Guzmán<sup>1</sup>, Carlos Schenone<sup>1</sup>, Jorge Osio<sup>1,3</sup>, Marcelo Cappelletti<sup>1,3</sup>, Ramiro Irastorza<sup>1,4</sup>, Martín Morales<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Programa TICAPPS, Univ. Nac. Arturo Jauretche, Florencio Varela (1888), Argentina.

<sup>2</sup> Comisión de Investigaciones Científicas, Pcia. de Bs. As. (CICPBA), La Plata, (1900), Argentina.

<sup>3</sup> Grupo de Control Aplicado, Instituto LEICI (UNLP-CONICET), La Plata (1900), Argentina.

<sup>4</sup> Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (CONICET), La Plata (1900), Argentina.

<sup>5</sup> Centro UTN CODAPLI-FRLP, La Plata (1900), Argentina.

e-mail: [lolivera.unaj@gmail.com](mailto:lolivera.unaj@gmail.com)

### Resumen

Las líneas de Investigación y Desarrollo aquí presentadas tienen como objetivo general el de generar conocimiento en cuanto a las nuevas herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para una innovación tecnológica de avanzada aplicadas a la mejora de la calidad de vida. Conjuntamente, se propicia la formación de recursos humanos, tanto de docentes investigadores como de estudiantes, dedicados a entrenarse al máximo nivel en el campo de la Inteligencia Artificial, en particular, en el procesamiento de imágenes mediante técnicas de Aprendizaje Profundo, propendiendo al desarrollo de soluciones innovadoras y de calidad. Específicamente, las líneas de investigación que se describen en este trabajo son: - la evaluación de la salud ósea, lo cual involucra problemas inversos en imágenes de microondas; - la detección e identificación de diversas malezas que pueden afectar a la producción de cultivos de la región; - la detección y clasificación de objetos reciclables con el fin de contribuir con el cuidado del medio ambiente; - la clasificación de diferentes condiciones de cielo como consecuencia de la cobertura de nubes, lo cual será de suma utilidad para la optimización de sistemas que aprovechen la energía solar como recurso energético.

### Contexto

Las líneas de I/D presentadas en este trabajo están incluidas dentro del Programa TICAPPS (TIC en aplicaciones de interés social) de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), Resolución N° 064/17, bajo la dirección del Dr. Ing. Martín Morales.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

Las líneas de I/D que se presentan en este trabajo están basadas en el estudio y desarrollo de herramientas alternativas para el procesamiento de imágenes a partir de técnicas de visión por computadora y aprendizaje profundo, que presenten alto rendimiento en la precisión de los resultados, con un bajo costo de cómputo, facilidad de implementación y buena velocidad de convergencia. Las herramientas desarrolladas serán aplicadas para:

- la evaluación de la calidad ósea, a través de la resolución del problema inverso en Tomografía de Microondas.
- la detección y clasificación de objetos reciclables, con el fin de contribuir con el cuidado del medio ambiente.
- la detección e identificación de malezas, las cuales pueden afectar a la producción de los cultivos intensivos de la región.
- la clasificación de diferentes condiciones de cielo como consecuencia de la cobertura de nubes, lo cual será de suma utilidad para la optimización de sistemas que aprovechen la energía solar como recurso energético.



Fig. 1. Resultados en la detección de objetos reciclables

### Resultados Alcanzados y Esperados

#### A alcanzados:

Con respecto a la línea de investigación relacionada con la evaluación de la salud ósea, en [1], estudiamos las propiedades dieléctricas de hueso trabecular humano en estado fisiológico in vitro. Uno de los resultados más llamativos fue la obtención de correlaciones negativas ( $R \approx -0,8$ ) entre la permitividad y la relación volumen óseo / volumen total (BV/TV) para frecuencias entre 700 MHz y 1200 MHz ( $p < 0,05$ ). En el trabajo reciente [2], se aplicaron las técnicas de diferencias finitas (FDTD) para la discretización de las ecuaciones de Maxwell y se simuló imágenes microtomográficas de tejido óseo trabecular en dos dimensiones. Se encontró que las propiedades dieléctricas efectivas podrían ser buenos predictores de la microestructura ósea trabecular. Más recientemente, estudiamos la sensibilidad del problema directo variando las propiedades del tejido óseo y de los tejidos circundantes en una potencial aplicación en el tobillo [3]. También se estudió el problema inverso utilizando algoritmos que se encuadran dentro de la estimación estocástica sin información de fase. Se utilizaron redes neuronales artificiales (RNA) para la evaluación de cilindros homogéneos y no homogéneos en dos dimensiones [4]. Por otro lado, también sin información de fase, se evaluó una potencial aplicación en tobillo (para determinación de salud ósea en el calcáneo) utilizando RNA para resolver el problema inverso [5]. En este último caso, el modelo simplificado estimado implicaba la estimación del centroide del calcáneo y un radio equivalente (considerándolo un cilindro), actualmente se propone estimar la geometría real.

En cuanto a la detección y clasificación de objetos reciclables, si bien es una línea de estudio comenzada recientemente, ya se cuenta con la implementación de los primeros modelos basados en la arquitectura de redes neuronales convolucionales (CNN). Estos modelos se desarrollaron en un entorno virtualizado obteniendo como resultado tasas de acierto cercanas al 75% (Fig. 1 A). Por otro lado, se iniciaron pruebas desarrollando modelos que hacen uso de las técnicas de aprendizaje por transferencia (Transfer Learning), en los que los resultados son prometedores, con aciertos cercanos al 84% (Fig. 1 B). También se está trabajando en la mejora continua de los set de datos utilizados para el entrenamiento de los modelos de CNN desarrollados.

#### Esperados:

Respecto a las dos líneas de estudio restantes, por un lado, se espera proporcionar información útil y contribuir a optimizar la producción de los cultivos intensivos, a partir del desarrollo de un sistema de detección, reconocimiento y clasificación de diferentes malezas, que pueden ser un impedimento para acceder a los cultivos, afectando a la producción de estos y a los procesos de cosecha. Y por otro lado, se pretende determinar la atenuación de la radiación solar global, a partir de la clasificación de diferentes condiciones de cielo (despejado, parcial o totalmente nublado) y de variables meteorológicas de sencilla adquisición, lo cual podrá proporcionar información sumamente útil para adaptar la producción de energía a la presencia de nubes, logrando así una optimización de la respuesta de los sistemas que hagan un aprovechamiento de la energía solar.

### Referencias

- R.M. Irastorza, E. Blangino, C.M. Carlevaro, F. Venicat. Medical & Biological Engineering & Computing, Vol. 52, pp.439-447, (2014). DOI: [doi.org/10.1007/s11517-014-1145-y](https://doi.org/10.1007/s11517-014-1145-y)
- R.M. Irastorza, C.M. Carlevaro, F. Venicat. Medical Engineering & Physics, Vol. 358, pp.1173-1180, (2013). DOI: [doi.org/10.1016/j.medengphy.2012.12.014](https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2012.12.014)
- J.E. Fajardo, F. Venicat, G. Irastorza, C.M. Carlevaro, R.M. Irastorza. Biomedical Physics & Engineering Express, Vol. 5 (4), pp.045039, (2019). DOI: [doi.org/10.1088/2057-1976/ab3330](https://doi.org/10.1088/2057-1976/ab3330)
- J.E. Fajardo, J. Galván, F. Venicat, C.M. Carlevaro, R.M. Irastorza. Progress In Electromagnetics Research, Vol. 166, pp.95-105, (2019). DOI: [doi.org/10.2528/PIER19080610](https://doi.org/10.2528/PIER19080610)
- J.E. Fajardo, F.P. Lotto, F. Venicat, C.M. Carlevaro, R.M. Irastorza. Medical & Biological Engineering & Computing, Vol. 58 (2), pp.433-442, (2020). DOI: [doi.org/10.1007/s11517-019-02090-y](https://doi.org/10.1007/s11517-019-02090-y)



Universidad Nacional de La Pampa  
 Facultad de Ingeniería  
 Laboratorio de Investigación en Sistemas Inteligentes



## Big Data Optimization con Algoritmos Metaheurísticos utilizando Frameworks de Computación Distribuida

**Directora:** Carolina Salto

**Investigadores:** Gabriela Minetti, Hugo Alfonso, Carlos Bermúdez, Javier Vargas, Franco Morero

### Resumen

Esta línea de investigación aborda la resolución de problemas de gran complejidad y/o dinámicos e identificados como irresolubles. La optimización de estos problemas, conocida como *Big Data Optimization*, se puede realizar diseñando algoritmos metaheurísticos secuenciales y distribuidos (*solvers*) bajo *frameworks* de programación de alto nivel como los que incorporan el paradigma MapReduce para el manejo de *Big Data*. Dichos *solvers*, en principio, serán diseñados y testeados con problemas académicos, con el objetivo de analizar el comportamiento en cuanto a eficiencia y escalabilidad. En consecuencia, nuestro objetivo central es adaptar estos *solvers* para abordar problemas de interés en contextos reales (científico, industrial, entre otros).

### Preliminares

Hoy en día, los procesos de toma de decisiones son cada vez más complejos y globalizados debido a:

- las dimensiones de dichos problemas cuando se tratan de abordar en entornos reales (industriales, científicos, entre otros),
- el carácter combinatorio de muchos de ellos y
- la naturaleza del objetivo que intenta alcanzar.

Todo ello teniendo en cuenta criterios vinculados a la eficiencia del sistema, sus costos de explotación y de distribución, además de los tiempos de recepción, de ejecución y de entrega de materiales, servicios y productos. La gran mayoría de los problemas de decisión complejos del mundo real, cuando son modelados como problemas de optimización numérica con restricciones, pertenecen a la clase NP-duros. En las últimas décadas se ha comenzado a considerar los cambios dinámicos que generalmente se presentan tanto en la función objetivo como en las restricciones que se deben considerar en tales problemas.

### Aplicaciones

Dentro de los problemas de interés actual que venimos abordando, sin ser ello excluyente, se destacan los de diseño óptimo de redes de distribución de:

**Agua Potable**

**Sensores en Planta Industriales**

**Tareas en un Conjunto de Máquinas**

Para resolver estos problemas se diseñarán e implementarán los *solvers* correspondientes usando *frameworks* para el tratamiento de estos casos de *Big Data Optimization*. Luego se realizará la experimentación para poder determinar el *framework* más adecuado y así mejorar el rendimiento, en cuanto a eficacia y eficiencia, de estos *solvers*. También, se prevé analizar la escalabilidad de los *solvers* en la ejecución al utilizar computación distribuida.



### Formación de Recursos Humanos

Cada año se incorporan al proyecto alumnos avanzados en la carrera Ingeniería en Sistemas y becarios de investigación. La tarea que se les asigna está relacionada a la solución de problemas de optimización usando técnicas inteligentes, 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.

# CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES: INICIATIVAS Y DESAFÍOS



VILLAGRA A., ERRECALDE M., PANDOLFI D., MERCADO V., TORRES M., MOLINA D., VALDÉZ J., LÓPEZ M.

## LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Las áreas de interés en este proyecto de investigación son:

**Movilidad: tránsito verde**

**Medioambiente: energía inteligente**

**Gobernanza: chatbots aplicados a trabajo no formal colaborativo y medioambiente urbano.**



### Movilidad: tránsito verde:

En ciudades grandes son objetivos comunes controlar, disciplinar el tránsito y reducir accidentes en la ciudad, invirtiendo en sistemas de monitoreo y administración de tráfico.

Muchas de las soluciones tienen el objetivo de preparar a la ciudad para la implementación, en el futuro, de un sistema multimodal de transporte, que incluya diferentes medios (bicicleta, subtes, franjas exclusivas para colectivos, vehículos livianos sobre rieles), y contribuya así a la reducción del consumo de combustibles, la emisión de gases y el tiempo de traslado, así como al mejoramiento de la calidad del aire.

Una manera de reducir el impacto negativo del tráfico consiste en optimizar las rutas. Cada ruta tiene costos asociados: tiempo, dinero, contaminación. En consecuencia, se debe optimizar simultáneamente más de un objetivo (por ejemplo, tiempo versus contaminación).



### Medio ambiente inteligente:

Los recursos como el agua y la energía son cada vez más escasos. Por ello, se requiere su uso racional e inteligente. Esto se refiere no solo a aumentar la eficiencia durante el consumo, sino también a preservar los manantiales, a utilizar fuentes renovables e, inclusive, a recolectar y destinar los residuos de manera adecuada.

El modelo de generación-distribución-uso de la energía eléctrica es actualmente el mismo que existía hace décadas siguiendo un esquema unidireccional de información en el que no hay realimentación del consumo de energía por parte de los hogares.

Los desequilibrios entre capacidad de generación y consumo tienen como consecuencia que parte de la energía no se aproveche. En este sentido surge la necesidad de desplegar redes inteligentes (Smart Energy Grids) para la gestión de la energía, que integren las fuentes de energías renovables en las actuales redes eléctricas.



### Gobernanza inteligente :

Los grandes volúmenes de datos disponibles en el sector público pueden ser utilizados por la ciudadanía tanto para generar nuevas informaciones y servicios, como para facilitar la participación ciudadana en las Administraciones públicas (tanto en la toma de decisiones como en el análisis de los datos para incrementar la transparencia pública o fortalecer la integridad en las Administraciones públicas). Por esta razón, es importante contar con métodos efectivos para la extracción de conocimiento desde datos textuales, sino también proveer medios para que los ciudadanos se puedan comunicar con los sistemas de computación de una manera sencilla e intuitiva como cuando se comunica con otra persona utilizando el lenguaje natural.

## 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/B273 "Ciudades inteligentes y sostenibles: iniciativas y desafíos". Este proyecto se desarrolla en cooperación con el LIDIC de la UNSL, y el Grupo NEO de la UMA (España).

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS



El equipo de trabajo se encuentra formado por dos Doctores y dos Magisters en Ciencias de la Computación, un Magister en Matemática Avanzada, dos Ingenieros en Sistemas y un estudiante de la Carrera Ingeniería en Sistemas de la UNPA



## RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

En particular, en cuanto a movilidad hemos abordado el problema de programación de semáforos con dos versiones de un Algoritmo Genético Celular, cGA (síncrono y asíncrono) para resolver instancias grandes y reales. Nuestros algoritmos superan las técnicas de vanguardia y las configuraciones de expertos. La investigación futura se centrará en reducir el esfuerzo computacional en términos de tiempo de procesamiento. Además, definir una función de aptitud que explore el espacio de búsqueda de manera más eficiente.

Las otras dos áreas son nuevas en este proyecto y los objetivos esperados son (i) Estudio de la situación actual de la ciudad, identificación de problemas en las áreas de medioambiente y gobernanza. Planteamiento de posibles soluciones. (ii) Estudio de técnicas y herramientas (software y hardware) principalmente Metaheurísticas, IoT, Big Data, Aprendizaje de máquina, Aprendizaje profundo, aplicadas a solucionar los problemas identificados. Creación de instancias y búsqueda de benchmark. (iii) Estudio y aplicación de técnicas y herramientas a problemas en redes eléctricas. (iv) Diseño, construcción, evaluación y análisis de prototipos.

Finalmente, se pretende colaborar con los gobiernos locales para la implementación de políticas y acciones inteligentes y sostenibles que impacten en la calidad de vida de los ciudadanos.



villagra@uaco.unpa.edu.ar, merreca@unsl.edu.ar, dpandolfi, vmercado@uaco.unpa.edu.ar, marianagalos@gmail.com, dmolina, jcvaldez, milopez@uaco.unpa.edu.ar





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

## Deep Learning. Aplicaciones en Reconocimiento de Lengua de Señas, Generación de Lenguaje Natural e Imágenes Astronómicas.

Franco Ronchetti, Facundo Quiroga, Gastón Ríos, Pedro Dal Bianco, Ivan Mindlin, Laura Lanzarini, Alejandro Rosete, Roberto Gamen, Domenech Puig Valls, Jordina Torrents-Barrena, Yael Aidelman, Carlos Escudero, Anahí Granada.

fronchetti@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 Deep Learning. 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

#### Reconocimiento de Lengua de Señas con Redes CNN/RNN



Fig. 1 Activaciones de una CNN+RNN para reconocer señas en video.

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.

En particular, estamos trabajando con señas de la base de datos LSA64. Esta consiste en un registro de 64 señas de la Lengua de Señas Argentina. Para la tarea se compararon diversas técnicas en el estado del arte del Aprendizaje Automático basadas en Redes Neuronales. Específicamente, se compararon tanto arquitecturas basadas en Redes Recurrentes y Convolucionales, como distintas estrategias de preprocesamiento para optimizar la calidad del reconocimiento. También se están analizando los modelos entrenados para comprender mejor el impacto de estas estrategias de preprocesamiento y de la forma de representación lograda por cada tipo de arquitectura.

#### Generación de letras de rap con Redes Neuronales Recurrentes

Las redes neuronales tienen un gran potencial también como modelos generativos en el área del lenguaje natural.

Se desarrolló un prototipo de generación automática de letras de rap con estilo freestyle. Se confeccionaron dos bases de datos específicas de este tipo de letras en español, inexistentes hasta la fecha. Se analizaron diferentes sistemas de preprocesamiento del texto incluyendo tokenización a nivel de palabra, de sílaba y el algoritmo BPE. Se realizaron diversos experimentos con redes recurrentes bidireccionales tipo LSTM y se realizó un diccionario específico de rimas en español para controlar cómo el texto las genera.

*De la esquina cómo verás más que ignoraban  
 ¿Y dónde está todo eso con lo que señalabas  
 Hago la diferencia con mi poesía pero nada  
 Yo, yeah, entendí que todo importaba*

*La diferencia con el es que me ganó el primer puesto  
 La fe mueve montañas más montañas  
 Mi personalidad que me acompañaba  
 Mírame a mí ya me voy genio*

Fig. 2 Ejemplo de estrofas generados por el modelo de rap con estilo freestyle

#### Análisis de Equivarianza en Redes Neuronales

Las redes neuronales son modelos complejos cuya interpretabilidad es difícil. Una forma de añadir interpretabilidad a un modelo es estudiando su equivarianza ante diversas transformaciones. En base a diversas métricas de invarianza y auto-equivarianza (casos especiales de la equivarianza) previamente definidas, caracterizamos diversos modelos de redes neuronales en términos de estas propiedades.

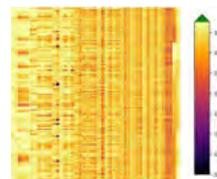


Fig. 3 - Invarianza a las rotaciones de las activaciones de una red ResNet entrenada con CIFAR10.

#### Análisis de Imágenes Astronómicas

En los últimos años, la cantidad de información astronómica disponible se ha multiplicado de forma exponencial. En consecuencia, diversas tareas que anteriormente se realizaban de forma manual o semi-manual deben ahora automatizarse aún más.

En este contexto, se está desarrollando un proyecto con el objetivo de obtener un sistema capaz de encontrar estrellas Be (no-supergigantes cuyo espectro exhibe emisión en línea H $\alpha$ ) a partir de información fotométrica de . 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.

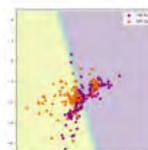


Fig. 4 Red. de dimensionalidad para validar visualmente el comportamiento de un clasificador de estrellas.

### 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, 2 becarios de posgrado de la UNLP con dedicación docente, 1 becario CIC, 1 becario CIN, 6 tesistas, 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, 2 tesis de especialización, y 5 tesinas de grado de Licenciatura.

Actualmente se están desarrollando 2 tesis de doctorado, 1 tesis de especialista, 5 tesinas de grado de Licenciatura y 4 trabajos finales de Ingeniería en Computación. También participan en el desarrollo de las tareas becarios y pasantes del III-LIDI.



## Desarrollo de sistemas de scheduling de producción en el contexto de la industria 4.0

Daniel Díaz, Francisco Ibañez, Sandra Oviedo, Juan Manuel Cuneo, María Becerra, Fernando Guardia

{ fibanez, ddiaz, soviedo, jmcuneo, mbecerra, fguardia}@iinfo.unsj.edu.ar

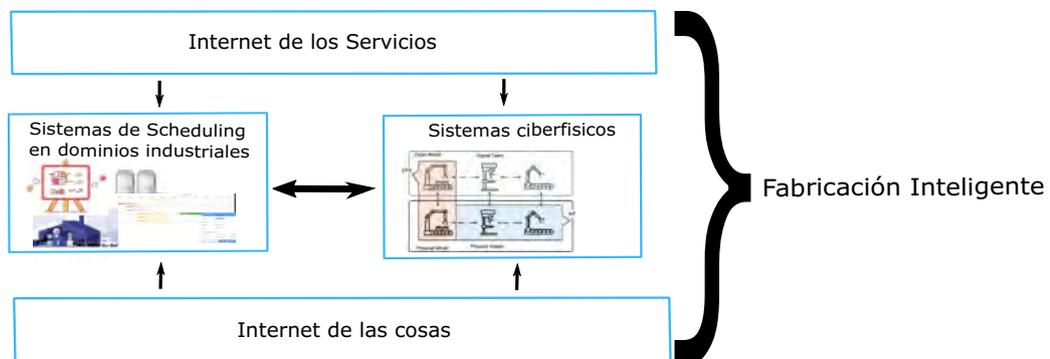
Laboratorio de Informática Aplicada a la Innovación  
Instituto de Informática / Dpto. de Informática/ FCEfYn / UNSJ

### Contexto

Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto denominado "Desarrollo de sistemas de scheduling producción en el contexto de la industria 4.0". La unidad ejecutora es el Laboratorio de Informática Aplicada a la Innovación del Instituto de informática de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

### Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Desde el surgimiento de la informática los sistemas de producción han evolucionado conforme las tecnologías de la información y comunicación lo han hecho. Se pueden identificar 3 etapas en esta evolución. La etapa de digitalización, que va desde mediados del siglo XX hasta mediados de la década de 1990, en esta etapa se informatiza la industria mediante aplicaciones de gestión y dispositivos de control tales los PLC ( Programmable Logic Controllers ). Desde mediados de los 1990 comienza la etapa de red, que surge con el advenimiento de internet, en esta etapa todo se conecta, los sistemas y los dispositivos electrónicos dejan de trabajar aislados y pasan a formar parte de la gran red. Hoy en día, un clúster de avances tecnológicos tales como big data, edge computing, inteligencia artificial, servicios en la nube, internet industrial de las cosas , sistemas ciberfísicos, entre otras, están dando surgimiento a la etapa de la inteligencia, también denominada la nueva generación de manufactura inteligente. Estos nuevos avances han dado lugar al desarrollo de nuevas estrategias de manufactura tales como industria 4.0 en Alemania, Internet Industrial en EEUU y Made In China 2025 en China. Las líneas de investigación que están implicadas son: industria 4.0, sistemas de scheduling en dominios industriales, sistemas ciberfísicos, internet de las cosas, internet de los servicios, fabricación inteligente.



### Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo que lleva adelante este proyecto se compone de

- 5 docentes investigadores,
- 1 tesistas de grado en período de iniciación.
- 2 estudiantes avanzados de inicio a la investigación
- 2 tesistas de posgrado (maestría)

### Resultados y Objetivos

El objetivo es investigar sobre métodos y técnicas en pos de integrar las más recientes tecnologías en un marco de trabajo que permita construir sistemas de scheduling de producción para la industria 4.0. En cuanto a resultados, se está trabajando en el desarrollo de chatbots que asistan en el proceso de planificación de la producción, más específicamente que ayude al planificador en la carga e interpretación de los datos de entrada y salida de un scheduling de producción

### Referencias

- [1] J. M. Framinan, "Manufacturing scheduling systems," An integrated view on Models, Methods and Tools, Springer 2014.
- [2] N. Jazdi, "Cyber physical systems in the context of Industry 4.0," 2014 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics, 2014 2014
- [3] J. Zhou, P. Li, Y. Zhou, and others, "Toward new-generation intelligent manufacturing," Engineering, vol. 4, pp. 11-20, 2018..
- [4] M. Hermann, T. Pentek, and B. Otto, "Design principles for industrie 4.0 scenarios," in 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS), 2016, pp. 3928-3937..



UNJu Universidad Nacional de Jujuy



Visualización y Recuperación Avanzada de Información

## Detección de patrones y tendencias en estudiantes universitarios de carreras de ingeniería para determinar el éxito académico aplicando *Machine Learning*

José Federico Medrano; Octavio Daniel Coro; Valeria Barriento

jfmedrano@fi.unju.edu.ar; odcoro@fi.unju.edu.ar; barriento.valeria@gmail.com

### Contexto

La línea de investigación aquí presentada se encuadra dentro del Proyecto BIANUAL 2020-2021 denominado “**Detección de patrones y tendencias en estudiantes universitarios para identificar causas de deserción y éxito académico empleando *Machine Learning***”, aprobado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy, aprobado por resolución CAFI 449/19.

### Introducción

El rendimiento académico es un fenómeno complejo que suele abordarse en las universidades desde distintos indicadores. Con frecuencia se consideran las calificaciones promedio obtenidas en distintos períodos de la estancia en la universidad, tasas de aprobación de materias y créditos, tasas de retención-deserción, tasas de graduación, períodos de graduación respecto de planes de estudio. Estos indicadores son relativamente sencillos de calcular y medir, dado que se basan en recuentos estadísticos, y los informes y reportes que se arman en base a estos números solo reflejan una parte de la historia, la que la estadística descriptiva puede analizar.

Ahora bien, si el número de estudiantes que egresan cada año de una universidad fuera el indicador más relevante para estimar la calidad de una universidad, sería deseable no solo identificar las causas que influyen en la deserción de los estudiantes sino también identificar las causas que determinan que a un estudiante le demande mayor o menor cantidad de años finalizar dicha carrera, ya sea una carrera de grado o pregrado. Por ello existen modelos, técnicas y herramientas avanzadas que emplean Inteligencia Artificial para poder identificar patrones y tendencias en los datos analizados, del mismo modo estos modelos pueden realizar predicciones o pronósticos partiendo del análisis de datos históricos, lo que se conoce comúnmente como Aprendizaje Automático o *Machine Learning*. En este sentido se ha aplicado efectivamente al ámbito académico para analizar la retención de estudiantes o para predecir la deserción de estos

El presente proyecto tiene como objetivo general la búsqueda e identificación de patrones en la conducta de cursado de los estudiantes universitarios a lo largo de su vida académica.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

La línea de investigación principal se enmarca en un proyecto de la Facultad de Ingeniería de la UNJu que aborda el estudio de las variables que influyen tanto en el éxito como en la deserción académica. Mediante el empleo de *Machine Learning* pretende predecir cuales son los atributos que influyen para que un estudiante logre finalizar la carrera. De este modo, con el nuevo conocimiento adquirido, se podrán tomar distintas decisiones para atacar el problema y garantizar bajo ciertos parámetros una cursada exitosa.

El equipo de Investigación que llevará a cabo este trabajo centra sus líneas de investigación en la Inteligencia Artificial, Minería de Datos/Textos, y Recuperación de Información.

### Formación de Recursos Humanos

El Equipo de Trabajo está conformado por docentes investigadores de la Universidad Nacional de Jujuy. Los mismos llevan adelante esta línea de investigación desde hace años. Cada año se incorporan al proyecto alumnos avanzados de distintas carreras, quienes trabajan en temas relacionados con las temáticas planteadas. 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

A partir de los objetivos planteados en este trabajo, se espera diseñar ciertos modelos de aprendizaje automático que sean capaces, luego del correcto entrenamiento, ajuste y validación, predecir cuales son las variables y atributos del conjunto de datos (historia académica de los alumnos) que determinan el éxito en la cursada o por el contrario, detectar los factores que influyen en el re-cursado o abandono de la carrera. Luego de este análisis, se espera conformar un conjunto de visualizaciones que ayuden a tener una visión más genérica de los resultados hallados.

Facultad de Ingeniería – Ítalo Palanca N° 10, San Salvador de Jujuy. CP 4600 – Diseñado por: **JustSoft**



Universidad Nacional de La Matanza

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

Osvaldo Sposito, Luis Busnelli, Laura Conti, Gastón Procopio, Emanuel Frega, Viviana Ledesma, Julio Bossero, Victoria Saizar, Sergio García, Gustavo Pérez Villar, Fabio Quintana.



### RESUMEN

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

### CONTEXTO

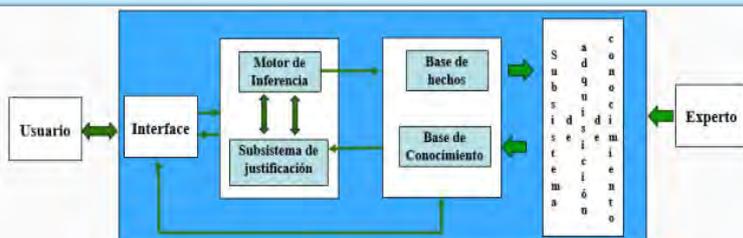
Este trabajo está enmarcado en el proyecto de investigación "Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial" (ProInce 2020-2021). Financiado por la Universidad Nacional de La Matanza. Se lleva a cabo por investigadores de los departamentos de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas y de Derecho y Ciencias Políticas. A su vez, el mismo se realiza con la estrecha colaboración del Juzgado de Ejecución Penal N° 2 del Departamento Judicial de Morón.

### INTRODUCCIÓN

- Los sistemas expertos forman parte de la ciencia de la computación y constituyen una de las ramas de la IA. Estos sistemas son aplicaciones que usan el conocimiento y los procedimientos de inferencia para resolver problemas que son lo suficientemente difíciles como para requerir significativa experiencia humana para su solución y son desarrollados para dominar un conocimiento en particular.
- Se puede decir que un sistema de IA creado para resolver problemas en un dominio específico es llamado SE basado en conocimiento.

#### Características de los SE

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



### LÍNEAS de INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

La línea de trabajo principal de este proyecto de investigación es el estudio de los SE, sus características principales, su vinculación con la IA, las diferentes tecnologías asociadas y su posible aplicación en el Poder Judicial.

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

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

### RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

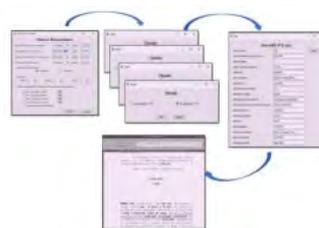
En el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires se utiliza el Sistema Informático de Gestión Asistida Multi-Fuero y Multi-Instancia, conocido como Augusta.

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

Como resultado de esta presentación la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires y la Universidad Nacional de La Matanza firmaron un convenio de Colaboración

Recíproca con la idea de que Experticia funcionará como complemento de Augusta, y facilitará la automatización de diferentes procesos dentro de un expediente judicial.

En la actualidad un primer prototipo de Experticia está siendo utilizado en el Juzgado de Ejecución Penal N° 2 del Departamento Judicial de Morón.



### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por cinco docentes de la carrera de Ingeniería en Informática, tres docentes de la carrera de Derecho y un alumno de la carrera de Ingeniería en Informática y dos profesionales como Asesores-Especialistas Externos.

Los docentes investigadores que integran el proyecto realizaron diversos cursos relacionados con la temática del proyecto, entre estos, cabe mencionar los curso de "Inteligencia Artificial y Derecho", "Análisis y Visualización de Datos".



## LOGISTICA VERDE DE RESIDUOS TECNOLÓGICOS UNA RECOLECCIÓN INTELIGENTE Y SOSTENIBLE



D. Pandolfi, J. Rasjido, A. Villagra, S. Orozco, D. Pérez, V. Varas, M. Bilbao, F. Brandan  
G. Leguizamón

{dpandolfi, jrasjido, avillagra, sorozco, dperez, vvaras, mbilbao, fbrandan}@uaco.unpa.edu.ar, legui@unsl.edu.ar



La recuperación de residuos tecnológicos requiere de estrategias inteligentes de recolección que minimicen los costos asociados, maximicen el reuso de materias primas y la reparabilidad de los bienes para la prolongación de su vida útil. Este trabajo consiste en generar rutas recolección de residuos tecnológicos 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.



### CONTEXTO

La línea de trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEem), 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).

EL PARADIGMA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR PLANTEA QUE LOS RESIDUOS AL FINAL DEL CICLO DE VIDA ÚTIL DE UN PRODUCTO PUEDEN SER MATERIAS PRIMAS IDÓNEAS PARA UNOS NUEVOS PRODUCTOS.

LOS DESECHOS ELECTRÓNICOS SON CONOCIDOS COMO RAEE (EN ESPAÑOL, RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS), O E-WASTE, O BIEN WEEE (EN INGLÉS, WASTE ELECTRICAL AND ELEC-TRONIC EQUIPMENT).

GREEN LOGISTICS (GL) SE HA CONVERTIDO EN UNA TENDENCIA EN LA GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE BIENES Y LA RECOLECCIÓN DE PRODUCTOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL. CON SU ENFOQUE EN MAXIMIZAR EL VALOR ECONÓMICO Y AMBIENTAL MEDIANTE EL RECICLAJE Y EL CONTROL DE EMISIONES, GL CONTRIBUYE AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA INDUSTRIA, PERO TAMBIÉN REQUIERE UN ESQUEMA DE TRANSPORTE MÁS COMPLETO CUANDO SE REALIZAN SERVICIOS DE LOGÍSTICA.

LAS METAHEURÍSTICAS (MHS) SON MÉTODOS QUE INTEGRAN DE DIVERSAS MANERAS, PROCEDIMIENTOS DE MEJORA LOCAL Y ESTRATEGIAS DE ALTO NIVEL PARA CREAR UN PROCESO CAPAZ DE ESCAPAR DE ÓPTIMOS LOCALES Y REALIZAR UNA BÚSQUEDA ROBUSTA EN EL ESPACIO DE BÚSQUEDA.

EN PARTICULAR, ACO FUE PROPUESTA FUE PROPUESTA POR DORIGO ET AL. (1996, 1991) COMO UNA METAHEURÍSTICA INSPIRADA EN EL COMPORTAMIENTO DE UNA COLONIA DE HORMIGA EN EL PROCESO DE FORRAJEO Y APLICADA PRINCIPALMENTE PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA.



M. SCHULZ

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

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 WEEE. 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

### RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

COMO OBJETIVOS ESPECÍFICOS SE PRETENDE:

ESTUDIAR EL ESTADO DE TECNOLOGÍAS Y TÉCNICAS DE INTELIGENCIA COMPUTACIONAL PARA RESOLVER PROBLEMAS DE VRP.

PROPONER INSTANCIAS DE PROBLEMAS RELACIONADOS A RECOLECCIÓN DE WEEE.

PROPONER Y SELECCIONAR ELEMENTOS DE MEDICIÓN RELACIONADOS A LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS.

DISEÑAR Y CONSTRUIR PROTOTIPOS DE SOFTWARE RELACIONADOS A LOS PROBLEMAS.

# Metaheurísticas, búsqueda estocástica y cómputo eficiente en optimización aplicada



Universidad Nacional de General Sarmiento

Tomás Tetzlaff(1), Adriana Gaudiani(1), Andrés Rojas Paredes(1), Diego Encinas(2), Esteban Fassio(1), Mariano Trigila(3), Rodrigo González(1), Daniel Bertaccini(1)



(1) Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, Bs. As., Argentina  
 (2) Proyecto SimHPC - Programa TICAPPS - Instituto de Ingeniería y Agronomía - Universidad Nacional Arturo Jauretche  
 (3) Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina-CABA

Mail: - agaudiani@campus.ungs.edu.ar



## RESUMEN

Las metaheurísticas son técnicas de optimización y resolución de problemas computacionales que toman inicialmente una solución factible, la cual es luego mejorada usando procedimientos heurísticos conocidos, como recocido simulado, algoritmos genéticos, búsqueda tabú y redes neuronales.

Este proyecto propone estudiar propiedades teóricas y prácticas de estas técnicas y su aplicación en los problemas en los que trabajan sus integrantes, brindando metodologías para incrementar la eficiencia de los algoritmos involucrados y la confiabilidad de los resultados que producen.

## CONTEXTO

La línea de Investigación que se presenta corresponde al Proyecto: 30/1147 - Metaheurísticas, búsqueda estocástica y aplicaciones con cómputo eficiente, del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS). (2020-2022).

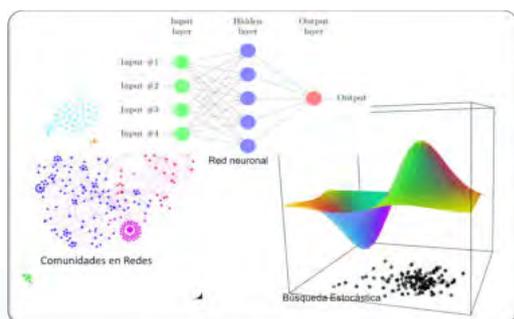
Existe cooperación con grupos de investigación en otras universidades argentinas y del exterior, con las cuales los integrantes del proyecto han participado en investigaciones en conjunto.

## OBJETIVOS

Este proyecto tiene como objetivo principal el estudio y análisis de la aplicación de metaheurísticas y técnicas de búsqueda estocástica, que permitan optimizar el funcionamiento de programas utilizados en las áreas de desarrollo de los problemas.

Es un objetivo también encontrar métodos eficientes que posibiliten brindar soluciones de calidad y rapidez en los métodos desarrollados para las búsquedas de las mismas.

Se espera consolidar un grupo de investigación, desarrollo y transferencia a la comunidad con capacidad para abordar estos tipos de problemas.



## RELACION ESTABLECIDA CON GRUPOS DE INVESTIGACION

Se ha iniciado una cooperación en el área de Simulación para investigación y cursos de postgrado con el Proyecto SimHPC de la **Universidad Nacional Arturo Jauretche** y para formalizar trabajos finales. Entre otros temas el Proyecto SimHPC enfoca al desarrollo de modelos y simuladores para el área de Salud como así también para el tratamiento de grandes volúmenes de datos.

- Se mantiene colaboración tanto en la dirección de tesis de postgrado como en temas de investigación en común, con los siguientes grupos de investigadores:
- HPC4EAS (High Performance Computing for Efficient Applications and Simulation) del Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos de la **Universidad Autónoma de Barcelona**.
- III-LIDI, Facultad de Informática, **Universidad Nacional de La Plata**.

Universidad Nacional de General Sarmiento

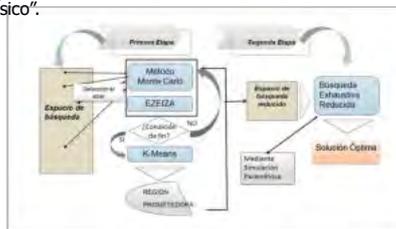


## LÍNEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

### • Optimización de la simulación de sistemas físicos :

*Estadística matemática y sus aplicaciones en espacios de búsqueda. Métodos de Monte Carlo. Desarrollo de soluciones aplicadas a problemas de impacto social con requerimiento de HPC.*

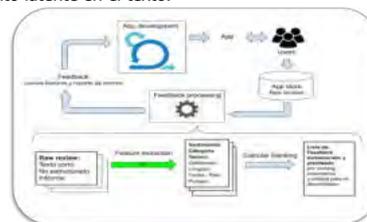
Se busca mejorar la calidad de la simulación de un modelo de cauce de ríos, mediante métodos de búsqueda de un conjunto óptimo de parámetros del modelo, interpretando como óptimo a la mejor aproximación a la realidad que se puede hacer con ese modelo. Se trabaja sobre un método supervisado que utiliza "conocimiento sobre el sistema físico".



### • Métodos de aceleración del procesamiento de lenguaje natural.

*Paralelización de aplicaciones (numéricas y no numéricas) con alta demanda computacional y/o grandes volúmenes de datos sobre arquitecturas multiprocesador distribuidas (puras e híbridas).*

La enorme expansión de las aplicaciones móviles y el constante crecimiento de la cantidad de reviews de usuarios provocan un cuello de botella que surge del procesamiento de grandes volúmenes de datos. Se espera aplicar metaheurísticas para encontrar de manera eficiente los parámetros de los métodos predictivos que buscan el conocimiento latente en el texto.



### • Fundamentos teóricos de la búsqueda estocástica:

*Aplicaciones de la teoría de probabilidad. Propiedades y simulación de procesos estocásticos. Búsqueda estocástica. Metaheurísticas.*

La búsqueda estocástica permite encontrar soluciones satisfactorias a un problema en algunos casos en tiempos muy reducidos.

Nos proponemos seguir avanzando con la teoría matemática que fundamenta las propiedades y la eficiencia de estas metodologías. Asimismo, esperamos realizar aportes rigurosos en este campo para los métodos usados en aplicaciones biológicas.

# Modelo Prescriptivo Dinámico para un Sistema de Eventos Complejo



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

El primer caso de aplicación que se encuentra en desarrollo es el de **enrutamiento de vehículos**, con suministro de información y reencaminamiento en tiempo real. Este caso es un caso de logística urbana. Se espera **construir un modelo prescriptivo dirigido por los datos**, basado en la **recomendación automática y proactiva de acciones** operativas y tácticas destinadas a mantener los indicadores de rendimiento del sistema dentro de los valores deseados, considerando un contexto de **gran volumen de eventos**.

Para el procesamiento, los primeros desarrollos tienden a construir algoritmos aplicando **HPC** capaz de reducir los tiempos derivados de entrenar y ejecutar el modelo. Aunque uno de los objetivos es lograr 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, los primeros desarrollos se están haciendo en GPU Nvidia con CUDA, se prevé el uso de otras tecnologías como OneAPI.

## 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 tesis de grado en las universidades intervinientes.

## Modelos de Pronósticos para Incendios Forestales en la Provincia de Córdoba

Julio Castillo, Marina Cardenas, Nicolás Hernández  
 {jotacastillo, ing.marinacardenas}@gmail.com  
 Laboratorio de Investigación de Software LIS  
 Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
 UTN-FRC

### Objetivo del Proyecto:

Desarrollar modelos y herramientas de software para pronosticar los incendios forestales de la Provincia de Córdoba,

### Contexto:

\*El proyecto se enmarca dentro del grupo UTN denominado GA2LA: Grupo de Aprendizaje Automático, Lenguajes y Autómatas y del Laboratorio de Investigación de Software (LIS).

El grupo articula proyectos de investigación de diferentes áreas de investigación: teoría de autómatas y lenguajes, aprendizaje por computadora, y trazabilidad y calidad en los proyectos de desarrollo de software.

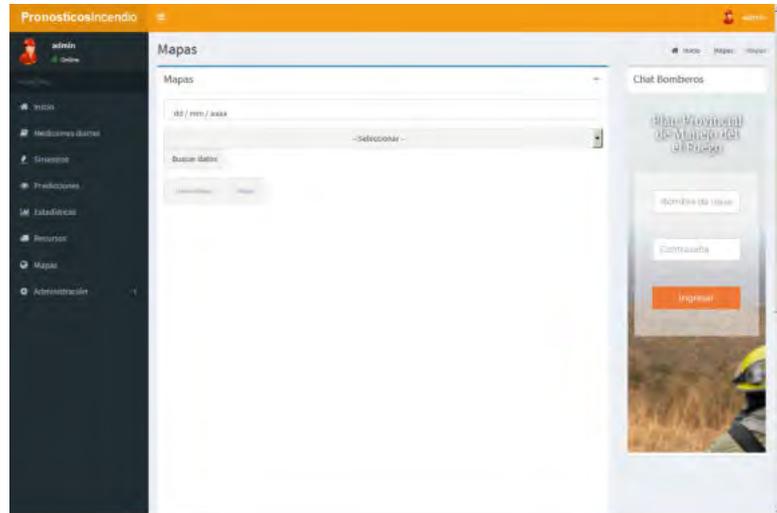
\*El grupo está integrado por doctores, ingenieros, licenciados, becarios, y pasantes.

El LIS es el Laboratorio de Investigación de Software (LIS) en la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, que se crea en 2002 con aportes de Microsoft y de la UTN.



### Agradecimientos:

- Secretaria de Ciencia y Técnica de la UTN  
 - Proyecto Acreditado: Código UTN 5351



### Líneas de Investigación y Desarrollo:

- Autómatas y Lenguajes Formales
- Procesamiento de Lenguajes
- Aprendizaje Automático

Los integrantes del grupo participan de las cátedras de Sintaxis y Semántica de los Lenguajes, Investigación Operativa, Inteligencia Artificial, Algoritmos y Estructuras de Datos, Paradigmas de Programación, Simulación, Matemática Discreta y Análisis Matemático.

### Resultados Obtenidos:

- Más de 10 publicaciones en congresos nacionales.
- Formación de Recursos Humanos a nivel de grado y posgrado.
- Etapa de análisis, diseño, y codificación.
- Visualización, seguimiento, y registro diario de los siniestros.

### Resultados Esperados:

- Formación de Recursos Humanos a nivel de grado y posgrado.
- Realizar transferencias a universidades, entidades gubernamentales y empresas.
- Producción científica en forma de artículos, libros y divulgación.

### Formación de Recursos Humanos:

- 2 becarios alumnos
- 4 docentes investigadores
- 1 práctica supervisada

# Optimización de Carteras de Inversión: Un Benchmark con Modelos Clásico, de Computación Cuántica y de Hibridación AI /QC

Agentes y Sistemas Inteligentes

## 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 [alejandra.fernandez@uai.edu.ar](mailto:alejandra.fernandez@uai.edu.ar)  
 Filiación: Universidad Abierta Interamericana

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Algoritmos y Software

## PALABRAS CLAVE

Computación Cuántica, Procesamiento de Lenguaje Natural Cuántico, Optimización de Cartera de Inversión, Finanzas, Machine Learning, AI

## 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 inserto en la línea de investigación "Algoritmos y Software". El financiamiento es otorgado por la Universidad Abierta Interamericana.

## INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA

El inversor racional siempre ha buscado dos metas cuando toma la decisión de conformar una cartera de inversión: a) maximizar los retornos, b) disminuir el riesgo. Para ello, diferentes metodologías han sido empleadas, desde un enfoque clásico como el Modelo de Markowitz [12], uno de mayor reconocimiento por la industria financiera, por un lado, y un enfoque moderno, por el otro lado, que nos presenta algoritmos de *Machine Learning*, tanto modelos supervisados como no-supervisados que permiten la selección de instrumentos financieros y su rebalanceo periódico de la cartera, incluso, híbridos con Aprendizaje por Refuerzo (*Reinforcement Learning*) los que han sido presentados con éxito [1].

En relación a lo mencionado y trabajos anteriores han realizado numerosos experimentos y benchmarking en un esfuerzo por evaluar e identificar las ventajas en aplicaciones en el mundo real [6], [8]. De la misma manera, se ha observado que la Computación Cuántica (QC) cuenta con el potencial de resolver problemas de índole financiera como detección de fraude, *pricing* de derivados [6], [8], [14], [16], [18] riesgo crediticio [5], [19], entre otros. En particular, el caso que nos ocupa, la Computación Cuántica como mecanismo de optimización de carteras de inversión ha introducido un nuevo paradigma [10], [11], [13], [15], [17]. Además, se espera que la fusión entre la Computación Cuántica y la Inteligencia Artificial sea la próxima revolución que cambie el rumbo de la industria, no solo la financiera, sino cualquiera relacionada con grandes volúmenes de procesamiento, velocidad y seguridad en los datos.

### Pregunta Problema:

Una aproximación híbrida entre la Computación Cuántica e Inteligencia Artificial podría conseguir mejores resultados para un modelo de optimización de cartera de inversión en comparación con los resultados obtenidos con una aproximación que solo utiliza Computación Cuántica.

### Objetivo General:

Realizar un benchmark entre los resultados obtenidos por un modelo clásico, uno basado en Computación Cuántica, y otro híbrido entre Computación Cuántica e Inteligencia Artificial.

## RESULTADOS ESPERADOS

### A. Resultados Obtenidos

Realizando un *backtesting* de los tres criterios de comparación descriptos previamente hemos obtenido los siguientes resultados en nuestra primera fase:

- > Las carteras de inversión con los retornos más altos, a menor riesgo fueron obtenidos en un 92% por la APROXIMACIÓN CLÁSICA.
- > El 8% de las veces, nuestro DESARROLLO HÍBRIDO entre la aproximación Cuántica con AI ha superado a la APROXIMACIÓN CLÁSICA.
- > El 89% de las veces, nuestro desarrollo híbrido ha sido mejor que el netamente CUÁNTICO sin AI.

### B. Resultados Esperados

Como se ha mencionado, solo hemos podido experimentar con la generación de carteras con hasta cinco (5) instrumentos financieros. Al momento de escribir este trabajo, IBM ha liberado computadoras cuánticas con hasta 16 qubits y se espera que pronto haga lo propio con 65 qubits, lo que nos permitirá ampliar nuestro universo de manera considerable. Cuando esto suceda, y cuando los algoritmos cuánticos, los cuales se encuentran en parmente desarrollo y actualización, esperamos que estos resultados obtenidos de manera provisoria se revertirán hasta el punto de que la aproximación híbrida Cuántica con *Machine Learning* se acerque e incluso mejore la performance de la aproximación Clásica.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto consta de un equipo multidisciplinario conformado por 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] Alcazar, 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 Jan 2020.
- [2] Braña, J.P., Litterio, A.M.J. and A. Fernández (2018). "FSAL: Lixión financiero de sentimiento en español rioplatense diseñado para "Bolsas y Mercados Argentinos" (BYMA) en Revista Abierta de Informática Aplicada (RAIA), vol.2, Nro.1, 2018. ISSN: 2591-5320. Disponible en: <http://portalrevicvsn.uai.edu.ar/ojs/index.php/RAIA/article/view/159>
- [3] Braña, J.P., Litterio, A.M.J. and A. Fernández (2020). "Inteligencia Artificial y Computación Cuántica en Finanzas". XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación WICC 2020. Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), El Calafate, Santa Cruz, Argentina, 25 de Mayo de 2020.
- [4] Dasgupta, S., Banerjee A. (2019). Quantum Annealing Algorithm for Expected Shortfall based Dynamic Asset Allocation in *arXiv:1909.12904v1 [q-fin.RM]* 27 Sep 2019.
- [5] Egger, D., García Gutiérrez, R., Cahuá Mestre, J. and S. Woerner (2019). Credit Risk Analysis using Quantum Computers in *arXiv:1907.03044v1 [quant-ph]* 5 Jul 2019.
- [6] Hao, W., Lefevre, C., Tamturk, M. and S. Ulev, (2019). Quantum option pricing and data analysis in *Quantitative Finance and Economics*, QFE, 3(3): 490–507. DOI:10.3934/QFE.2019.3.490
- [7] Grant, E., Humble, T. and B. Stump (2021). Benchmarking Quantum Annealing Controls with Portfolio Optimization, in *Physical Review Applied* 15,014012. DOI: 10.1103/PhysRevApplied.15.014012
- [8] Hodson, M., Ruck, B., Ongy, H., Garvin, D., and S. Dulma8 Gonzalez-Conde, J., Rodríguez-Rosas, A., Solano, E. and M. Sanz (2021). Pricing Financial Derivatives with Exponential Quantum Speedup in Quantum Physics (quant-ph), *arXiv:2101.04023 [quant-ph]*. (2019). Portfolio rebalancing experiments using the Quantum Alternating Operator Ansatz in *arXiv: 1911.05296v1 [quant-ph]* 13 Nov 2019.
- [10] Kerenidis, I., Prakash, A. and D. Szilagy. (2019). Quantum Algorithms for Portfolio Optimization in *arXiv: 1908.08040v1 [math.OC]* 22 Aug 2019.
- [11] Mahajan, R.P. (2011). A Quantum Neural Network Approach for Portfolio Selection in *International Journal of Computer Applications*, Volume 29– No.4, September 2011.
- [12] Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection in *The Journal of Finance* Vol. 7, No. 1 (Mar., 1952), pp. 77-91
- [13] Marzec, M. (2016). "Portfolio Optimization: Applications in Quantum Computing", en Ionut Florescu, Maria C. Mariani, H. Eugene Stanley, Frederi G. Viens (eds.) *Handbook of High-Frequency Trading and Modeling in Finance*. John Wiley & Sons, Inc.
- [14] Martín, A., Candelas, B., Rodríguez-Rozas, Martín-Guerrero, J. Chen, X., Lamata, L., Orus, R., Solano, E. and M. Sanz (2019). Towards Pricing Financial Derivatives with an IBM Quantum Computer in *arXiv: 1904.05803v1 [quant-ph]* 11 Apr 2019.
- [15] Mugel, S., Kuchkovsky, C., Sánchez, E., Fernández-Lorenzo, S., Luis-Hita, J., Lizaso, E. and R. Orús (2020). Dynamic Portfolio Optimization with Real Datasets Using Quantum Processors and Quantum-Inspired Tensor Networks, in *arXiv:2007.00017 [quant-ph]*
- [16] 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>
- [17] Orus, R., Mugel, S. and E. Lizaso (2019). Quantum computing for finance: overview and prospects in *Reviews in Physics*, Volume 4, November 2019, 100028. <https://doi.org/10.1016/j.revip.2019.100028>
- [18] Stamatopoulos, N., Egger, D.J., Sun, Y., Zoufal, C., Iten, R., Shen, N. and S. Woerner. (2020). Option Pricing using Quantum Computers in *arXiv: 1905.02666 [quant-ph]*, 17 Feb 2020.
- [19] Woerner, S., Egger, D.J. Quantum risk analysis. En *NPJ Quantum Inf*, 5, 15 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41534-019-0130-6>.
- [20] Zeng, W. and Cooeche, B. (2016) Quantum Algorithms for Compositional Natural Language Processing in *Karlsaklis, D., Lewis, M. and Rimell, 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
- [21] IBM Qiskit Portfolio Optimization Tutorial [https://qiskit.org/documentation/tutorials/finance/01\\_portfolio\\_optimization.html](https://qiskit.org/documentation/tutorials/finance/01_portfolio_optimization.html)



Figura 1. Panel de Benchmark entre las tres carteras de inversión

**UAI**

Universidad Abierta Interamericana  
 El futuro sos vos.

[www.uai.edu.ar](http://www.uai.edu.ar)



Reconocida Internacionalmente por la acreditadora CQAIE (Washington, USA)

# Red neuronal multiescala para clasificación de la calidad vocal

García Mario Alejandro <sup>✉ 1</sup>, Rosset Ana Lorena<sup>2</sup>, Eduardo Destéfanis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Córdoba

mgarcia@frc.utn.edu.ar

**RESUMEN**

La valoración de la calidad vocal mediante el análisis audio-perceptual es parte de la rutina clínica de evaluación de pacientes con trastornos de la voz. La debilidad de este método reside en la subjetividad y en la necesidad de que sea realizada por oyentes experimentados. Este proyecto tiene como objetivo la realización de una clasificación automática de la calidad vocal, valuada en la escala GRBAS, a través de características extraídas del análisis acústico de la señal y técnicas de aprendizaje automático. Particularmente, en este trabajo se muestran los resultados del diseño de una red neuronal multiescala para la clasificación de la calidad vocal.

**CONTEXTO**

Este trabajo de investigación se desarrolla en el marco del proyecto “Deep learning para clasificación de señales vocales” (UTN5274) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba y cuenta con la colaboración del Departamento de Investigación Científica, Extensión y Capacitación Raquel Maurette, Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba.

**LINEA DE I/D: Extracción de características con la DFT**

La teoría del espacio escalar propone que las personas sin capaces de reconocer patrones en distintos niveles de detalle de la señal original y que los patrones reconocidos en diferentes niveles mejoran la clasificación general. Esta idea aplica con frecuencia en el reconocimiento de imágenes y también existen trabajos de reconocimiento de patrones en audio que utilizan la misma técnica.

El suavizado se logra convolucionando la señal con una ventana gaussiana. El efecto obtenido es la pérdida de detalles. Cuanto más grande sea la ventana, mayor será el efecto.

La incorporación de la clasificación multiescala en el proyecto se lleva a cabo mediante la adaptación de un modelo de red neuronal profunda ( $M_0$ ) desarrollado en etapas anteriores.

El modelo  $M_0$  realiza la clasificación de la calidad vocal partiendo desde el audio crudo (raw audio). El audio se divide en segmentos y se multiplica cada segmento por una ventana de pesos adaptables mediante una capa STHadamard. Para cada segmento de windowed audio se calcula el power cepstrum con otras capas de la red neuronal. Las salidas anteriores son las entradas de la última parte de la red, donde se realiza la extracción de características con capas de convolución y la clasificación con dos capas de neuronas densamente conectadas.

Los distintos niveles de suavizado se introducen entre la representación cepstral del audio y la extracción de características (Figura 1). En el modelo presentado en este trabajo se utilizan cuatro niveles o escalas. El suavizado se logra con una capa de convolución de tamaño  $n$  y desplazamiento 1, donde los pesos de cada kernel de convolución forman una campana gaussiana y no se modifican durante el entrenamiento. La salida de las cuatro capas de convolución se concatenan formando un vector de tres dimensiones.

**RESULTADOS OBTENIDOS**

Sobre audios de la audios de la Voice Disorders Database (VDD) se realizó una clasificación binaria del grado general de disfonía (G) y se compararon los resultados de  $M_0$  con los del modelo multiescala propuesto. Los tamaños de los kernels de convolución para suavizado fueron  $n = 3, 11, 21$  y  $31$ . En la Figura 2 se muestra la salida de las capas de suavizado.

El *accuracy* medio de validación alcanzado para el modelo  $M_0$  fue 0.7698, mientras que para el modelo  $M_0$  con suavizado multiescala se obtuvo 0.8069, lo que significa una mejora media del 4.8%.

Estos resultados indican que el modelo propuesto es capaz de mejorar la clasificación de la calidad vocal y que se puede integrar en una red neuronal profunda.

**FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.**

El equipo del proyecto está formado por dos docentes/investigadores de la UTN FRC, dos docentes/investigadores de la UNC y tres alumnos de la carrera de grado de la UTN FRC. Además de formación de los alumnos participantes, el conocimiento generado por el proyecto se incorporará a las cátedras de los docentes de la UTN y UNC.

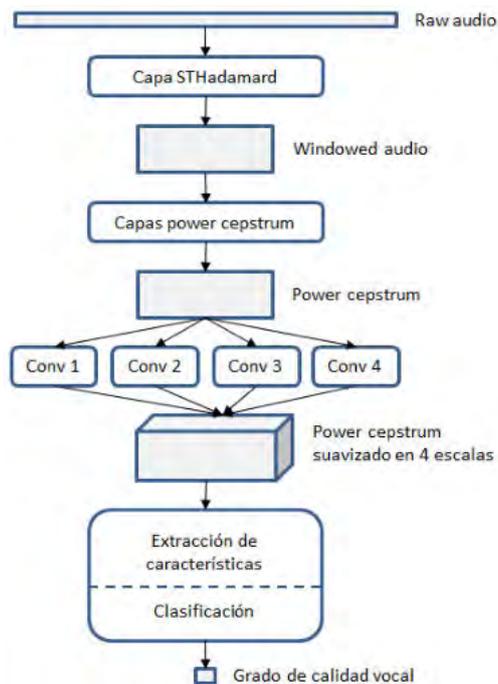


Figura 1 Modelo  $M_0$  modificado con escalado múltiple de cuatro niveles.

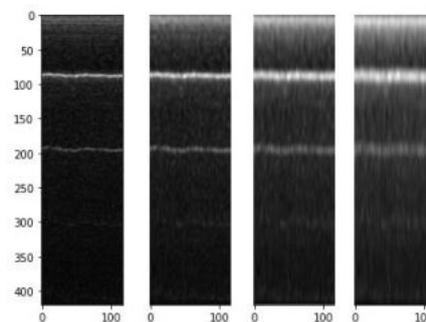


Figura 2 Salidas de las capas de suavizado para  $n=3, 11, 21, 31$  de izquierda a derecha.





## Universidad Nacional de San Juan Facultad de Ingeniería



### “Redes neuronales para la clasificación de partículas de arena”

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

**Contexto y línea de I+D:**

Este trabajo expone parte de los avances y resultados del proyecto de Investigación y Creación (PIC – CICITCA) titulado “Clasificación de partículas de arena de fracturación mediante redes neuronales convolucionales”, en ejecución durante el periodo 2020 – 2022. Representa la continuidad en la línea de I+D de automatización de procesos mineros, actualmente enfocada a la caracterización de partículas minerales con la aplicación de Inteligencia Artificial.

**Objetivo:**

Determinar redondez y esfericidad de partículas de arena mediante redes neuronales convolucionales. Reconocimiento de formas y patrones de imágenes digitales de arena, con destino al uso en procesos de fracturación hidráulica en explotación de hidrocarburos de manera no convencional (*Fracking*).

**Resultados obtenidos y esperados:**

Generación gráfica de 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. Se aplica fórmula de Wadell (1932), para el calculo de redondez .

Se obtiene un conjunto de datos para entrenamiento y test de la red neuronal

**Ecuación de Wadell:**

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{N}$$

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

Generación gráfica de partículas artificiales

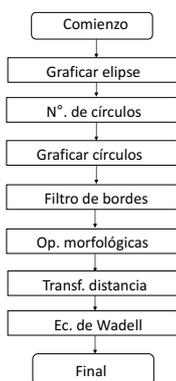


Fig 1. Diagrama de algoritmo para graficar partículas artificiales de arena



Fig 2. Partícula artificial de arena

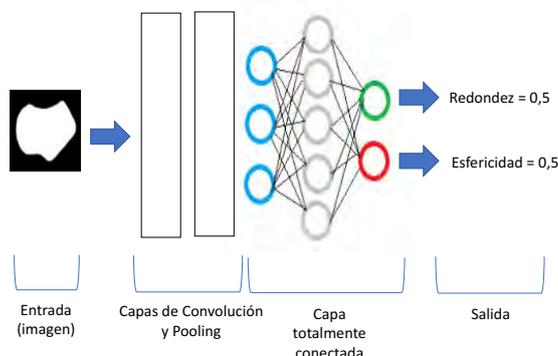


Fig 3. Red neuronal convolucional

A la red neuronal convolucional ingresan como entrada el conjunto de datos de imágenes artificiales generado, y a la salida se obtienen los respectivos valores de Redondez y Esfericidad de cada partícula.

**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 ha finalizado recientemente su Trabajo Final de carrera.



**XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación**  
 Universidad Nacional de Chilecito, La Rioja, Argentina  
 15 y 16 de abril de 2021



### PROYECTO ÉTICA - IA

#### RIESGOS, DILEMAS ÉTICOS Y BUENAS PRÁCTICAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Área: Agentes y Sistemas Inteligentes

#### Problema de Investigación

Cómo se están adoptando tecnologías y técnicas propias de la Inteligencia Artificial en las organizaciones de la Región del Partido de General Pueyrredón, qué riesgos corren las organizaciones que desarrollan y usan IA, que resguardos se toman y cuál es el marco jurídico con el que cuentan para hacerlo.

#### Líneas de I+D

- ☞ Cuál es la normativa que regula el desarrollo y utilización de actividades propias de la Inteligencia Artificial en cualquier etapa de la producción y uso de aplicaciones y cuáles son las normas técnicas que configuran estándares para el mercado.
- ☞ Cómo se están adoptando tecnologías y técnicas propias de la Inteligencia Artificial en las organizaciones de la Región, quienes llevan a cabo el desarrollo, con qué fines y contrapartes, quienes son los usuarios externos o internos, etc.
- ☞ Cuáles son las preocupaciones de las organizaciones sobre principios éticos aplicables a la Inteligencia Artificial, qué resguardos toman las empresas para evitar que la IA sea utilizada con fines ilícitos o contra la ética en todas las etapas de los procesos vinculados a su utilización
- ☞ Qué recaudos toman las organizaciones que producen las aplicaciones y programan los algoritmos, ya sean las mismas u otras distintas a las que las aplican.
- ☞ Qué tipos de riesgos corren las organizaciones que aplican o desarrollan aplicaciones IA.

#### Resultados Esperados

- a) Identificar normas, protocolos, guías, etc. que se estén aplicando en la región en relación a las prácticas vinculadas con el desarrollo y aplicación de IA
- b) Identificar el contexto
  - i. quiénes desarrollan IA,
  - ii. qué técnicas aplican
  - iii. con qué fines,
  - iv. con qué contrapartes,
  - v. usuarios internos y externos alcanzados, etc.,
- c) Recoger valores y principios de responsabilidad corporativa,
- d) Reconocer normas de conducta que se aplican en torno al diseño, desarrollo y aplicación de las tecnologías IA
- e) Identificar dilemas éticos y prejuicios.
- f) Identificar buenas prácticas aplicadas en la Región.



#### Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación Ética-IA está integrado por profesores del Departamento de Sistemas, docentes de la asignatura Inteligencia de Negocios y de Aspectos Profesionales para Ingeniería de la carrera de grado Ingeniería en Sistemas, asignaturas que toman como insumo académico lo producido en el marco de los Proyectos de Investigación que desarrollan.

Las investigaciones en curso del Departamento de Sistemas son propuestas cada año a los estudiantes como espacios de desarrollo de sus trabajos finales. Con este Proyecto en particular, se espera, además, aportar organizaciones dónde los estudiantes avanzados puedan realizar sus prácticas profesionales.

#### Contexto

La investigación que se reporta está radicada en el Departamento de Sistemas de la Universidad CAECE, República Argentina, presentada para el período 2021-2022. Tendrá impacto en carreras de grado y posgrado del Departamento.

#### Investigadores

Lucia Rosario Malbernat (lmalbernat@ucaecemp.edu.ar); Bibiana Luz Clara (bluzclara@ucaecemp.edu.ar)

Universidad CAECE – Subsede Mar del Plata  
 Departamento de Sistemas

## Subsistemas para Análisis de Textos

Marina Cardenas, Julio Castillo, Nicolás Hernández  
 {ing.marinacardenas, jotacastillo, damiannicolas05}@gmail.com  
 Laboratorio de Investigación de Software LIS  
 Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
 UTN-FRC

**Objetivo del Proyecto:**  
 Desarrollar modelos y herramientas de software para el análisis y procesamiento de información textual

### Contexto:

\*El proyecto se desarrolla en el LIS es el Laboratorio de Investigación de Software (LIS) en la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional.

\*El grupo UTN GAALA de creación en el 2018.

\* El equipo de trabajo está integrado por doctores, ingenieros, licenciados, becarios, y pasantes.

El LIS es el Laboratorio de Investigación de Software (LIS) se crea en 2002 con aportes de Microsoft y de la UTN.



### Líneas de Investigación y Desarrollo:

- Modelos de pronósticos
- Compiladores
- Procesamiento de Lenguajes
- Aprendizaje Automático

Los integrantes del LIS participan de las cátedras de Algoritmos y Estructuras de Datos, Paradigmas de Programación, Sintaxis y Semántica de los Lenguajes, y Tecnología de Software de Base.

### Formación de Recursos Humanos:

- 2 becarios alumnos
- 1 práctica supervisada
- 4 docentes investigadores

### Resultados Obtenidos:

- Publicaciones en congresos nacionales/internacionales.
- Formación de Recursos Humanos a nivel de grado y posgrado.
- Desarrollo de diferentes subsistemas de análisis de texto.

### Resultados Esperados:

- Formación de Recursos Humanos a nivel de grado y posgrado.
- Realizar transferencias a universidades, entidades gubernamentales y empresas.
- Producción científica en forma de artículos, libros y divulgación.

### Agradecimientos:

- Secretaria de Ciencia y Técnica de la UTN
- Proyecto homologado por UTN

# Utilizando Argumentación Rebatible en la Detección de Intrusión en Sistemas Biométricos

ASI

Graciela R. Etchart<sup>1</sup>, Juan C.L. Teze<sup>1</sup>, Carlos E. Alvez<sup>1</sup>, M. Vanina Martínez<sup>2</sup>, Gerardo I. Simari<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>{graciela.etchart, carlos.alvez, carlos.teze}@uner.edu.ar, <sup>2</sup>mvmartinez@dc.uba.ar, <sup>3</sup>gis@cs.uns.edu.ar

## Introducción

Hoy en día, las tecnologías biométricas representan un componente integral en sistemas de gestión de la identidad y de control de acceso. Sin embargo, los sistemas biométricos pueden recibir ataques externos o sufrir una intrusión en la información privada del usuario [1], causando problemas graves y persistentes, ya que los datos biométricos son irremplazables. En la literatura se han descrito puntos de ataques potenciales en los sistemas biométricos [2-4]. El mayor número de esos puntos de vulnerabilidad involucran el tráfico de datos a través del canal de comunicación.

En el contexto de la seguridad en redes, los sistemas de detección de intrusos son una herramienta de creciente preponderancia. En relación a los procesos biométricos, la detección de intrusión puede ser utilizada como una capa de defensa contra los ataques que surgen en el canal de comunicación. En diferentes escenarios se han estudiado y aplicado con efectividad sistemas de detección de intrusión [5]. Sin embargo, la naturaleza dinámica del dominio donde se producen los ataques en ocasiones conduce a situaciones donde la información que se maneja es incompleta o potencialmente contradictoria. Este contexto constituye un escenario ideal para los sistemas argumentativos [6,7]. En inteligencia artificial, el área de argumentación computacional se especializa en modelar el proceso de razonamiento humano de manera tal de establecer qué conclusiones son aceptables en un contexto de desacuerdo. Este trabajo se centra en una arquitectura que extiende las capacidades de razonamiento de los sistemas biométricos incorporando argumentación al proceso de detección de intrusión. En la solución propuesta se utiliza el concepto formal de servidor de razonamiento en DeLP (DeLP-server) [8,9], cuyo mecanismo de inferencia se basa en el sistema argumentativo llamado Programación en Lógica Rebatible (DeLP, por sus siglas en inglés) [7].

## Resultados y objetivos

Para supervisar la seguridad de la red en un sistema biométrico, se propone un framework que utiliza un DeLP-server. En el contexto de este trabajo, el proceso de argumentación llevado a cabo por el DeLP-server, filtra selectivamente información para el diagnóstico de ataques al canal de comunicación del sistema biométrico y para proporcionar una estructura que informe al analista acerca de una intrusión y posibles contramedidas a adoptar. Los primeros resultados de este trabajo fueron publicados recientemente en [10].

El framework propuesto consta de tres componentes (Figura 1). Uno de los componentes es el escáner (1 en la Figura 1); encargado de obtener y registrar información sobre el tráfico del canal de comunicación, analizando paquetes capturados en segmentos de red que conforman el sistema biométrico. Para la implementación de este componente se utiliza la herramienta open source *Snort*, la cual además de su tipo de licencia de uso, presenta como ventaja la posibilidad de configuración para obtener información ampliada de las alertas. Otro de los componentes del framework es el módulo para la obtención de hechos (2 en la Figura 1), que consiste en un módulo computacional específico para generar hechos que expresan observaciones de los datos registrados por el escáner. Estos hechos resumen los eventos anómalos que se producen en el canal de comunicación en un período de tiempo determinado. En el framework propuesto, este conjunto de hechos conforma el conocimiento para contextualizar el pedido de recomendación enviado al DeLP-server (3 en la Figura 1). En esta propuesta, el conocimiento público del DeLP-server está representado en una base de conocimiento mediante un programa DeLP con hechos y reglas que permiten detectar posibles ataques e indicar la contramedida que puede adoptarse frente a ellos. Para el armado de la base de conocimiento es necesaria la participación del experto humano en seguridad para identificar características de los ataques, y para considerar políticas generales de seguridad.

Actualmente, se están desarrollando algoritmos que permitan implementar el módulo computacional para la generación de los hechos que denoten observaciones sobre los datos registrados por el escáner.

## Formación de Recursos Humanos

En la presente línea de investigación se enmarca el desarrollo de una tesis para la Maestría en Sistemas de la Información de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

Esta línea de investigación se enfoca sobre la problemática involucrada en la utilización de argumentación rebatible para la detección de intrusión. Diversas técnicas de inteligencia artificial se han utilizado para la detección y/o prevención de intrusión en redes de computadoras. En este contexto, cabe mencionar algunos trabajos que aplican argumentación en cuestiones relacionadas con la seguridad informática. En [11-14] se utiliza argumentación para el desarrollo de firewalls. En [15] los autores analizan la aplicación de un marco de argumentación abstracta para el análisis general de la seguridad de la red de un sistema. Por otra parte, en los trabajos [16,17] se utiliza la argumentación para abordar el problema de la atribución cibernética. Una propuesta preliminar para el desarrollo de un sistema de detección de intrusión basado en representación de conocimiento y razonamiento rebatible para un entorno de red LAN, se encuentra en [18]. El trabajo presentado en [19] considera el uso de argumentación para la correlación de alerta y el análisis de intrusión. En el presente trabajo se consideran principalmente los aportes de [18, 19] para aplicar el razonamiento basado en argumentación en la detección de ataque al canal de comunicación de sistemas biométricos.

## Referencias

- Rui, Z., and Yan, Z., "A Survey on Biometric Authentication: Towards Secure and Privacy-Preserving Identification". IEEE Access, 2019, 7, pp. 5994 – 6009.
- Marcel, S., Nixon, M. S., and Li, S. Z., Eds., "Handbook of Biometric Anti-Spoofing - Trusted Biometrics under Spoofing Attacks". ser. Advances in Computer Vision and Pattern Recognition. Springer, 2014.
- Galbally, J., Cappelli, R., Luminari, A., Gonzalez-de-Rivera, G., Maltoni, D., Fierrez, J., Ortega-García, J., Maio, D., "An evaluation of direct attacks using fake fingers generated from ISO templates". Pattern Recognition Letters, Vol. 31, Issue 8, 2010, pp. 725-732.
- Ratha, N., Connell, J., Bolle, R., "An analysis of minutiae matching strength". In Proc. AVBPA, LNCS, Vol. 2091. Springer, 2001, pp. 223-228.
- Hamed, T., Ernst, J.B., Kremer, S.C. "A Survey and Taxonomy of Classifiers in Intrusion Detection Systems". In Daimi K. (eds) Computer and Network Security Essentials. Springer, Cham, 2018.
- Simari, G.R. and Loui, R., "A mathematical treatment of defeasible reasoning and its implementation". Artificial Intelligence 53 (2-3), 1992, pp. 125-157.
- García, A. and Simari, G.R., "Defeasible Logic Programming: An Argumentative Approach". Theory and Practice of Logic Programming 4(1), 2004, pp. 95-138.
- García, A., Rotstein, N., Tuzat, M., and Simari, G.R., "An argumentative reasoning service for deliberative agents". In KSEM, 2007, pp. 128-139.
- García, A. and Simari, G.R., "Defeasible logic programming: Defeasible queries, and explanations for answers". Argument & Computation 5, 2014, pp. 63-88.
- Eichart, G., Teze, J.C., Alvez, C., Martínez, M.V., Simari, G.I., "Hacia la Detección de Intrusión en Sistemas Biométricos Utilizando Argumentación Rebatible". 8º Congreso Nacional de Ingeniería Informática - Sistemas de Información (CONAIISI), Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional San Francisco - Argentina, noviembre de 2020.
- Applebaum, A., Levitt, K., Rowe, J., and Parsons, S., "Arguing about firewall policy in COMMA". ser. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Verheij, B., Szeider, S., and Woltran, S. (eds), Vol. 245. IOS Press, 2012, pp. 91-102.
- Bandara, A., Kakas, A., Lapu, E., and Russo, A., "Using argumentation logic for firewall policy specification and analysis", in DSOM, ser. LNCS, R. State, S. van der Meer, D. O'Sullivan, and T. Pfeifer, Eds., Vol. 4269. Springer, 2006, pp. 185-196.
- Bandara, A., Kakas, A., Lapu, E., and Russo, A., "Using argumentation logic for firewall configuration management". In Integrated Network Management, IEEE, 2009, pp. 180-187.
- Rajkhowa, P., Hazarika, S.M., Simari, G.R., "An Application of Defeasible Logic Programming for Firewall Verification and Reconfiguration". In Singh, K., Awasthi, A.K. (eds) Quality, Reliability, Security and Robustness in Heterogeneous Networks. QShine, Vol 115. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013.
- Martinelli, F., Santini, F., and Yasutskikh, A., "Network Security Supported by Arguments". 2015.
- Shakarim, P., Simari, G.I., Moore, G., Parsons, S., and Falgout, M., "An Argumentation-based Framework to Address the Attribution Problem in Cyber-Warfare". Proceedings of the 3rd ASE International Conference on Cyber Security, 2014.
- Nunes, E., Shakarim, P., Simari, G.I., and Rusf, A., "Argumentation models for cyber attribution". IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM), San Francisco, CA, 2016, pp. 857-864.
- Gusaco, L., Echaiz, J., and Ardenghi, J., "Framework for detección de intrusos usando DeLP". IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, 2007.
- Applebaum, A., Levitt, K., L. Z., Parsons, S., Sklar, E., "Cyber reasoning with argumentation: Abstracting from incomplete and contradictory evidence". MILCOM 2011 - IEEE Military Communications Conference, 2011, pp. 623-628.

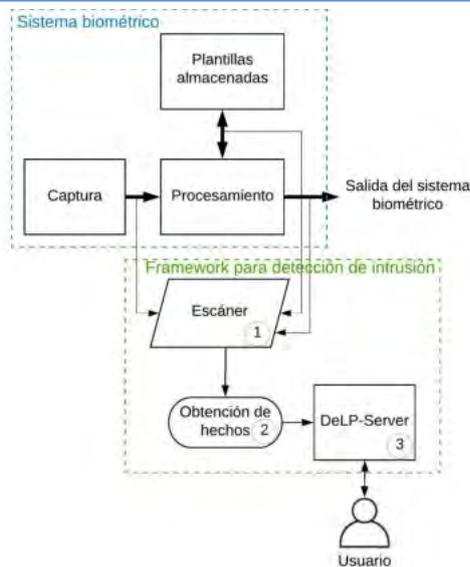


Figura 1: Componentes del framework.

## Contexto

Este trabajo se da en el marco del Proyecto PID "Modelos de Machine Learning para la mejora de la precisión, seguridad y eficiencia en la gestión de datos biométricos", que da continuidad a los Proyectos PID07/G035 "Identificación de personas mediante Sistemas Biométricos. Estudio de factibilidad y su implementación en organismos estatales" y PID07/G044 "Gestión de datos biométricos en base de datos objeto - relacionales".

Además, este trabajo se realiza en el marco del desarrollo de una tesis para la Maestría en Sistemas de la Información de la Universidad Nacional de Entre Ríos.



# Bases de Datos y Minería de Datos



# ANÁLISIS DE CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN SANJUANINA APLICANDO CIENCIA DE DATOS

Herrera, Myriam<sup>1,2</sup>, Susana Ruiz<sup>3</sup>, Simón Pedro Gonzalez<sup>1</sup>, María Gema Romagnano<sup>1,2,3</sup>, María Inés Lund<sup>1</sup>, Leonel Ganga<sup>2</sup>, María del Valle Scheffer<sup>1</sup>, Magalí Sosa<sup>3</sup>



<sup>1</sup>Departamento de Informática - FCFEUN - UNSJ  
<sup>2</sup>Instituto de Informática - FCFEUN - UNSJ  
<sup>3</sup>Departamento de Geofísica y Astronomía - FCFEUN - UNSJ

mherrera, mlund, maritaroma @iinfo.unsj.edu.ar , {leonelganga, etorres271}@gmail.com, sbruiz@yahoo.com.ar

## Contexto

Este trabajo forma parte del proyecto “Aplicación de la Ciencia de los Datos para determinar la Calidad de Vida de la Población del Gran San Juan en relación con la Nación” Este proyecto fue aprobado y acreditado por CICITCA Código: 21/E1122 (Código SIGEVA: 80020190100021SJ) que ha sido presentado en la Convocatoria 2019 de la Universidad Nacional de San Juan, para el período comprendido entre 01/01/2020 al 31/12/2021 y se desarrolla en el Gabinete de Matemática Aplicada del Instituto de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

## ¿Qué se hace?

En el proceso de toma de decisiones resulta imprescindible la disponibilidad de información relevante, particularmente cuando las consecuencias de dichas decisiones tienen el potencial de impactar en la calidad de vida de un significativo número de personas. Para obtener dicha información, resulta importante contar con datos, recursos y un análisis adecuado. Por lo tanto resulta fundamental la aplicación de técnicas y herramientas basadas en la “Ciencia de Datos”.

Específicamente se propone la aplicación de metodologías de análisis exploratorio sobre datos de la población sanjuanina, para realizar descripciones mediante números reducidos y manejables de factores y el establecimiento de perfiles, lo que, sumado a otros métodos, permitan proveer información concisa, adecuada y entendible para la toma de decisiones a nivel de Estado Provincial y/o Nacional.

Se presenta un informe basado en un análisis realizado considerando datos socio-económicos sanjuaninos, provenientes del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC). Dicho análisis, posibilita el descubrimiento de estructuras internas en los datos y hacen posible el establecimiento de perfiles o tipologías que caracterizan a la población en relación a la calidad de vida.

## ¿Cómo se hace?

Al responder a la encuesta del INDEC, un individuo es el objeto de estudio que asumió una categoría para una variable determinada. En la Tabla 1 se muestran las variables relacionadas a los Individuos considerados en este avance.

Tabla 1. AMBITOS, VARIABLES DE LA BASE DE DATOS DE INDIVIDUOS

Ámbito	Variables
Características generales	Relación de Parentesco
	Sexo
	Edad
	Estado Civil
	Nivel Educativo
Características de Ocupación	Estado de Actividad
	Actividad Laboral
	Razón de Inactividad
	Busca Trabajo
	Tipo de Empresa (donde trabaja)

Una vez seleccionadas las variables:

- Los datos se representaron como una nube de puntos en un espacio de dimensión NP (N-individuos, P-modalidades).
- Se identificaron los individuos (filas de la matriz) y las modalidades (columnas de la matriz) mediante coordenadas y calcular distancias, con la métrica de X2 (Chi-cuadrado).
- La distancia entre individuos reflejó qué tan semejantes eran.

Se consideraron dos modalidades próximas si fueron asumidas en gran medida por el mismo grupo de individuos.  
 Todo el análisis se realizó con el lenguaje de programación R.

Además, se obtuvo una tipología de la provincia de San Juan, manifestada en los clusters de la figura 1.

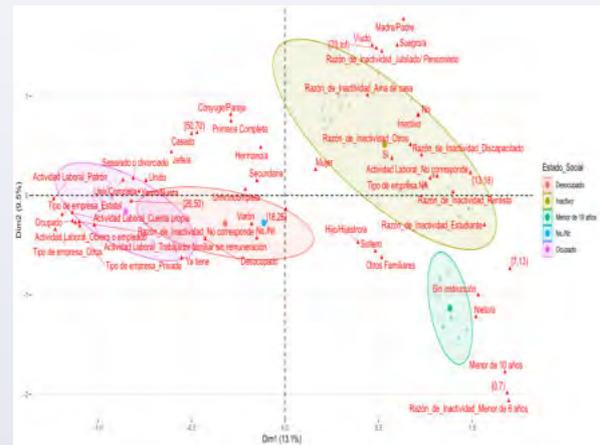


Figura 1. CLUSTERS DE LA TIPOLOGÍA DE SAN JUAN

- CLUSTER 1: 42.57 % DE INDIVIDUOS DE SAN JUAN correspondiente a individuos ocupados, mayoritariamente varones, entre 26 y 49 años, de nivel educativo secundario o universitario, jefes/as de hogar. Podemos considerar que esta sección de la población constituye la fuerza de trabajo remunerada.
- CLUSTER 2: 43.94 % DE INDIVIDUOS DE SAN JUAN corresponde a individuos inactivos, mayoritariamente mujeres, de nivel educativo más modesto, jubilados, estudiantes, amos/as de casa. Podemos ver cómo el 37,9% del cluster son estudiantes, el 38,95% jubilados y el 17% amas/os de casa. Esto causa que el rango etario varíe significativamente.
- CLUSTER 3: 13.49 % DE INDIVIDUOS DE SAN JUAN corresponde a niños de entre 0 y 13 años. Son por lo general hijos o nietos del jefe del hogar

## Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Todos los datos que producen las variables categóricas, no categóricas o ambas proceden de multitud de dispositivos diferentes que son parte de nuestro día a día. Así, si tuviéramos acceso a toda esa información y se aplicase un análisis sobre ellos, se podría obtener un perfil válido de las personas a través de un relevante estudio de la información de datos.

- Se han utilizado técnicas y métodos propios de la Ciencia de Datos.
- Se parte de un estudio bibliográfico donde se tienen en cuenta, diversas técnicas y teorías de muchos campos dentro de amplias áreas como la Estadística y las Tecnologías de la Información, incluyendo modelos probabilísticos, machine learning, lógica difusa, aprendizaje estadístico, programación, ingeniería de datos, reconocimiento de patrones, visualización, modelización de la incertidumbre, etc.
- Además, se analizan las posibilidades de aplicación de Python, SQL y R, para extraer e integrar datos.

## Resultados Esperados/aún que queda por realizar?

En el presente año se espera trabajar con datos de texto, ya que en la actualidad es muy difícil contar con encuestas estructuradas y es factible contar con datos provenientes de diferentes dispositivos disponibles en redes.

## Formación de Recursos Humanos

- Un doctorando.
- Un maestrando.
- Dos ayudantes alumnos de la carrera de grado de Licenciatura en Ciencias de la Computación.



XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

## ANÁLISIS DE DATOS SIMBÓLICOS PARA DATA SCIENCE

Mallea Adriana<sup>(1)</sup>, Carrizo Jorgelina<sup>(1)</sup>, Ganga Leonel<sup>(2)</sup>, Martínez Cecilia<sup>(2)</sup>, Salas Andrea<sup>(1)</sup>

(1)Departamento de Matemática, FFHA, Universidad Nacional de San Juan

(2)Departamento de Informática, FCFN, Universidad Nacional de San Juan

lamallea@ffha.unsj.edu.ar

### 1. CONTEXTO

El proyecto Análisis de Datos Simbólicos (SDA) para Data Science propone continuar con la investigación y desarrollo de nuevas metodologías, cuyo estudio se inició en el proyecto CICITCA 2018-2019, 21/F1085, sobre todo referidas a modelación e inferencia en el marco del SDA, que permitan la extracción de conocimientos. Es un proyecto cuyo tipo de actividad de I+D es investigación básica, presentado para su acreditación en diciembre de 2019, inició en 2020 y es de carácter bi-anual, financia la UNSJ. Tiene como unidad ejecutora el Departamento de Matemática de la FFHA y sus integrantes desarrollan sus tareas de docencia e investigación en las áreas de matemática e informática.

### 2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las líneas de investigación, se enmarcan dentro de Data Science y Data Mining. Debido a que las herramientas desarrolladas en esta última sólo sirven para trabajar con matrices de datos clásicas, ha surgido en la década de 1980 el análisis de datos simbólicos que brinda una nueva forma de pensar en Data Science, al extender la entrada estándar a un conjunto de clases de entidades individuales. En muchas ocasiones tales clases son el objeto de estudio y para tener en cuenta la variabilidad entre los miembros de cada clase, las mismas se describen por datos distribucionales. De esa manera, obtenemos nuevos tipos de datos, llamados "simbólicos", ya que no se pueden reducir a números sin perder mucha información.

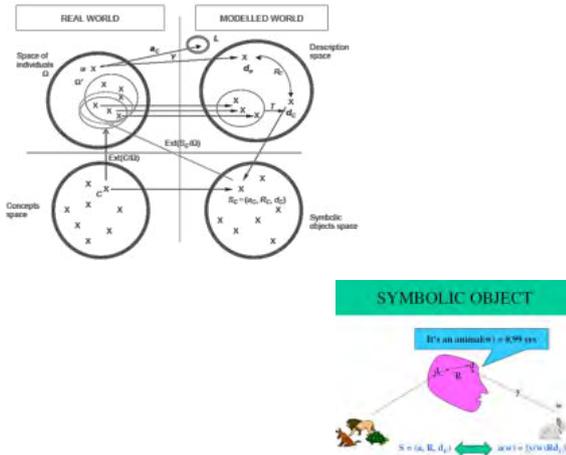


Figura 1: Modelización por un objeto simbólico de un concepto conocido por su extensión

El primer paso en SDA es construir la tabla de datos simbólicos donde las filas son clases y las columnas son variables que pueden tomar valores simbólicos. El segundo paso es estudiar y extraer nuevos conocimientos de estos nuevos tipos de datos mediante al menos una extensión de Estadística Computacional y Data Mining a datos simbólicos. SDA es un nuevo paradigma que abre un vasto dominio de investigación y aplicaciones al proporcionar resultados complementarios a los métodos clásicos aplicados a los datos estándar. SDA también brinda respuestas a los grandes volúmenes de datos (big data) y datos complejos, ya que los primeros se pueden reducir y resumir por clases y los datos complejos, con múltiples tablas de datos no estructurados y las variables no apareadas se pueden transformar en una tabla de datos estructurada con variables apareadas de valores simbólicos. En este proyecto trabajamos con ambos enfoques, Data Mining y SDA para la extracción de conocimientos. En el proyecto se utilizan dos softwares para construir tablas simbólicas o aplicar métodos de SDA: SODAS (Analysis System of Symbolic Official Data) es el resultado del proyecto ASSO y su arquitectura se muestra en Figura 2 y R+R Studio con sus paquetes específicos (RSDA, iRegression, entre otros)

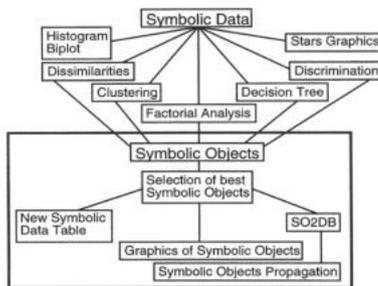


Figura 2: Investigación y desarrollo de software del proyecto SODAS



Figura 3: Softwares estadísticos utilizados para la obtención de los resultados

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

El presente proyecto tiene como finalidad investigar sobre metodologías del Análisis de Datos Simbólicos en el contexto de Data Science. Durante el primer año de trabajo se profundizó el estudio y aplicación de técnicas del SDA referentes a Clustering, Regresión y Series Temporales. Algunas de las metodologías propuestas en regresión simbólica de intervalo se han aplicado a datos en un contexto biométrico. Por otra parte se ha trabajado con datos de COVID-19 publicados en el sitio <https://github.com/owid/covid-19-data>. Para estos datos se han empleado técnicas del SDA para describir los países de América respecto a características de la evolución de la pandemia y posteriormente hacer una clasificación supervisada que evidencia el posicionamiento de cada país frente a la pandemia, de acuerdo a variables tales como los valores de los casos confirmados acumulados, el nuevo aumento diario de casos confirmados y los relativos por millón de habitantes. Los resultados obtenidos se han presentado y publicado en congresos nacionales e internacionales. Además se comenzó el estudio de papers recientemente publicados que abordan el problema de la modelización e inferencia en datos de naturaleza simbólica.

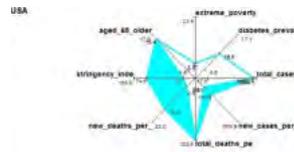


Figura 4: Visualización simbólica de Estados Unidos

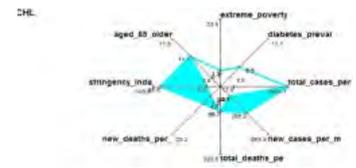


Figura 5: Visualización simbólica de Chile



Figura 6: Visualización simbólica de Argentina

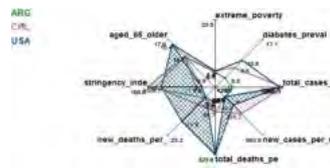


Figura 7: Superposición de los objetos simbólicos EE UU, Chile y Argentina

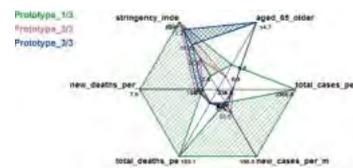


Figura 8: Superposición de Prototipos de las tres clases obtenidas con SCLUST

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigación está formado por docentes investigadores de dos facultades de la UNSJ, algunos de ellos son jóvenes investigadores. En el marco del proyecto desarrolla su segundo año de beca de iniciación a la investigación una egresada de Licenciatura en Matemática, que actualmente cursa las últimas materias en la carrera Maestría en Matemática de la Universidad Nacional de San Luis y está escribiendo su trabajo de tesis sobre Series Simbólicas de Intervalo. Entre los integrantes del proyecto hay además dos maestrandos, que aplicarán en sus trabajos de tesis las herramientas objeto de la presente investigación.



# Aplicaciones de Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales en el ámbito agropecuario

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

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis, Argentina  
{oli, mgdorzan, tarani, prpalmero, 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, empleando 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 técnicas de Geometría Computacional en la solución de situaciones problemáticas.
- ✓ Desarrollo de herramientas y aplicaciones vinculadas con bases de datos espaciales y espacio temporales.

## Proyecto Campo Conectado

- ✓ Consolidar una red interinstitucional para promover un ámbito de investigación y desarrollo de proyectos I+D+i
- ✓ Promoción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación 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

Diagrama de Voronoi - ubicación de comederos

Animales que entraron o salieron de una zona

Vista de consultas desde tecnologías móviles

Recorrido de un animal durante un tiempo determinado

**Formación de Recursos Humanos**

- ✓ Formación de recursos humanos reflejada en tesis doctorales, tesis de maestría y Licenciados en Ciencias de la Computación.
- ✓ Actividades de formación académica con la realización y dictado de cursos de posgrado y de especialización.
- ✓ Actividades de divulgación científica, conferencias y publicaciones en congresos.
- ✓ Intercambio con investigadores locales y de otras universidades.

# Aplicaciones de Procesamiento de Lenguaje Natural y Ciencia de Datos



**Anabella De Battista, Soledad Retamar, Patricia Cristaldo, Esteban Schab, Carlos Casanova, Lautaro Ramos, Ramiro Rivera, Cristhian Richard, Lucas La Pietra, Lautaro Retamar, Franco Miret, Rodrigo Mignola, Juan Manuel Franzante**  
 Grupo de Investigación en Bases de Datos, Departamento de Sistemas de Información. UTN – FRCU.  
 Entre Ríos, Argentina  
 {debattistaa, retamars, schabe, ramosl, riverar, richardc, cristaldop, lapietral, retamarl, miretf, mignolar, franzantejm}@frcu.utn.edu.ar

**Norma Edith Herrera**  
 Departamento de Informática  
 Univ. Nac. de San Luis, Argentina  
 {nherrera}@unsl.edu.ar

## Contexto

Las aplicaciones que se presentan en este trabajo se desarrollan en el ámbito del proyecto de investigación Descubrimiento de conocimiento en Bases de Datos (C. 5109) del Grupo de Investigación en Bases de Datos, perteneciente al Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.

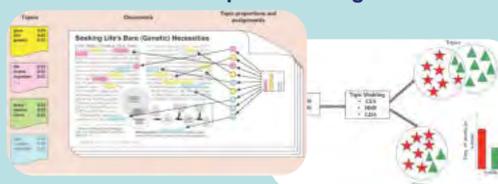
## Líneas de Investigación

La línea de trabajo principal del proyecto de investigación es el estudio, análisis y comparación de técnicas de minería de datos para el tratamiento de textos en español, el análisis de su desempeño en distintos escenarios y la propuesta de modificaciones o mejoras a las técnicas de minería de textos existentes para incrementar la calidad de los resultados en el tratamiento de textos en español. También está previsto realizar una evaluación del funcionamiento de técnicas de minería de datos sobre conjuntos "tradicionales" enriquecidos con atributos provenientes de textos relacionados. Durante el año 2020 se desarrollaron aplicaciones de Ciencia de Datos orientadas a: seguimiento de la pandemia de COVID-19 y de la epidemia de Dengue, aplicación de Topic Modelin a un corpus de noticias en español, aplicación de Análisis de Sentimientos a un corpus de comentarios de usuarios recolectados de la plataforma TripAdvisor. Actualmente se trabaja en analítica de datos aplicada al deporte, en particular al básquet.

### Análisis de Sentimientos



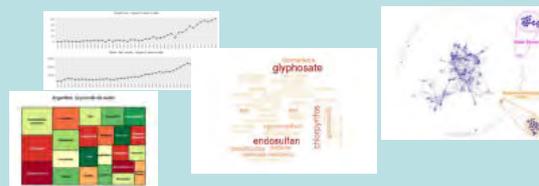
### Topic Modelling



### Ciencia de Datos



### Visualización de datos



## Resultados obtenidos y esperados

Con este proyecto se espera lograr propuestas novedosas de técnicas de minería de textos aplicables a textos en español y el desarrollo de soluciones en el ámbito de la Ciencia de Datos. Como marco metodológico para el desarrollo de los proyectos se aplica una metodología ágil para proyectos de ciencias de datos propuesta en el marco del grupo de investigación. Se han firmado convenios con instituciones públicas y empresas privadas para el desarrollo de actividades de transferencia.

## Formación de Recursos Humanos

En el marco del proyecto se está desarrollando una tesis de maestría y una de las investigadoras está cursando el Doctorado en Informática. Se cuenta con un becario graduado con beca de iniciación a la investigación y dos becarios alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información que inician su formación en la investigación. Está prevista la realización de al menos una Práctica Supervisada de Ingeniería en Sistemas de Información en el marco del proyecto.

# Bases de Datos no Convencionales: Índices y Operaciones

M.D. ALBA - J. ARROTUNDO - M. E. DI GENARO - A. GROSSO - M. JORNÉ - V. LUDUEÑA - N. REYES  
E. CHÁVEZ - K. FIGUEROA - R. PAREDES



## BASES DE DATOS MÉTRICAS



Base de Datos Métrica

Calcular distancia entre objetos es:



## MÉTODOS DE ACCESO MÉTRICOS

Índices para Búsquedas por Similitud



DATOS MASIVOS



OPTIMIZACIÓN DEL DSAT

LISTA DINÁMICA DE PERMUTACIONES AGRUPADAS (DLCP)

DINAMISMO

FORESTA DE APROXIMACIÓN ESPACIAL DISTAL (DISAF)



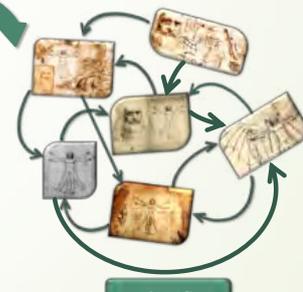
## GRAFO DE LOS K-VECINOS



Base de Datos



All-2-NN



2NNG

## 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 Specfp 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.



CONTACTO: Lisma "Bases de Datos no Convencionales", en el marco del Proyecto CONICERADO "Tecnologías Avanzadas de Bases de Datos" - UNSL

TESIS DE DOCTORADO: 1 en Ciencias de la Computación (UNSL)

TESIS DE MAESTRÍA: 1 en Ciencias de la Computación (UNSL)  
2 en Informática (UNSJ)

## CIENCIA DE DATOS APLICADA AL ESTUDIO DE LA FAUNA ÍCTICA EN LA ZONA DEL RÍO PARANÁ

Cinthia A. Cuba L., Paola V. Britos y Gladis G. Garrido

### CONTEXTO

Este trabajo se lleva a cabo dentro del Proyecto de Biología Pesquera en el Laboratorio del Instituto de Biología Subtropical (IBS) de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQYN), de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), en el marco de un plan de trabajo final de la Maestría en Tecnologías de Información de la FCEQYN - UNaM.

### LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Toda la información recolectada del 1993 a la actualidad se encuentra almacenada en una base de datos relacional y puesto que una de las actividades del proyecto es brindar información a través de distintos informes, el análisis de ese gran volumen de datos dio pie a la creación de un almacén de datos, que junto a un sistema OLAP, forman parte de las nuevas herramientas de trabajo del proyecto. Si bien este set tecnológico aporta al rápido análisis de información desde distintas perspectivas, aún queda pendiente explicar e interpretar la dinámica de la comunidad íctica. Se espera responder a esta problemática aplicando técnicas de Ciencia de Datos que permitan descubrir patrones sobre la dinámica de la fauna íctica.

Finalmente, plasmar los hallazgos de manera simple, resumida y comprensible para el usuario.

### RESULTADOS OBTENIDOS

Para comenzar con el proceso de extracción de conocimiento se han estudiado y comparado diferentes metodologías sobre Explotación de Información y Minería de Datos; luego las metodologías emergentes para Ciencia de Datos o la adaptación de alguna existente.

Se decidió realizar un análisis comparativo entre las metodologías ASUM y Educación de Requisitos para Proyectos de Explotación de Información. Ambas se basan en la metodología CRISP-DM y la finalidad del análisis entre ambas es tomar sus mejores cualidades. ASUM, planteada como un Método Unificado de Soluciones Analíticas se presenta como un Manual de Usuario en línea que permite navegar entre cada fase o proceso planteado e indica las tareas a realizar en cada una de ellas (orientada a su herramienta comercial SPSS). Educación de Requisitos realizada como una tesis doctoral, tiene como puntos fuertes una serie de plantillas entregables que son fáciles y comprensibles de presentar al cliente; además de mostrar ejemplos concretos sobre la aplicación de la misma.

Del análisis de metodologías se obtienen las siguientes cinco fases: 1- Definición del Proyecto. 2- Educación de Procesos de Negocio. 3- Educación de Datos de Procesos de Negocio. 4- Conceptualización del Negocio. 5- Especificación de Procesos de Explotación de Información.

De la aplicación de la fase 1 se obtuvieron cinco objetivos generales. A continuación se describen las tareas realizadas para resolver la premisa "Determinar e identificar características sobre Estructura de Peces y su relación con variables ambientales".

Para realizar las tareas prácticas se utiliza la herramienta RapidMiner Studio bajo una licencia "Educational Edition" en su versión 9.8.

En primer lugar, se tomó una muestra correspondiente a 1 (un) año de monitoreo con el fin de realizar las tareas de pre-procesamiento, los cuales incluyen limpieza de los datos, tratamiento de valores nulos, faltantes y calidad en general de los datos. Con la muestra tomada se trabajaron 25 variables tanto cualitativas como cuantitativas, de las cuales 8 representan datos ambientales y 17 datos biológicos de los peces. En total la muestra se representa por 5380 registros.

Para comprender qué ocurre con los datos y cómo se relacionan entre sí, es necesario analizar una porción representativa del problema; para ello se ejecutó el proceso "Descubrimiento de Grupos" con el algoritmo *K-means*.

Una vez que la herramienta formó los grupos, se utilizó una matriz de correlación para identificar qué tan fuertemente correlacionadas se encontraban las variables y con qué atributos. Además se analizaron los pesos de cada variable para tener una noción sobre cuáles son las más representativas. Como resultado se pudo observar que las variables con mayor peso al momento de definir grupos fueron: peso y largo del pez (como principales atributos biológicos ícticos); temperatura, oxígeno y transparencia del agua (como principales atributos ambientales). Por otra parte, los pares de variables mayormente correlacionadas fueron altura-peso, altura-largo, largo-peso y temp\_ambiente-temp\_agua.

Teniendo este panorama general, se procedió con el análisis de cada partición (verificando si la correlación de los datos en general es correcta.). Por cada grupo conformado se identifica el atributo cluster -con el que fue catalogado en el paso anterior - y en base a este atributo se aplica el algoritmo de inducción para obtener "Reglas de pertenencia a cada grupo". Esta tarea se ejecutó con el algoritmo *Decision Tree*.

Como resultado se obtuvo que las variables que definieron el agrupamiento fueron tres: peso, largo y temperatura del agua, en el orden indicado.

Actualmente la investigación para este trabajo se encuentra en la tercera fase de la metodología, donde se realizan tareas asociadas a la Educación de Datos de Procesos de Negocio. Estas tareas se subdividen en dos grandes actividades, por un lado el relevamiento de los datos del negocio y por el otro, el análisis de los repositorios de datos. En esta etapa se está analizando la incorporación de información a través de la transformación de datos existentes, por ejemplo: a partir de la fecha de pesca, transformar este dato a estaciones del año y con este nuevo valor, generar otras salidas que sirvan al cumplimiento de los objetivos del trabajo.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El presente se lleva a cabo como Trabajo Final de la Maestría en Tecnologías de Información de la FCEQYN - UNaM y se conforma por tres integrantes: el maestrando, Lic. Cinthia Cuba de la FCEQYN - UNaM; la Dra. Paola Britos, perteneciente al Laboratorio de Informática Aplicada de la UNRN; y la Mgter. Gladys G. Garrido, Docente de categoría III (Sistema Nacional de Incentivo a la Investigación) perteneciente al Departamento de Biología de la FCEQYN - UNAM.



## CIENCIA DE DATOS APLICADA. ESTUDIO DE CASOS EN DIVERSAS ÁREAS, FOCALIZADO EN LA INDUSTRIA AGROPECUARIA DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

Paola Britos, Paola Pizzingrilli, Lina María Montoya Suárez, Pamela Britos, Gastón Di Bonis, Melisa Isaja, Giuliana Fois, Gustavo Agüero, Pablo Enrique Argañaras, Martín René Vilugrón, Maximiliano Donadio

### CONTEXTO

Este proyecto de I&D se encuentra radicado en la Universidad Nacional de Río Negro. Cuenta con los siguientes Proyectos de investigación como antecedentes:

- Estudio y Evaluación de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el desarrollo de ciudades inteligentes en Río Negro (PI 40-C-270).
- Explotación y visualización de información. Su aplicación a las industrias rionegrinas (PI 40-C-542).

Las organizaciones están buscando una nueva manera de producir optimizando y potenciando sus recursos, es por ello que están incorporando tecnologías que conectan el mundo físico con el virtual a través de diversos dispositivos que le permitan acceder a grandes cantidades de datos en tiempo real y tomar mejores decisiones en todo el proceso productivo: desde la concepción del producto o servicio hasta y comercialización del mismo, el estudio de los datos de las organizaciones es realizado por la Ciencia de Datos.

Por otra parte, de acuerdo al Boletín Oficial de la República Argentina [1] "el sector científico y tecnológico tiene el potencial de contribuir gracias a sus aportes e innovaciones, a elevar la competitividad y productividad de la economía, del país, impactando en el mejoramiento de la calidad de vida de la población...". Cabe destacar, que una ciudad latinoamericana que se destaca en este tipo de innovación, es Medellín, se mantiene a la vanguardia de este tipo de tecnología, ya que ha sabido planificar y adoptar tecnologías en diversos ambientes de las ciudad por las que el mundo la ha premiado de manera regular como una ciudad innovadora, sustentable e inteligente [2] y que a través de diversas actividades en la región [3], [4] y [5] y en conjunto con diversas organizaciones, como por ejemplo Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA Río Negro) se han realizado innovaciones al respecto.

Por lo anteriormente citado, es que el objetivo es *articular integralmente mecanismos de proceso de interpretación de grandes masas de información de diversos tipos de industria, haciendo hincapié en la agronómica, a través diversas técnicas de tratamiento de datos y su visualización, las cuales son brindada por la Ciencia de Datos*.



### LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Este proyecto tiene por objetivo principal articular integralmente mecanismos de proceso de interpretación de grandes masas de información, de diversos tipos de industria (con hincapié en la industria agropecuaria y la educación de la provincia de Río Negro – Argentina, y Medellín - Colombia), a través diversas técnicas de tratamiento de datos y su visualización brindada por la Ciencia de Datos.

Específicamente tiene por objetivo:

- a) Identificar modelos de comportamiento de crecimiento en diversos entornos, teniendo presente las características del mismo, y
- b) Implementar nuevos modelos de visualización y estudio de datos brindados con la Industria y los estudios científicos de diversos centros académicos, en diferentes temáticas.

### RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se indican los resultados obtenidos hasta el momento:

- Melisa Isaja, Paola Pizzingrilli, Pamela Britos, Maximiliano Donadio, Giuliana Fois, Gustavo Agüero, Pablo Enrique Argañaras, Martín René Vilugrón, Lina María Montoya Suárez, Paola Britos y Gastón Di Bonis. 2020. Estudio de comportamiento de cultivo de mostaza blanca (*Sinapis alba L.*). *Un caso de aplicación con Big Data. XI Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2020)*. ISBN 978-84-18254-84-0.
- Viviana Moscher, Paola Britos. Desarrollo de un modelo predictivo para descubrir factores que inciden en la deserción de alumno en la Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste. XI Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2020). ISBN 978-84-18254-84-0.
- Caleb Faillance, Florencia Pollo, Britos. Análisis De Sentimientos: Detección de Sarcasmo en Español a Través de Emoticones En Twitter. XI Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2020). ISBN 978-84-18254-84-0.
- Victor Rojo, Florencia Pollo, Britos. Desarrollo de un recurso léxico de palabras informales en español de Argentina para el análisis de sentimientos en Twitter. XI Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2020). ISBN 978-84-18254-84-0.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto tiene por objetivo la formación de: 3 tesis de maestría, 2 tesis de grado, 4 investigadores juniors.



## CIENCIA DE DATOS COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE EN LA GESTIÓN PÚBLICA DE CALIDAD DEL AGUA

J. J. Bolano, M. G. Rey, U. Ramirez, J. G. A. Pautsch, E. Zamudio, H. D. Kuna

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

hdkuna@gmail.com

### Resumen

El agua es un recurso vital y como tal requiere una adecuada gestión de su calidad para la subsistencia de la población en todas sus dimensiones. En la **provincia de Misiones**, existen varias organizaciones que intervienen de alguna manera en la gestión de la calidad del agua, aunque se encuentran limitados respecto de la generación de información adecuada para la gestión, pese a esfuerzos individuales de algunas de estas organizaciones. La **gestión de calidad del agua** es un proceso que requiere datos. Estos datos son generados a un **alto costo**, ya que cada estudio implica un traslado al lugar donde se realizan las muestras, gastos en recursos humanos, y gastos en el análisis de las propiedades del agua para determinar su calidad, entre otros. En esta línea de investigación se aborda la aplicación de procesos de **ciencia de datos** que podrían contribuir en la generación de información dirigida a la gestión de calidad del agua. A través de un análisis **descriptivo** se determinaron parámetros asociados a la calidad del agua, destacándose la temperatura, turbiedad, conductividad, pH, P-ortoFosfatos, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales y coliformes fecales. Asimismo, se evidencia la necesidad de ampliar el **desarrollo de conjuntos de datos** que integren variables relevantes para la gestión de la calidad del agua.

### Líneas de I+D

Esta línea de trabajo aborda el desarrollo de procesos de ciencia de datos que permitan la identificación de patrones y generación de información dirigida a la toma de decisiones en relación a la gestión de la calidad del agua, incluyendo los siguientes objetivos.

- Identificar las **necesidades** específicas en relación a la gestión pública de la calidad del agua en el ámbito de la provincia de Misiones.
- Determinar las **fuentes y las características** de los datos asociados a la gestión pública de la calidad del agua.
- Desarrollar **mecanismos** de procesamiento de datos disponibles que permitan su uso en modelos de ciencia de datos dirigidos a la gestión de la calidad del agua.
- Desarrollar **estrategias** de ciencia de datos, incluyendo el entrenamiento de modelos de aprendizaje automático, para dar soporte a los requerimientos de información de la gestión de la calidad del agua.
- Evaluar el **impacto** de la implementación de los procesos desarrollados de ciencia de datos en organizaciones intervinientes en la gestión de calidad del agua.

### Actividades y Resultados

Se trabajó con el procesamiento de un conjunto de datos de calidad del agua del Río Paraná censados en el intervalo de tiempo para los años 1980 a 1990.

La ausencia de un marco de referencia para poder analizar el comportamiento de los datos incentivó a tomar la iniciativa en la **reconstrucción de los datos históricos** del Río Paraná a través de la articulación de los datos disponibles que disponen las organizaciones que se encargan de medir la calidad del agua del río Paraná.

Otro desafío que enfrenta este proyecto es la propia **naturaleza del Río Paraná**, que posee un gran nivel de auto-depuración debido a su tamaño y fluidez.

A partir de una revisión de la literatura relacionada con la predicción de la calidad del agua haciendo uso de técnicas de inteligencia computacional (IC), se detecta que la mayor proporción de trabajos estudian **métodos híbridos** que involucran más de una tecnología de IC para la construcción de un modelo predictivo de calidad de agua.

### 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 una beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo InterUniversitario Nacional (CIN) y una beca UNaM; dos tesis de maestría en curso y una finalizada. 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.



### Contexto

Esta línea de investigación se desarrolla 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 (**IIDII, FCEQyN, UNaM**). El PICom desarrolla líneas de investigación relacionadas con la explotación de información y la robótica.

El grupo de trabajo aborda principalmente las áreas relacionadas con el tratamiento de datos y el descubrimiento de información a partir de éstos mediante técnicas de ciencia de datos, en distintos campos de aplicación. Este contexto ha permitido contribuir con estrategias para la detección de datos anómalos, expansión de consultas, algoritmos de ranking, generación automática de perfiles y desambiguación de entidades, recomendación y selección de grupos de expertos.



# Clasificación automática de correos electrónicos

Juan M. Fernandez<sup>1</sup>, Nicolás Cavasin<sup>1</sup>, Agustín Rodríguez<sup>1</sup>, Marcelo Errecalde<sup>2</sup>  
 {jmfernandez, ncavasin, arodriguez}@unlu.edu.ar, merreca@unsl.edu.ar



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

<sup>2</sup>LIDIC, Universidad Nacional de San Luis

## Contexto

Este Proyecto de Investigación, aprobado por Disposición CDD-CB N° 086/2020 del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Nacional de Luján, tiene como objetivo estudiar y analizar el conocimiento existente sobre técnicas de aprendizaje automático aplicadas a la clasificación automática de textos, particularmente de correos electrónicos, y generar modelos que aborden problemas concretos. Asimismo, se está trabajando en conjunto con el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Computacional (LIDIC) de la Universidad Nacional de San Luis a efectos de integrar los resultados encontrados en este proyecto con desarrollos de ese Laboratorio en torno a la clasificación de preguntas para sistemas conversacionales (chatbots).

## LÍNEAS DE I+D

### ESTRATEGIAS DE ETIQUETADO DE DOCUMENTOS

La estrategia tradicional para el etiquetado de documentos consiste en que esta tarea sea realizada por un humano, lo cual, con el crecimiento de la cantidad de datos, resulta poco conveniente. En el marco de este proyecto, se indagan las **estrategias de etiquetado semi-automático y automático existentes** y se exploran nuevas soluciones que resulten escalables y efectivas para la clasificación de correos electrónicos.

### REPRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

Para construir un sistema de clasificación eficiente previamente se necesita tener un modelo de representación de documentos efectivo. En este proyecto, se estudian y aplican diferentes estrategias de representación de documentos usualmente utilizadas como **bag of words, topic modeling, embeddings y BERT**. El objetivo de esta línea de investigación es evaluar las diferentes técnicas aplicadas a la clasificación de correos electrónicos.

### EVALUACIÓN DE ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN

En el marco del proyecto se están utilizando **Naive Bayes, la regresión logística, las máquinas de vector soporte, las redes neuronales recurrentes LSTM y XGBoost**. El objetivo de esta línea es evaluar las técnicas y encontrar las características de los problemas que hacen más acorde la utilización de un algoritmo de aprendizaje automático por encima del resto.

### MODELOS APLICABLES A PROBLEMAS CONCRETOS

La última línea de I+D consiste en el desarrollo de modelos de clasificación que resuelvan problemas concretos; la transferencia de estos conocimientos y herramientas a la sociedad para resolver problemas del mundo real resulta de alto interés.

Actualmente se está desarrollando un **clasificador automático para la clasificación de consultas académicas realizadas por los estudiantes** a la administración académica de la Universidad Nacional de Luján.

### FORMULARIO DE CONTACTO PARA ESTUDIANTES

Enviado: 03/24/2021-13:22:06

Boleto Universitario

Nombre y Apellido: Claudia [REDACTED]

Cambio Carrera

Legajo: 101000

Documento: [REDACTED]

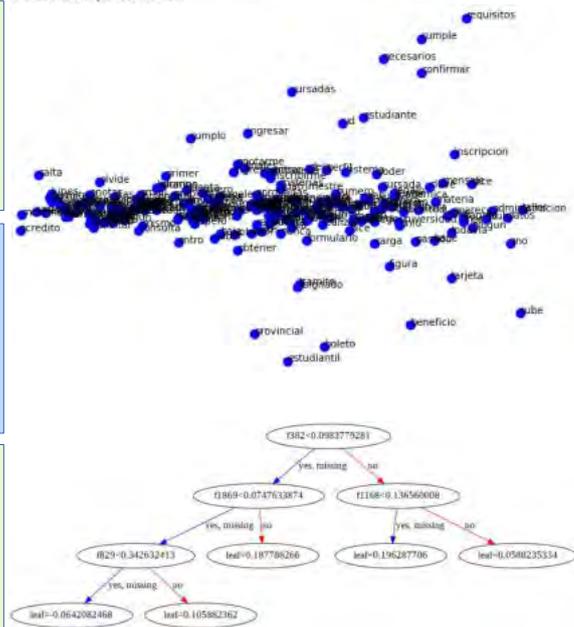
Carrera: LICENCIATURA EN CS. DE LA EDUCACION(4) ...

Teléfono: [REDACTED]

E-Mail: [REDACTED]

Ingreso UNLu

Mensaje / Consulta: Hola queria saber donde tengo que pedir la conform dos materias para recibirme.



## Formación de Recursos Humanos

Se espera que este proyecto contribuya a consolidar un grupo de investigación en la temática y brindar un marco adecuado para la formación de recursos humanos en la Universidad Nacional de Luján a partir de la incorporación de saberes y competencias provenientes de la participación en actividades de investigación. Concretamente, se ha incluido como integrantes del proyecto a dos docentes auxiliares del Departamento de Ciencias Básicas y un estudiante de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de Información. A su vez, el director trabaja con estos temas en su tesis de Maestría, esperando culminarla en el marco del proyecto.

## Referencias

- Alghoul, A., Al Ajrami, S., Al Jarousha, G., Harb, G., and Abu-Naser, S. S. Email classification using artificial neural network. ACM (2018).
- Chen, Z. Tao, R., Wu, X., Wei, Z., and Luo, X. Active learning for spam email classification. In Proceedings of the 2019 2nd International Conference on Algorithms, Computing and Artificial Intelligence (2019).
- Harish, B. S., Guru, D. S., and Manjunath, S. Representation and classification of text documents: A brief review. IJCA, Special Issue on RTIPPR (2) (2010), 110-119.
- Henkel, M., Perjons, E., and Sneider. Examining the potential of language technologies in public organizations by means of a business. International Journal of Information Management (2017).
- Saha, S., Das Gupta, S., and Das, S. K. Spam mail detection using data mining: A comparative analysis. In Smart Intelligent Computing and Applications. Springer, 2019, pp. 571-580.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. arXiv preprint arXiv:1706.03762.

# Indexación y Administración de Grandes Volúmenes de Datos



L. Britos – F. Kasián – V. Ludueña – F. Merenda – D. Olivares – M. Printista  
N. Reyes – P. Roggero – P. Samat – K. Figueroa – C. Deco



Índice	Creación		Almacenamiento		Modelo de Computación		Dimensión		Respuesta	
	Estática	Dinámica	Memoria Principal	Memoria Secundaria	Secuencial	Paralelo	Baja	Alta	Exacta	Aproximada
DSC Paralelo		X		X		X	X	X	X	
DSC+Pivotes		X		X	X		X	X	X	
BOLDSC		X		X	X		X	X	X	
Mejoras PBA	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.



CONTEXTO: LÍNEA "RECUPERACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN" – PROYECTO "TECNOLOGÍAS AVANZADAS APLICADAS AL PROCESAMIENTO DE DATOS MASIVOS" – LIDIC – UNSL.  
 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS  
 - TESIS DE MAESTRÍA EN CS. DE LA COMPUTACIÓN:  
 • ESTRUCTURAS EFICIENTES SOBRE DATOS MASIVOS PARA BÚSQUEDAS EN ESPACIOS MÉTRICOS (UNSL) • ÍNDICES MÉTRICOS – OPTIMIZACIÓN DEL DSC USANDO CORTES DE REGIONES (UNSL)  
 • SISTEMA ADMINISTRADOR PARA BASES DE DATOS MÉTRICAS (UNSL) • OPTIMIZACIÓN DEL BOLDLC POR LA MEJORA DE LA DENSIDAD Y SOLAPAMIENTO DE LOS CLUSTERS (UNSL)  
 -TRABAJO FINAL DE LA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN (UNSL).





# Mejoras Algorítmicas para Problemas de Búsquedas en Datos Masivos

Gabriel Tolosa<sup>1,2</sup>, Tomás Delvechio<sup>1</sup>, Pablo Lavallén<sup>1</sup>, Andrés Giordano<sup>1</sup>, Agustín González<sup>1</sup>,  
Claudia Reinaudi<sup>2</sup>, Santiago Ricci<sup>1</sup>, Tomás Juran<sup>1,2</sup>, Esteban A. Ríssola<sup>1,3</sup>  
{tolosoft, tdevechio, plavallen, agiordano, agonzalez, creinaudi, sricci, tjuran}@unlu.edu.ar  
esteban.andres.rissola@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

El procesamiento de **datos masivos** se enfrenta a diario a nuevos desafíos debido a su crecimiento a tasas exponenciales, la variedad y diversidad de fuentes disponibles.

Los **algoritmos** que resuelven **problemas de búsquedas** requieren de mejoras tanto conceptuales como ingenieriles que les permitan escalar con el tamaño del problema. La **eficiencia** es un requerimiento fundamental para procesar datos masivos, debido al tamaño, la complejidad y la dinámica de las fuentes actuales de información digital.

Este proyecto presenta el abordaje de problemas relacionados con dos escenarios actuales. Por un lado, el procesamiento de **colecciones masivas de documentos**, para la construcción de motores de búsqueda de escala web. Por otro lado, el procesamiento de **grafos** en cuanto a las métricas de distancias, para aplicar, por ejemplo, a búsquedas de caminos más cortos entre usuarios de redes sociales.

## 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 **Beca Estímulo a las Vocaciones Científicas** (CIN) y **dos pasantías internas en la UNLu**.

The screenshot shows a search engine interface with the following sections:

- Search** (main heading)
- Lineas de I+D** (Research Lines)
- Algoritmos de Poda para Top-k** (Pruning Algorithms for Top-k): Técnicas eficientes de recorrido de listas invertidas para la resolución de consultas sobre índices masivos. Buttons: MaxScore, DAAT, WAND, Upper Bounds.
- Búsquedas sobre Flujos de Documentos** (Searches on Document Flows): Procesamiento de documentos que ocurren en tiempo real, junto con estrategias eficientes de sharding, cache y selección de recursos. Buttons: Sharding, Redes Sociales, Selective Search, Cache.
- Compresión de Índices** (Index Compression): Métodos híbridos de representación en espacio comprimido de los índices invertidos. Buttons: Particionado, Multicompresión, PForDelta, Elias Fano.
- Estimación/Corrección de Distancias en Grafos** (Estimation/Correction of Distances in Graphs): Cálculo estimado (y corrección) de la distancia del camino más corto en grafos masivos para acelerar la resolución de consultas. Buttons: Landmarks, Grafos Masivos, Estimación, Función Ajuste.
- Estrategias de Partición y Procesamiento de Grafos** (Partitioning and Processing Strategies of Graphs): Distribución de un grafo masivo en diferentes nodos de procesamiento para el cálculo de métricas características. Buttons: Particionamiento, Cálculo Distribuido, Grafos Dinámicos, Escala del Grafo.



Diseñamos versiones optimizadas de los algoritmos de procesamiento de consultas que recorren las estructuras de datos eficientemente y reducen los tiempos de resolución de consultas.



Desarrollamos técnicas que permiten asignar flujos de documentos a un índice particionado en shards, y la selección de recursos para satisfacer consultas combinando estrategias de caching y de fusión de resultados.



Diseñamos estrategias alternativas (híbridas) de representación de los índices invertidos, considerando el tradeoff entre espacio y tiempo de descompresión.



Proponemos técnicas de estimación y corrección de distancias en grafos masivos para utilizar en búsquedas (por ejemplo, contextuales), junto con estrategias de procesamiento distribuidas y eficientes.

## Referencias

- Ahmed, Duffield, Willke, Rossi. **On sampling from massive graph streams**. SIGIR, 2018
- Giordano, Tolosa. **Improved landmark-based shortest path length estimation in large graphs with distance correction**. IEEE/WIC/ACM Int. Joint Conf. on Web Intelligence and Intelligent Agent Tech., 2020
- González, Tolosa. **Multicompresión de grandes listas de enteros para sistemas de búsquedas**. JAIIO, 2020
- Mallia, Ottaviano, Porciani, Tonello, Venturini. **Faster blockmax wand with variable-sized blocks**. ACM, 2017
- D. Lemire and L. Boytsov. **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.
- Wang, Wu, Luo, Zhang, Dong. **Short-term internet search using makes people rely on search engines when facing unknown issues**. PloS one, 2017



## Procesamiento inteligente de grandes volúmenes de información y de flujos de datos

Waldo Hasperué, César Estrebow, Genaro Camele, Paula López, Patricia Jimbo Santana, Gary Reyes Zambrano, Laura Lanzarini, Aurelio Fernandez Bariviera

whasperue@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).

### Líneas de Investigación y Desarrollo

#### Reducción de características

La medicina genómica ayuda a entender de forma más precisa por qué enfermamos y el peso que tiene en una enfermedad la existencia de defectos genómicos. En esta área se destaca el análisis de perfiles de expresión génica que tienen como objetivo principal la identificación de un grupo de genes, cuyo patrón de expresión se encuentre asociado a un fenotipo en particular: concepto conocido como gene signature. El objetivo particular de los gene signatures es su utilidad como biomarcador diagnóstico, pronóstico o predictivo de una patología en estudio.

En la actualidad la tarea del descubrimiento de nuevos gene signatures es realizada mayormente de manera manual por expertos. Es por ello que se están desarrollando estrategias de soporte automático que permita seleccionar aquellos genes que resulten más representativos y por ende ser interpretados como un posible biomarcador con poder pronóstico. Las estrategias que se están desarrollando están basadas en algoritmos de selección de características, en particular en estrategias basadas en metaheurísticas poblacionales.

#### Acceso al procesamiento de Big Data

Uno de los frameworks más utilizados en Big Data es Spark, permitiendo el análisis de los datos a través de su propia API. Cuando los datos a analizar están organizados en forma de árbol, el análisis se vuelve un tanto complicado, ya que para cualquier consulta deben realizarse varias operaciones Join. En particular, se requerirá una operación Join por cada nivel del árbol que se desea explorar. El uso de múltiples joins incrementa la complejidad de la consulta a realizar, aún incluso en SQL, dificultando el análisis posterior de los resultados.

Uno de los desarrollos que se están llevando a cabo actualmente consiste en la implementación de una librería que permita el fácil tratamiento de los datos cuando estos están organizados y relacionados como un árbol, como por ejemplo, los datos de progenie de cualquier especie animal. Esta librería puede ser incluida en cualquier desarrollo realizado en Spark y su objetivo es permitir a investigadores de distintas áreas realizar análisis entre individuos de distintas generaciones de una manera sencilla.

#### Agrupamiento de flujos de datos

Un área clave de la minería de flujos de datos es el uso de técnicas de agrupamiento. Dada la necesidad de mantener un modelo dinámico, las estrategias partitivas basadas en centroides requieren de una estructura adicional para conformar cada grupo. En cuanto a la representación interna, deben utilizarse estructuras que resuman el flujo preservando el significado de los datos originales sin la necesidad de guardarlos.

En esta dirección se han realizado diferentes investigaciones en el framework Spark y actualmente se está trabajando en una adaptación del algoritmo de procesamiento de trayectorias, incorporándole una estrategia de procesamiento incremental, capaz de operar con flujos de datos, basada en el tiempo de registro de cada ubicación dentro de la trayectoria original.

#### Extracción de Reglas de Clasificación

Actualmente se trabaja en la generación de reglas de clasificación utilizando técnicas de optimización por su habilidad para considerar la conformación del antecedente completo en lugar de hacerlo en pasos sucesivos. Dado que se utilizan estrategias poblacionales computacionalmente costosas, se ha buscado reducir el tiempo necesario para realizar el proceso de búsqueda utilizando alguna técnica de clustering. En esta dirección se han efectuado pruebas con redes neuronales competitivas supervisadas y no supervisadas tanto sobre datos de repositorio como reales. Como resultado de estas investigaciones en julio de 2020 se ha defendido una tesis de doctorado en cotutela entre la UNLP y la URV (España).

### Formación de Recursos Humanos

El grupo de trabajo está formado por dos profesores doctores, tres tesis de Doctorado, dos tesis de grado y un profesor extranjero.

En los últimos dos años se han finalizado dos 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 cuatro tesis de grado de Licenciatura.



# Propuesta para la migración de datos desde SIGEVA-UNSJ hacia Dspace

Luis Olguín Alejandro Ariza

lolguinunsj@gmail.com aariza@unsj.edu.ar

Instituto de Informática (IdeI) - Rectorado UNSJ  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Universidad Nacional de San Juan

## CONTEXTO

Para la puesta en línea del Repositorio Institucional de la UNSJ (HURU) se ha conformado un equipo interdisciplinario de bibliotecarios e informáticos que elaborarán un plan de ingesta de información en el repositorio.

El grupo de docentes del área informática lo constituyen los integrantes del proyecto "Evaluación De Visualizaciones Eficientes En Ciencia De Datos" enmarcado en el Laboratorio de Sistemas Inteligentes para Extracción de Conocimiento en Datos Masivos del Instituto de Informática de la Facultad de Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan—FCEFN—UNSJ.

En esta ámbito se habrán de analizar, programar y evaluar métricas de similitud entre documentos que permitan la determinación de parecidos entre múltiples versiones de una misma producción o documento cargado en su momento en el auto archivo generado por diferentes investigadores en el sistema SIGEVA-UNSJ, generando así, un único documento a transferir a la nueva base de datos contenida en HURU asequible por la totalidad de los investigadores de la UNSJ.

Mediante el análisis detallado de las tablas que conforman la BBDD SIGEVA-UNSJ se propone aplicar una metodología que permita la migración de la información auto-archivada por los docentes/investigadores de la UNSJ hacia el repositorio HURU de la UNSJ.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Formación de alumnos avanzados de las carreras Licenciatura en Ciencias de la Computación y Licenciatura en Sistemas de Información, en el uso de herramientas informáticas investigadas.

Formación de docentes de las carreras del Departamento de Informática, integrantes del proyecto, en el tratamiento de datos relativos a la problemática abordada.

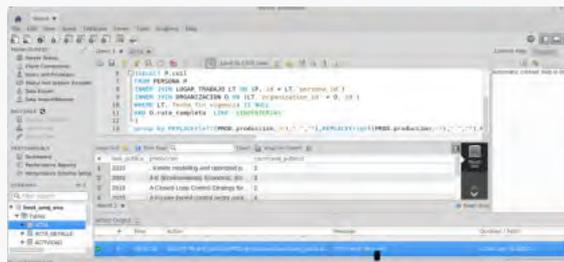
Los estudiantes se verán favorecidos por el nuevo conocimiento además de la posibilidad concreta de transferencia al medio. Las temáticas abordadas en el proyecto brindarán a los docentes participantes nuevas líneas de investigación a abordar, así como la posibilidad de realizar aportes al conocimiento en las áreas relacionadas.



Extraer, transformar y cargar (ETL, Extract, Transform, Load)



Visión general de algunas agrupaciones (Open Refine)



Consulta SQL sobre tablas de SIGEVA-UNSJ

## PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Nuestra propuesta es diseñar un procedimiento válido que permita analizar y adecuar los datos extraídos de SIGEVA-UNSJ con el fin de cumplir los objetivos propuestos de normalización de entradas de autores; anomalías de datos con valores ausentes y tratamiento de los registros con duplicidad de atributos entre otros.

Se propone evaluar la herramienta Open Refine para el tratamiento (limpieza, normalización, etc.) de los datos extraídos de las BBDD SIGEVA.

## RESULTADOS ESPERADOS

- Recopilar y describir experiencias de migración de datos desde SIGEVA-UNSJ hacia repositorios institucionales.
- Evaluar herramientas de software para el tratamiento de datos (limpieza, detección de duplicados, etc.).
- Diseñar la tabla de correspondencia (crosswalk table) que establezca las relaciones entre los atributos de la BBDD SIGEVA-UNSJ y los metadatos definidos en RI-HURU

WICC 2021 – XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación



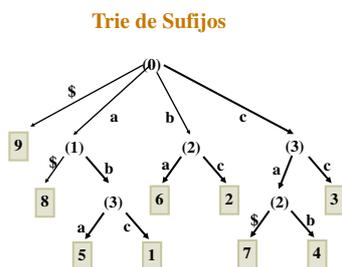
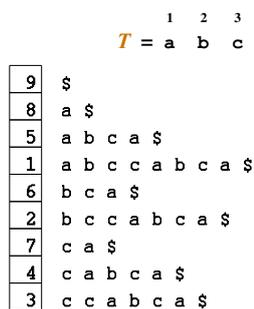
# Técnicas de Indexación para Base de Datos Avanzadas

N. Herrera, D. Ruano, P. Azar, D. Welch, L. Speranza, A. De la Torre  
 Universidad Nacional de San Luis  
 A. De Battista, A. Pascal  
 Universidad Tecnológica Nacional Entre Ríos

Este trabajo se desarrolla en el ámbito de la línea Técnicas de Indexación para Datos no Estructurados del Proyecto Tecnologías Avanzadas de Bases de Datos, cuyo objetivo principal es realizar investigación básica en problemas relacionados al manejo y recuperación eficiente de información no tradicional. Forma parte del desarrollo de una Tesis Doctoral, dos Tesis de Maestría y un Trabajo Final de Licenciatura

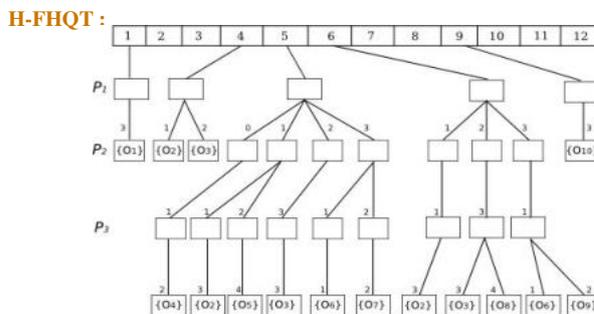
## Bases de Datos no Estructurados

Una **Base de Datos de Texto** es un sistema que mantiene una colección grande de texto y provee acceso rápido y seguro al mismo.



El **modelo de espacios métricos** permite formalizar el concepto de búsqueda por similitud en bases de datos no tradicionales.

Una **Base de datos métrico-temporal** permite almacenar objetos no estructurados con tiempos de vigencia asociados y realizar consultas por similitud y por tiempo en forma simultánea.



## Índices Comprimidos en Memoria Secundaria para BDT

**Técnica de Págination:** Basadas en representación compacta del índice.

- Particionamos el trie en componentes conexas, denominadas partes, cada una de las cuales se almacena en una página de disco.

**Casos de particionado:** Sea  $x$  el nodo corriente a procesar.

- **Caso 1:**  $x$  y su primer hijo de mayor profundidad  $d$  entran en una pagina de disco.
- **Caso 2:**  $x$  y su primer hijo de mayor profundidad  $d$  no entran en una pagina de disco.

## Índices en Memoria Secundaria para BDMT

**Técnica de Paginación:** Consideramos los siguientes casos:

- **Caso 1:** La lista de instantes de tiempos válidos entra en memoria primaria pero cada árbol correspondiente a cada instante de tiempo reside en memoria secundaria. Hay dos situaciones a tener en cuenta:
  - 1a: Cada árbol FHQT entra en una página de disco.
  - 1b: Cada árbol FHQT no entra en una página de disco.
- **Caso 2:** Ni la lista de instantes de tiempos válidos ni cada uno de los árboles FHQT correspondientes a cada instante de tiempo entran memoria primaria.

## Aplicación de índices métricos al comercio electrónico

- El objetivo es agilizar las búsquedas por similitud sobre un conjunto de productos disponible en la plataforma Mercado Libre.
- Utilizamos el enfoque de indexación basado en pivotes para resolver la búsqueda de productos similares.
- La función de distancia utilizada es la distancia de edición (o Levenshtein).

**Resultados obtenidos:**

- A medida que aumentamos la cantidad de pivotes mejora el comportamiento del índice
- La selección incremental no siempre mejora a la selección aleatoria.
- El rango de búsqueda apropiado fue  $r=23$ .
- Los espacios métricos obtenidos en este ámbito son de alta dimensionalidad.

## Líneas de Investigación

**Objetivo:** Obtener índices eficientes, tanto en espacio como en tiempo, para el procesamiento de consultas en bases de datos textuales, espacios métricos temporales y espacios métricos.

**Índices Comprimidos en Memoria Secundaria para BDT:** Árbol de sufijos, representación secuencial, más una técnica de paginación para memoria secundaria. Diseño de mejoras a la técnica de paginación. Técnicas de compresión.

**Índices en Memoria Secundaria para BDMT:** Adecuar el índice H-FHQT para que el mismo resulten eficientes en memoria secundaria.

**Índices en Memoria Secundaria para BDM:** Diseñar un índice en memoria secundaria, para luego implementar un sistema de recomendación basado en espacios métricos.



Visualización y Recuperación  
Avanzada de Información

## Web Mining y Text Mining: enfoques avanzados para analizar el contenido de grandes cantidades de información

José Federico Medrano; Valeria Barriento

jfmedrano@fi.unju.edu.ar ; barriento.valeria@gmail.com

### Contexto

La línea de investigación aquí presentada se encuadra 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.

### Introducción

El Text Mining o Minería de Texto, un tipo particular de minería de datos, tiene como objetivo extraer conocimientos útiles como relaciones, patrones y tendencias de datos no estructurados o semiestructurados. El proceso principal en la minería de textos es transformar el texto en datos numéricos utilizando métodos estadísticos. La minería web es en realidad un área de minería de datos relacionada con la información disponible en internet. Es un concepto de extracción de datos informativos disponibles en páginas web.

Uno de los objetivos de este trabajo es la descripción avanzada o mejorada del contenido de grandes sitios web. Por ejemplo, para portales de noticias como La Nación, resultados de búsquedas como “violencia de género”, “Alberto Fernández”, “dólar” o “vacuna covid”, por citar algunos ejemplos, ofrecen miles, decenas de miles y en algunos casos centenas de miles de resultados. Para poder procesar esta enorme cantidad de información y caracterizar de manera objetiva el contenido textual de las mismas, es necesario recurrir a las técnicas avanzadas que se mencionaron.

Así mismo, este trabajo se plantea caracterizar la demanda de empleo y la oferta de inmuebles a partir de la recolección de avisos clasificados. De este modo se podrán comparar o establecer el precio a un inmueble de acuerdo a las características propias y del conjunto de viviendas circundantes, o se podrá conocer, identificar y monitorear los requerimientos para un perfil de empleo determinado

### Líneas de Investigación y Desarrollo

La presente investigación se enfocará en dos aspectos claves:

- Extracción automática de grandes cantidades de información de sitios web.
- Empleo de técnicas de PLN para encontrar información relevante.

Debido al dinamismo de la web, el contenido cambia, se actualiza, se agrega o elimina constantemente, por ello para analizar el contenido de un sitio web sería necesario contar con una instantánea completa que permita tener un vistazo de un momento determinado. Es aquí donde cobra importancia el web scraping, una técnica de Recuperación de Información empleada para extraer información de sitios web. De este modo, una vez extraídos los datos relevantes, se conforma un dataset para ser procesado y analizado para hallar patrones o tendencias que permitan relacionar distintos conjuntos temáticos.

### Formación de Recursos Humanos

El Equipo de Trabajo está conformado por docentes investigadores y estudiantes de la Universidad Nacional de Jujuy. Los mismos llevan adelante esta línea de investigación desde hace años. Cada año se incorporan al proyecto alumnos avanzados de distintas carreras, quienes trabajan en temas relacionados con las temáticas planteadas. 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

Se espera en una primera instancia construir un *crawler* específico para un portal para poder extraer y recolectar toda la información necesaria. Puesto que los sitios web objeto de estudio no disponen de mecanismos que permitan recolectar la información por medio de una API, esta tarea se llevará a cabo mediante *web scraping*.

Por otro lado, se espera caracterizar la información recolectada, empleando un modelado de temas y visualizando los datos con librerías especializadas en la materia.

Facultad de Ingeniería – Ítalo Palanca N° 10, San Salvador de Jujuy. CP 4600 – Diseñado por: **JustSoft**



# Computación Gráfica, Imágenes y Visualización



## ANÁLISIS DE DATOS BIOMÉTRICOS EN HUELLAS DACTILARES Y SU RELACIÓN CON LA DM2 A TRAVÉS DE CIENCIA DE DATOS Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES.

MARÍA SILVIA VERA LACEIRAS<sup>1</sup> LUCAS A. SOSA VALERGA<sup>2</sup>  
 MARTA P. DEL VALLE<sup>2</sup> SILVIA M. CASTRO<sup>3</sup> DANA K. URRIBARRI<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>FAACULTAD DE EXACTAS QUÍMICAS Y NATURALES. UNAM UNNE UTN.  
<sup>2</sup> DPTO. DE CIENCIAS DE LA SALUD, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, BAHÍA BLANCA, BS. AS.  
<sup>3</sup> VYGLAB(UNS-CICPBA) ICIC(UNS-CONICET) DPTO. DE CS. E ING. DE LA COMPUTACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, BAHÍA BLANCA, BS. AS.  
 VLHSILVIA@GMAIL.COM, {SMC,DKU}@CS.UNS.EDU.AR

### CONTEXTO

El presente trabajo forma parte de una tesis de posgrado de doctorado en Informática de la F. de Cs Exactas Químicas y Naturales de la UNaM, UNNE, UTN y docentes investigadores del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, de la Universidad Nacional del Sur Prov. de Buenos Aires VyGLab, UNS-CIC. Además, se enmarca dentro del proyecto Detección de riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2 a través de las huellas dactilares financiado por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur.

### LINEA DE INVESTIGACION

Este trabajo se basa en la hipótesis que, dado que la predisposición a diabetes y las huellas dactilares se originan en la misma etapa embrionaria, es posible detectar el riesgo de DM2 de un individuo a través de las características de sus huellas dactilares. En los últimos años, basándose en tal hipótesis, se han analizado diferentes marcadores de la diabetes: la simetría/asimetría entre huellas de diferentes dedos, la predominancia de patrones particulares y relaciones entre la cantidad de valle y crestas de diferentes dedos. Si bien estos trabajos han arrojado resultados positivos e indicado cierta relación entre las huellas y la incidencia de la enfermedad, no fueron concluyentes.

Esta línea de investigación tiene como objetivo utilizar diferentes técnicas de procesamiento de imágenes, detección de patrones y visualización por computadora para analizar si existe la relación de simetría/asimetría de las huellas dactilares con la DM2.



Fig 1: El libro de las referencias de las Huellas dactilares. Departamento de Justicia de los Estados Unidos Oficina de Programas de Justicia Instituto Nacional de Justicia

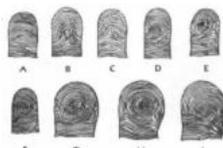


FIG 2 Los nueve tipos de patrones dactilares de Purkinje. (A: Curvas transversales, B: Estría longitudinal central, C: Estría oblicua, D: Cavidad oblicua, E: Almendra, F: Espiral, G: Elipse o espiral elíptico, H: Círculo o espiral circular, e I: Espiral doble). (Reimpreso con permiso de Cumming and Midlo (1943). Derechos de Autor 1943, Dover Publications Inc.)

### RESULTADOS ESPERADOS

La revisión de la literatura acerca de la temática presentada en estos artículos nos determina las bases dejando la posibilidad de analizar e identificar si existe una relación entre simetrías/asimetrías en huellas dactilares y el riesgo de DM2. Se espera encontrar una forma de determinar la simetría o factor de simetría entre huellas, y un clasificador de huellas de personas con/sin riesgo de diabetes.

### FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Dentro de esta línea de investigación se desarrolla una tesis de posgrado, correspondiente a la carrera de Doctorado en Informática dictada por UNNE, UNaM UTN.

**CIC** COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



## ANÁLISIS VISUAL DE DATOS MULTIDIMENSIONALES

Antonella S. Antonini<sup>1</sup>, M. Luján Ganuza<sup>1</sup>, Florencia Gargiulo<sup>2</sup>, Gabriela Ferracutti<sup>2</sup>, Ernesto A. Bjerg<sup>2</sup>, Silvia M. Castro<sup>1</sup>, Krešimir Matković<sup>3</sup>, Eduard Gröller<sup>4</sup>

<sup>(1)</sup> VyGLab (UNS-CIC), DCIC, UNS – ICIC (UNS-CONICET) {antonella.antonini,mlg,smc@cs.uns.edu.ar};

<sup>(2)</sup> INGEOSUR, Dpto. de Geología, UNS

florenciagargiulo@gmail.com; gferrac@uns.edu.ar; ebjerg@ingeosur-conicet.gob.ar

<sup>(3)</sup> VRVis Zentrum, Viena, Austria, Matkovic@vrvis.at

<sup>(4)</sup> TU-Wien, Institut für Computergraphik und Algorithmen, Viena, Austria groeller@cg.tuwien.ac.at

### RESUMEN

El objetivo de la visualización es comunicar información de una manera gráfica, interactiva y comprensible. En el análisis de conjuntos de datos multidimensionales, las cuestiones relacionadas con la detección de eventos, correlaciones, patrones y tendencias, desempeñan un papel cada vez más importante. A medida que aumenta la dimensionalidad de los datos, la realización de una visualización eficaz se vuelve cada vez más compleja ya que muchas técnicas tradicionales solo pueden generar vistas parciales de los datos, imposibilitando la detección de posibles relaciones entre todas las variables involucradas en el proceso. Por lo tanto, tener un conjunto de metáforas visuales y técnicas de visualización relacionadas, es muy útil para nuestro análisis. En este contexto, el objetivo general es contribuir al desarrollo de tecnologías en torno al análisis visual de datos multidimensionales. En esta línea en particular, nos centraremos en la aplicación de estas nuevas tecnologías en el campo de la geología, pero estos métodos son extensibles a diferentes disciplinas.

### CONTEXTO

Se trabaja en estrecha colaboración con investigadores de centros de investigación de prestigio nacional e internacional, entre los que se encuentran TuWien (Institute of Computer Graphics and Algorithm, Austria), VRVis (Center for Virtual Reality and Visualization, Austria), INGEOSUR-CONICET (Instituto Geológico del Sur), el Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur y el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab, UNS-CIC).

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Desde los inicios de la investigación, nos centramos particularmente en la visualización de datos geológicos, de características multidimensionales, pero con el objetivo presente de lograr resultados que puedan aplicarse a distintas disciplinas en las que también deba obtenerse información a partir de este tipo de conjuntos de datos.

Se establece como objetivo general el contribuir al desarrollo de tecnologías y soluciones en torno al análisis visual de datos multidimensionales; métodos que puedan aplicarse a distintas disciplinas en las que también deba obtenerse información a partir de conjuntos de datos. Al trabajar en conjunto con investigadores del área de Geología del Instituto Geológico del Sur (UNS-CONICET), podemos establecer el análisis de minerales del grupo de los espinelos como caso de estudio y validar las técnicas de visualización propuestas mediante la utilización de conjuntos de datos con los que ya cuentan estos profesionales.

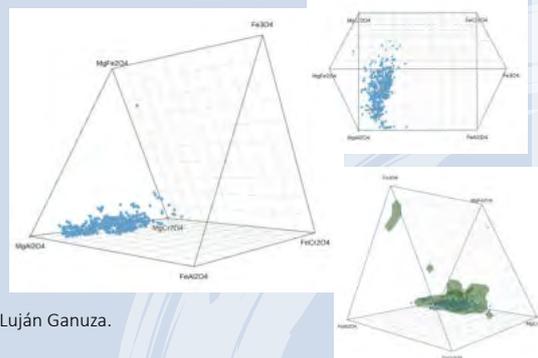
### RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

De manera sostenida en el tiempo, se desarrollaron nuevas técnicas de visualización para datos geológicos aplicados a la mineralogía y a la prospección de recursos naturales.

En el último año, se desarrolló una herramienta web para la visualización de datos geológicos que integra la mayoría de los diagramas que utilizan los geólogos para analizar las características químicas de los minerales e incorpora visualizaciones interactivas en 3D<sup>1</sup>. También proporciona vistas coordinadas e interacciones adecuadas para que los usuarios interactúen con sus conjuntos de datos.

Actualmente, estamos trabajando en una segunda herramienta web que integrará un conjunto de metáforas visuales y técnicas de visualización que permita analizar cualquier conjunto de datos.

Por otro lado, en conjunto con investigadores del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab, UNS-CIC) se lleva a cabo un relevamiento del estado del arte de las técnicas existentes para datos multidimensionales con el objetivo de, en una próxima instancia, diseñar nuevas técnicas de visualización para el tratamiento de datos con estas características.



### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

#### Tesis Doctoral Finalizada

- Interacciones en Visualización, tesis doctoral en Cs. de la Computación. Alumna: M. Luján Ganuza.

#### Proyectos Finales Finalizados

- Visualización de Datos Geológicos en la Web. Proyecto final de la Ing. en Sistemas de Computación. Alumna: Antonella S. Antonini.  
- Técnicas 3D para Visualización de Datos Geológicos en la Web Proyecto final del Ing. en Sistemas de Computación. Alumno: Gonzalo Picorel.

#### Becarías

- Antonella S. Antonini. Visualización de Datos Geológicos en la Web. Beca de entrenamiento 2018. CIC de la Provincia de Buenos Aires.  
- M. Luján Ganuza. Análisis Visual de Datos Multidimensionales en Espacios Ad-Hoc. Beca Posdoctoral 2018 CONICET.  
- Antonella S. Antonini. Análisis Visual de Datos Multidimensionales. Beca Doctoral 2019 CONICET.

#### Proyectos en ejecución

- PGI 24/N048 Análisis Visual de Datos. Directora: Silvia M. Castro.  
- PICT 2017-1246. Análisis Visual de Datos en Geociencias. Directora: Silvia M. Castro.

<sup>1</sup> Antonini, A. S., Ganuza, M. L., Ferracutti, G., Gargiulo, M. F., Matković, K., Gröller, E., Bjerg, E. A. & Castro, S. M. (2021). Spinel web: an interactive web application for visualizing the chemical composition of spinel group minerals. Earth Science Informatics, 1-8.

## ANÁLISIS VISUAL DE MOVIMIENTOS MICROSACÁDICOS

Leandro Luque<sup>1,2</sup>, M. Luján Ganuza<sup>1,2,3</sup>, Silvia M. Castro<sup>1,2,3</sup> y Osvaldo E. Agamennoni<sup>3</sup>  
{leandro.luque, mlg, smc}@cs.uns.edu.ar, oagamenn@uns.edu.ar

<sup>1</sup>Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET)

<sup>3</sup>Laboratorio de Desarrollo en Neurociencias Cognitivas (LDNC)

### RESUMEN

El gran volumen de datos que se generan durante los experimentos de eye tracking hace necesario el uso de técnicas que permitan explorarlos de manera efectiva para detectar patrones en los datos. Los modelos tradicionales empleados en el análisis de los datos oculares resultan muy complejos para un primer aproximamiento. En particular, muchas veces estos modelos resultan complejos de comprender debido a su naturaleza cuantitativa y no facilitan el entendimiento específico de un comportamiento. En el marco del análisis conductual de cómo un sujeto procesa la información que adquiere visualmente, un tipo de movimiento ocular denominado microsacada ha emergido como potencial candidato para marcador cognitivo que sea invariante a factores externos.

### CONTEXTO

En la línea de investigación propuesta se investigará el uso de los movimientos microsacádicos (y nuevas propiedades que se puedan inferir) como marcadores del desempeño cognitivo de las personas durante la realización de diversas tareas de distinta complejidad.

Por otro lado, se buscará diseñar e implementar las correspondientes técnicas de visualización que permitan mostrar estos movimientos, de manera tal de comprender cómo la información se interrelaciona y cuál es su impacto en el desempeño de una determinada tarea

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el contexto del eye tracking se pueden distinguir 2 grupos bien definidos de movimientos: las fijaciones y las sacadas. Las fijaciones se refieren a la región del estímulo a la cual está mirando el sujeto. Las sacadas, por otro lado, son los movimientos de transición entre dos fijaciones seguidas. El foco principal de los estudios actuales está en el estudio de las fijaciones, dado que en éstas es donde el cerebro recopila la información visual y la integra con la memoria de trabajo. El valor de este movimiento se da en comprender qué rol juegan una serie de movimientos intra-fijación denominados tremor, *drift* (deriva) y microsacada. Las microsacadas son movimientos similares a las sacadas que se dan de manera imperceptible durante una fijación, pero con propiedades totalmente diferentes a su contraparte. Dada la naturaleza de las microsacadas es posible determinar cómo trabaja el proceso de comprensión en un sujeto y qué regiones del estímulo necesitan mayor (re) atención para completar una determinada tarea. Las funciones principales de estos movimientos están vinculadas con la exploración de detalles espaciales finos, las implicaciones en la visión foveal (región de la retina donde la agudeza visual es mayor) y la estrategia ocular empleada.

### RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

El desarrollo de esta línea se orienta al diseño e implementación de herramientas y técnicas de visualización que permitan analizar los microsacádicos y su impacto en el desempeño cognitivo de los sujetos en tipos particulares de estímulos (lectura, *free-viewing*, *point-based*). Para ello se emplearán las técnicas *ad-hoc* desarrolladas por los autores para aprovechar las características inherentes de los estímulos empleados en conjunción con los movimientos oculares registrados.

De esta manera se espera que se puedan encontrar *insights* que permitan determinar qué tan útil es este tipo de movimiento como marcador cognitivo en comparación con los tradicionales (dilatación de la pupila, tiempo de fijación, cantidad de regresiones, etc.) presentados en la literatura.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

**Tesis Finalizada (febrero 2021):** “Desarrollo de modelos del comportamiento ocular”, Juan Andrés Biondi. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación. Directores: Dra. Silvia Castro, Dr. Osvaldo Agamennoni.

**Becario:** Leandro Luque. Plan de trabajo: “Análisis Visual de Datos provenientes de Registradores de Movimientos Oculares”. Beca doctoral CONICET 2018, adjudicada a partir de abril de 2019.

**Becaria:** M. Luján Ganuza. Denominación del plan de trabajo: “Análisis Visual de Datos Multidimensionales en Espacios Ad-Hoc” Beca posdoctoral CONICET 2018, adjudicada a partir de abril de 2019.

**Proyecto:** PGI 24/N048, “Análisis Visual de Datos” (PGISeCyT-UNS, 2019-2022). Directora: Dra. Silvia Castro.

**Proyecto:** PGI 24/K085, “Dinámica de los Sistemas Cognitivos” (PGISeCyT-UNS, 2019-2022). Director: Dr. Osvaldo Agamennoni, Co-Directora: Dra. Silvia Castro.



# Integración del Procesamiento de Imágenes e Internet de las Cosas en la estimación temprana del rendimiento de cultivos frutales



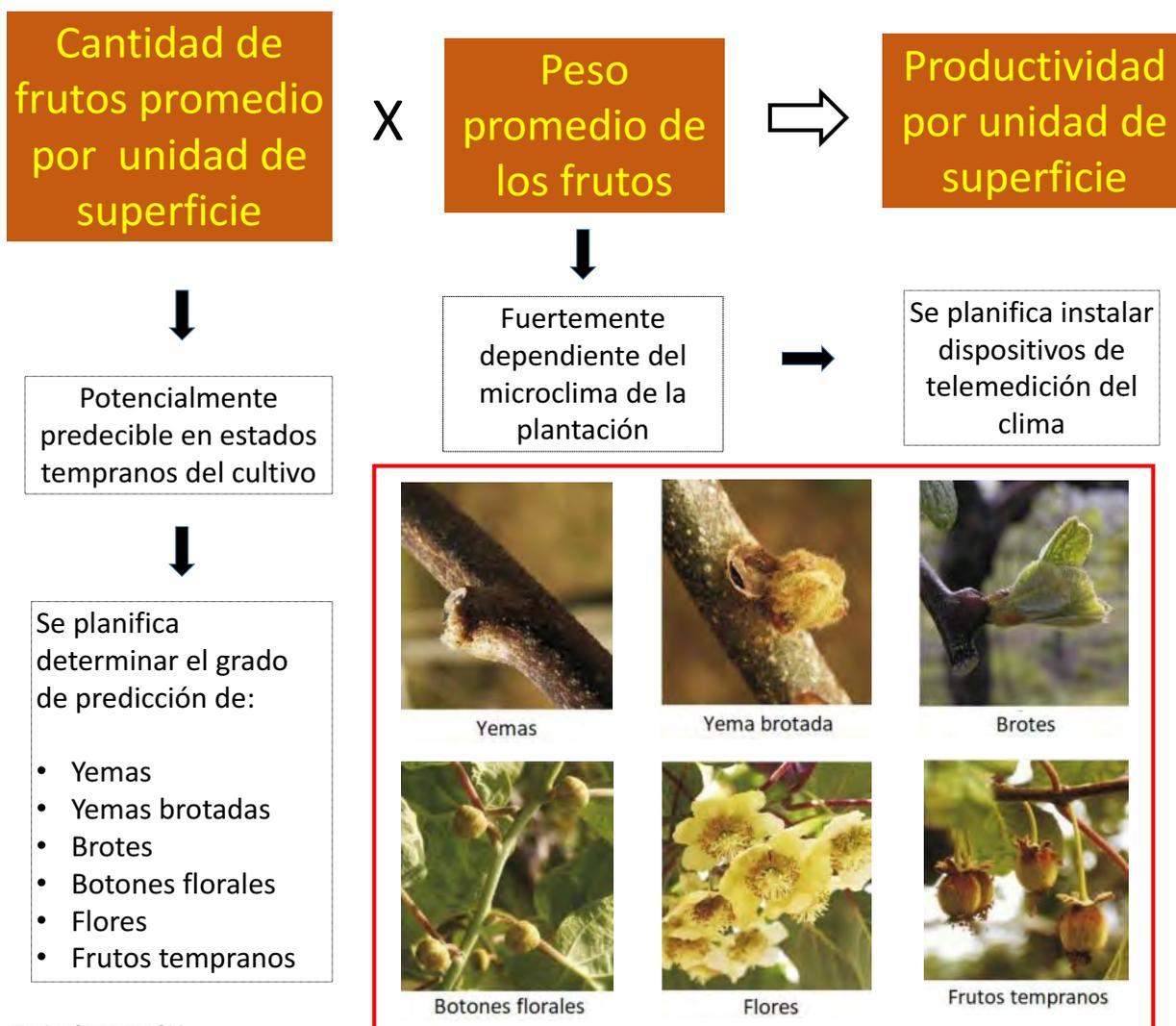
Gustavo A. Dejean<sup>1</sup>, Federico Balaguer<sup>2</sup>, Alejandra Yommi<sup>3</sup>, Jorge H. Doorn<sup>1</sup>, María A. David<sup>3</sup>, Natalia L. Murillo<sup>3</sup>, Ignacio A. García Ravlic<sup>1</sup>, Dante H. Mendoza<sup>1</sup>

1) Escuela de Informática, Universidad Nacional del Oeste, 2) Stream S.A., 3) INTA, Estación Experimental Balcarce, 4) INTA, Agencia de Extensión Rural Otamendi  
 dejean2010@uno.edu.ar, Federico.Balaguer@gmail.com, yommi.alejandra@inta.gov.ar, jdoorn@uno.edu.ar, {david.maria, murillo.natalia}@inta.gov.ar, gnachoxp@gmail.com, hmendoza@uno.edu.ar

## CONTEXTO

La propuesta que se presenta es parte del proyecto de investigación “Estimación temprana del rendimiento del cultivo de kiwi mediante el procesamiento de imágenes” que se desarrolla en forma conjunta por la Universidad Nacional del Oeste, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la empresa Stream S.A. El objetivo es desarrollar procedimientos que permitan estimar el rendimiento que se obtendrá de un lote de producción de kiwi en forma temprana, mediante el procesamiento de imágenes.

## PROYECTO



## TRANSFERENCIA

Los resultados del presente son de inmediata transferencia al medio productivo local.



# INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADORA: ESTRATEGIAS HACIA LA EMPATÍA COMPUTACIONAL

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

## Objetivo

Identificar y diseñar mecanismos que permitirían **promover la empatía** a fin de optimizar la comunicación de información entre el **usuario** y un **sistema**.

## Desafío

La interacción debe ser lo más **natural** posible y estar inspirada en la forma en que las personas interactúan.

Entre otros aspectos claves de la comunicación humana, estas deben tener en cuenta a la **empatía** como un factor crucial para la interacción social.

## Antecedente

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación han provisto a las personas nuevas herramientas de socialización.

Este fenómeno demanda hoy, más que nunca, la adecuación de los sistemas informáticos, a través del **diseño de estrategias** que les permitan comunicarse adecuadamente con los humanos.

## Problema

La capacidad de expresar empatía de las personas disminuye a medida que éstas dependen de los recursos tecnológicos para interactuar.

## Líneas de Investigación y Desarrollo



### Agentes Empáticos

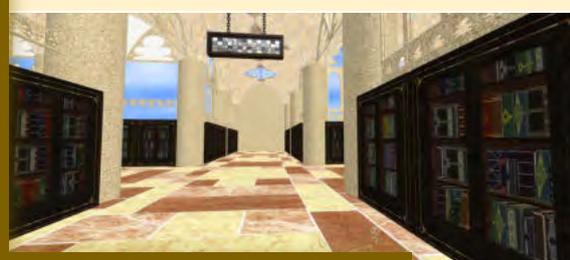
Optimizan los componentes básicos de una comunicación empática a fin de mejorar la conversación con el usuario:

- Considerando al usuario como el observador y al agente como el que desencadena la empatía.
- Considerando a los agentes como observadores que empatizan con otros agentes o personas.

### 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.



### Ambientes Empáticos

Consideran la relación del usuario con el entorno virtual:

- Considerando al usuario como observador del ambiente virtual y el ambiente como un simple ente generador de empatía.
- Considerando al ambiente virtual como observador del usuario.

### Formación de R.R.H.H.

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



## La Televisión Interactiva para el mejoramiento de los pueblos latinoamericanos

María J. Abásolo<sup>12</sup> Magdalena Rosado<sup>3</sup> Telmo Silva<sup>4</sup> Joaquín Pina<sup>5</sup> Raoni Kulesza<sup>6</sup>  
 Armando De Giusti<sup>1</sup> Marcelo Naiouf<sup>1</sup> Patricia Pesado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>III-LIDI Fac.Inf. UNLP {[mjabasolo\\_degiusti\\_mnaiouf\\_ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:mjabasolo_degiusti_mnaiouf_ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar)}<sup>2</sup>CICPBA

<sup>3</sup>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador [mariarosadoa@info.unlp.edu.ar](mailto:mariarosadoa@info.unlp.edu.ar)

<sup>4</sup>Universidade de Aveiro, Portugal [tsilva@ua.pt](mailto:tsilva@ua.pt)

<sup>5</sup>CUJAE, Cuba [pina@ceis.cujae.edu.cu](mailto:pina@ceis.cujae.edu.cu)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Paraíba, Brasil [raoni@lavid.ufpb.br](mailto:raoni@lavid.ufpb.br)

### 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).

Actualmente se lleva a cabo el proyecto internacional: "PGTF INT/19/K08: TDTi\*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)



### Líneas de Investigación y Desarrollo

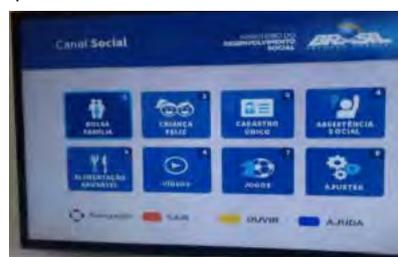
- Contenidos y Aplicaciones Interactivas para TVDi, con especial interés en asistencia a adultos Mayores
- Herramientas informáticas para el desarrollo de aplicaciones para TVDi
- Experiencias de usuario con la TVDi: usabilidad y accesibilidad

### Resultados Esperados y Obtenidos

Evento científico anual **jAUTI Jornadas de difusión y capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi** desde el año 2012. Durante 2020 se realizó la 9a Conferencia Iberoamericana de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi jAUTI 2020, Aveiro, Portugal.

Desarrollo de 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

Aplicaciones interactivas como "Canal Social" (LAVID-UFPB Brasil) o TVC+(CUJAE Cuba) buscan facilitar el acceso a la información para el desarrollo social, a partir de contenidos audiovisuales con información, entretenimiento y prestación de servicios



### 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)

Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica  
 Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación  
 Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación  
 Universidad Nacional del Sur



## MÉTRICAS DE INMERSIÓN PARA SISTEMAS DE REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE MODELOS DE REGRESIÓN

Matías Selzer, Martín Larrea, Silvia M. Castro  
 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)  
 {matias.selzer, mll, smc}@cs.uns.edu.ar

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Actualmente, en esta línea de investigación, se han realizado estudios respecto al análisis y relevamiento de todos aquellos factores que influyen en la sensación de inmersión en un sistema de RV. Dichas variables han sido categorizadas según el tipo de inmersión que proveen en inmersión visual, inmersión auditiva e inmersión táctil. Como hasta el momento no existe una forma de cuantificar la inmersión de un sistema de manera automática, se deben utilizar distintos test con usuarios, en los que éstos evalúan el grado de inmersión del sistema de RV dado. Para esto se han desarrollado experimentos en los que los usuarios deben realizar una tarea mientras experimentan un sistema de RV. Este sistema está caracterizado por todas las variables analizadas cuyos valores cambian cada prueba. De esta manera, se obtienen valores de inmersión asociados a los valores de las variables utilizadas. Cada vez que se realiza un test, se obtiene una evaluación de inmersión de un conjunto de variables y esto genera una muestra en un conjunto de datos que se va construyendo. A partir de este conjunto de datos se realizan análisis estadísticos para evaluar la relación entre las variables y cómo inciden éstas en la inmersión. Además, dentro de esta línea de investigación, se pretende hallar una métrica que relacione aquellos factores que influyen en la inmersión. Esta métrica permite predecir entonces el nivel de inmersión que brindaría cualquier sistema de RV dado. Para esto se están investigando distintas estrategias y técnicas, pero mayormente se están utilizando análisis de regresión.

### RECURSOS HUMANOS FORMADOS

Tesis Concluida. "Interacción Humano Computadora en Ambientes Virtuales", tesis de Magister en Ciencias de la Computación. Alumno: Matías Selzer. Director: Martín Larrea.

Tesis Concluida. "Métricas de Inmersión para sistemas de Realidad Virtual", tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación. Alumno: Matías Selzer. Director: Silvia M. Castro. Co-Director: Martín L. Larrea.

Tesis Concluida. "La Realidad Virtual como Herramienta para el Desarrollo Arquitectónico", tesis de grado de Ingeniería en Sistemas de Información. Alumnos: Facundo Reissing, Sebastián Vicente. Director: Martín L. Larrea. Colaborador: Matías N. Selzer.

### RESUMEN

La Realidad Virtual es una tecnología que intenta sumergir a los usuarios en un mundo virtual generado por computadora. Los avances tecnológicos ayudan a generar sistemas cada vez más inmersivos, pero aún no está claro qué factores afectan la inmersión del sistema. Esta línea de investigación tiene como objetivo relevar dichos factores y analizar su impacto y relación con distintas técnicas computacionales y estadísticas. Se busca desarrollar métricas que predigan el nivel de inmersión percibido en cualquier sistema de Realidad Virtual dado. Hasta el momento, realizamos diversos experimentos con usuarios para poder obtener un conjunto de datos que se pueda analizar de manera estadística y a partir de los cuales se puedan generar métricas de inmersión mediante modelos de regresión. Estas métricas y la importancia de cada factor brindará una guía para poder seleccionar el sistema y técnicas de Realidad Virtual que mejor se adapten a cada tipo de sistema y aplicación.

### RESULTADOS Y OBJETIVOS

Sobre los ejes presentados se han obtenido resultados concluyentes. Actualmente se ha realizado una clasificación de todas aquellas variables que influyen en la inmersión y se ha desarrollado un sistema de RV que genera aleatoriamente diferentes escenarios en función de cada uno de los factores identificados. Por ejemplo, un escenario tendrá determinada resolución de pantalla, nivel gráfico, tipo de audio, tipo de tracking, etc., en tanto que otro escenario generado tendrá factores completamente distintos. Este sistema permite a los usuarios experimentar un escenario generado durante un tiempo determinado para que finalmente dichos usuarios califiquen el escenario según el nivel de inmersión experimentado. Se han realizado diversos experimentos utilizando este sistema. Éstos han permitido obtener un conjunto de datos que relaciona las variables del sistema de RV con la inmersión percibida por el usuario. A partir de este conjunto de datos se han realizado análisis estadísticos que nos han brindado información relevante sobre qué variables influyen en mayor o menor medida en la inmersión. Este análisis de variables nos ha servido para seleccionar aquellas variables a considerar en los modelos de regresión. Finalmente se han realizado análisis de regresión para obtener modelos de inmersión en función de las variables del sistema. Estos modelos varían según la eficiencia de predicción, la cantidad de variables que utilizan y la cantidad de coeficientes. Actualmente se están analizando estos modelos obtenidos, particularmente se están testeando en sistemas de RV comerciales y se están evaluando diversas técnicas para maximizar la inmersión.



vyglab.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

## Realidad Extendida y Aplicaciones Móviles aplicadas a la Educación y a brindar Información al Ciudadano

María José Abásolo<sup>12</sup> Wilma Gavilanes<sup>3</sup> Evelyn Del Pezo Izaguirre<sup>4</sup> Tomás Allisiardi<sup>5</sup> María José Bouciguez<sup>5</sup> Graciela Santos<sup>5</sup> Cesar Collazos Armando De Giusti<sup>1</sup> Marcelo Naiouf<sup>1</sup> Patricia Pesado<sup>1</sup> Cecilia Sanz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>III-LIDI, UNLP {mjabasolo, csanz, mnaouf, ppesado, degiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar <sup>2</sup>CICPBA

<sup>3</sup>Universidad Técnica de Ambato, Ecuador <sup>4</sup>Universidad del Río, Ecuador

<sup>5</sup>UNICEN <sup>6</sup>Universidad del Cauca, Colombia <sup>7</sup>UIB(España) <sup>8</sup>UNS(Argentina)

### Contexto

El objetivo de las líneas de investigación presentadas son el análisis, desarrollo y evaluación de aplicaciones de Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Interfaces Multimodales, Visión por computador- y aplicaciones móviles, enfocadas principalmente a educación y a brindar información al ciudadano. Se persigue 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 brindar información y servicios al ciudadano
- Aplicaciones móviles para enseñanza a niños sordos
- Realidad Aumentada aplicada a la educación universitaria
- VideoJuegos en la enseñanza de las ciencias

### Proyectos vinculados

- "AMAPAS Aplicaciones Móviles para la Medición de Agentes Peligrosos para el Ambiente y la Salud" (2019-2020) IDEAS-CICPBA Directora: M.J.Abásolo.
- 11/F024 "Computación de Alto Desempeño: Arquitecturas, Algoritmos, Métricas de rendimiento y Aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, Señales y Tiempo Real" (2018-2021) Director: M. Naiouf
- 11/F023 "Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso" (2018-2021) Directora: P. Pesado

### Formación de Recursos Humanos

- Wilma Gavilanes "Experiencias con Realidad aumentada en educación superior" Tesis de Doctorado en Ciencias en curso
- Evelyn Del Pezo I. "Modelo colaborativo y lúdico basado en Aplicaciones Móviles para apoyar la enseñanza de la lectura labial a niños sordos" Directores: Abásolo M.J. y Collazos C.A. Tesis de Doct. en Cs. en curso
- 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, finalizada pendiente de entrega)
- Florencia Puppo "Reconocimiento óptico de caracteres de la etiqueta nutricional de productos alimenticios". Tesina de grado de Lic. en Sistemas en curso
- Tomás Allisiardi. "Mapa de antenas y mediciones de radiaciones electromagnéticas de alta frecuencia en Tandil" Tutora: Abásolo M.J. Proyecto de prácticas profesionales de la Tecnicatura en Sistemas de Información Geográfica, UNICEN).

### 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, UZ



Se trabaja actualmente en el desarrollo de una aplicación visualizadora de datos georeferenciados basada en RA, en particular mediciones de radiaciones electromagnéticas en la ciudad de Tandil

Se han desarrollado diversos materiales educativos basados en RA siguiendo la metodología OARA, y se continúa con su evaluación en el ámbito universitario de la Universidad Técnica de Ambato (Ecuador)



Se está realizando un relevamiento en centros educativos para niños sordos, en la ciudad de Guayaquil (Ecuador) en base al cual se espera poder definir requerimientos de una aplicación móvil lúdica para la enseñanza de lectura labial

Se desarrolló de forma colaborativa junto con docentes el videojuego educativo "SpaceEscape: The F.E.M." y luego se probó su utilización en una clase universitaria de la materia de Física II, en la temática inducción electromagnética, evaluándose la experiencia de 27 alumnos



Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica  
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación  
Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación  
Universidad Nacional del Sur



## VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE REPRESENTACIONES VISUALES Y SUS INTERACCIONES

Martín Larrea, Matías Selzer, Dana K. Urribarri, Clara Casalini,  
M. Luján Ganuza, Silvia M. Castro  
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)  
{mll, matias.selzer, dku, mcca, mlg, smc}@cs.uns.edu.ar

### RESUMEN

Tanto en el ámbito profesional como personal, 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 de estas decisiones, las mismas 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.

### 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, así también como herramientas de testeado para software de propósito general. 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 PUBLICADOS

Larrea, Martín Leonardo. "El Análisis Estático como Herramienta de Evaluación en Cátedras con Proyectos de Programación". Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. Facultad de Informática Universidad Nacional de La Plata. 2021. En Evaluación.

Larrea, Martín Leonardo, and Dana K. Urribarri. "Increasing Confidence in Industry 4.0 through new Software Verification and Validation Techniques." International Conference on Production Research ICPR Americas. 2020. En Prensa.

Larrea, Martín Leonardo, and Dana K. Urribarri. "TAPIR: An Object-Oriented Programming Testing Framework based on Message Sequence Specification with Aspect-Oriented Programming." XXVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC). 2020.

Urribarri, Dana, Martín L. Larrea, and Silvia M. Castro. "Automatic suggestions to improve the quality of scatterplots during its creation: A case study of semantic-based visualization." Journal of Computer Science and Technology 19.2 (2019): e10-e10.

Larrea, Martín L., et al. "White-Box Testing Framework for Object-Oriented Programming. An Approach Based on Message Sequence Specification and Aspect Oriented Programming." Argentine Congress of Computer Science. Springer, Cham, 2018.

Rodríguez Silva, Juan Ignacio, and Martín Leonardo Larrea. "White-Box Testing Framework for Object-Oriented Programming based on Message Sequence Specification." XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2018).. 2018.

### RECURSOS HUMANOS FORMADOS

"Testing de Accesibilidad en Formularios Web. SIU-Kolla como Caso de Estudio.", tesis de grado para la Ingeniería en Sistemas de Información. Alumna: Constanza Giorgetti.  
Director: Martín Larrea, Colaborador: Matías Selzer.

"Metodologías de Análisis Estático en el Contexto de la Enseñanza de la Programación.", proyecto final de carrera para la Ingeniería en Computación. Alumno: Tomas Miguel.  
Director: Martín Larrea.

"Testing de Visualizaciones Mediante Expresiones Regulares", proyecto final de carrera para la Ingeniería en Computación. Alumno: Martín Schiaffino. Director: Martín Larrea.  
Co-Directora: Dana K. Urribarri.

"Testing de Software mediante Análisis Dinámico usando Aspectos en C#". proyecto final de carrera para la Ingeniería en Computación. Alumno: Martín Hredil. Director: Martín Larrea, Co-Directora: Dana K. Urribarri.

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto: 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.





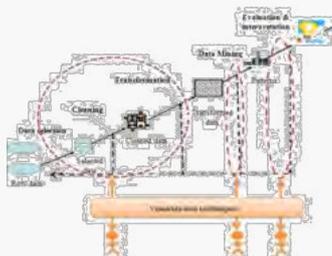
# VISUALIZANDO LA INFORMACIÓN EN CIENCIA DE DATOS

María Alejandra Malberti   Graciela E. Beguerí   Raúl Oscar Klenzi   Manuel Ortega   Luis Olguín   Fabrizio Amaya   Joaquín Cortez  
 amalberti@gmail.com   grabeda@gmail.com   rauloscarklenzi@gmail.com   manuel.ortega@gmail.com   lolguinunsj@gmail.com   fabrizio.amaya88@gmail.com   joaquinortez1999@gmail.com

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

## CONTEXTO

El Proyecto articula líneas de investigación de un grupo de investigadores y docentes de las carreras Licenciatura en Sistemas de Información y Licenciatura en Ciencias de la Computación del Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan (FCEFN-UNSJ), y se encuentra contenido en el Laboratorio de Sistemas Inteligentes para Extracción de Conocimiento en Datos Masivos del Instituto de Informática de la misma facultad. Asimismo, el proyecto se encuentra aprobado y subsidiado por Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas y de Creación Artística CICITCA- UNSJ.



Integración de técnicas de visualización. Mohamed, E.



Librerías Bokeh y Seaborn <https://www.iartificial.net/librerias-de-python-para-machine-learning>

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las tareas que se están llevando a cabo comprenden varias líneas de investigación relacionadas con:

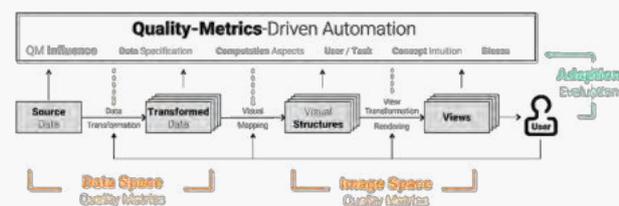
- Ciencia de Datos, principalmente lo relativo a Visualización de Información.
- Deep Learning a través del análisis y diferencias entre Boosted Decision Tree Regression y Redes Neuronales del tipo LSTM (Long Short Term Memory) en entorno de visualización open source Knowledge.
- Herramientas de software libre para arquitecturas secuenciales, paralelas y distribuidas particularmente KNIME Analytics cuyo enorme potencial didáctico permite visualizar mediante workflows las diferentes etapas que constituyen el pipeline del Data Science.
- Lenguajes de programación de código abierto tales como Python, JavaScript y R.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los alumnos de grado se hallan realizando sus trabajos finales en las líneas de investigación mencionadas.

Miembros del equipo dirigen y asesoran trabajos finales de grado y posgrado; así como becas de Investigación, categoría Alumnos Avanzados CICITCA y CIN.

Como aporte a la sociedad se ha planificado un curso destinado a las pequeñas y medianas empresas de la provincia de San Juan, a partir de una iniciativa del gobierno y con el aval éste. Dicho curso tiene como finalidad introducir los conceptos básicos de Ciencia de Datos y mostrar las virtudes o ventajas de extraer conocimiento de los datos.



Análisis Visual basada en métricas de calidad con la capa adicional de automatización (Behrisch, et al., 2018)



Cuadernos de Jupyter Notebook integrados en Azure Cosmos DB <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cosmos-db/cosmosdb-jupyter-notebooks>

## RESULTADOS

Se está realizando, sobre diversos conjuntos de datos abiertos, una comparativa entre las bibliotecas de visualización disponibles en el lenguaje Python. Hasta ahora las bibliotecas exploradas son: Matplotlib, Seaborn, Plotly, Bokeh, Altair, y Folium.

También, se han creado varios Jupyter notebooks, con diversos conjuntos de datos libres, con los que se ejemplifican el uso de las bibliotecas.

En el caso particular del espacio vectorial de las palabras, área del procesamiento del lenguaje natural, se aplicaron técnicas de aprendizaje automático basadas en redes neuronales y se empleó el método Word2vec mediante la librería Gensim de Python, para su visualización.

Está en desarrollo una tesis de maestría con datos temporales,

WICC 2021 – XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación





# Innovación en Educación Informática

# ADECUACIÓN DE ESTRATEGIAS Y MÉTODOS PARA FOMENTAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

## CONTEXTO

Las líneas de I/D corresponden al proyecto 16F018 "Promoción del pensamiento computacional para favorecer la formación en STEM", acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), iniciado en el año 2017.

## FORMACIÓN DE RRHH

En este proyecto están involucrados seis docentes investigadores, entre ellos dos tesis de posgrado desarrollan su Trabajo Final de la Maestría en Tecnologías de la Información de la UNNE.

## LÍNEAS DE I/D

Las líneas de investigación de este proyecto están enfocadas en:

- Estrategias educativas que incorporen métodos y herramientas innovadoras para la enseñanza de la programación en las carreras de Informática.
- Evaluación de métodos y herramientas para la enseñanza de programación y robótica para docentes de los niveles educativos no universitarios.
- Adecuación de la enseñanza de la programación a un modelo híbrido que aproveche las ventajas y los recursos de la modalidad de educación a distancia.

## RESULTADOS OBTENIDOS

En la línea de estrategias educativas para la enseñanza de programación en carreras de Informática:

- Se introdujo un método de resolución de problemas en la primera asignatura de programación de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información. Analizados los resultados se observó una leve mejoría en el desempeño académico de los estudiantes y aportó a la comprensión de los conceptos.
- Enseñar programación en la modalidad remota de emergencia fue el desafío del mismo equipo docente que elaboró una metodología de enseñanza que consideró la evaluación formativa como eje de la propuesta y el diseño de actividades orientado a obtener evidencias de los aprendizajes, en el marco de las restricciones a la presencialidad impuestas por el ASPO. Se destaca como positivo haber revalorizado la evaluación formativa como facilitadora para el seguimiento del aprendizaje y como elemento fundamental para la evaluación sumaria que acredita los aprendizajes.

En la línea de formación docente, a través de la "Diplomatura en Programación y Robótica Educativa", se enfatizó la adquisición de habilidades digitales a través de una intensa práctica de programación y robótica. Teniendo en cuenta permanentemente el enfoque didáctico se buscó que, además de comprender los temas disciplinares, los sepa transmitir adecuadamente. Evaluados los resultados de su implementación, se destaca el interés que suscita esta formación por parte de los docentes; y se comprobó que incorporaron los conocimientos y las técnicas propias de la programación y consolidaron competencias para la cultura digital, tales como la colaboración y la creatividad, necesarias para lograr en los alumnos un aprendizaje más efectivo y motivador. Esta actividad formativa también tuvo que adaptar sus estrategias de enseñanza a la modalidad virtual debido a las restricciones impuestas por la pandemia 2020. La respuesta al cambio resultó satisfactoria, el 62% de los cursantes pudo cumplir las condiciones para aprobar la diplomatura.

Gladys N. Dapozo, Cristina L. Greiner, Raquel H. Petris, Yanina Medina, Ana M. Company, María C. Espíndola

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura  
Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina.

{gndapozo, cgreiner, rpétris, yanina, acompány, mcespíndola}@exa.unne.edu.ar



# ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CLASE INVERTIDA A TRAVÉS DEL USO DE HERRAMIENTAS DE LA WEB 3.0 EN LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS DEL PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

BARRIOS Teresita H. - MARIN, M. Bianca - MAUREL, M. del Carmen - SANDOBAL VERON, Valeria C.  
 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia  
 Grupo de Investigación sobre Educación en Ingeniería - Datos de contacto: giesinutn@gmail.com

## CONTEXTO

**Proyecto** "Análisis del impacto de la clase invertida a través del uso de herramientas de la web 3.0 en la adquisición de competencias del perfil profesional del Ingeniero en Sistemas de Información", UTN FRRe

### Objetivos:

- Indagar sobre nuevas herramientas web 3.0 disponibles en la web, que por sus características sean factibles de implementarse en el modelo de clase invertida en las cátedras de ISI de la UTN FRRe.
- Caracterizar al modelo de clase invertida que adoptan las cátedras de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN FRRe; con la incorporación de las herramientas de la Web 3.0.
- Analizar si las competencias definidas en el proyecto fueron adquiridas por los alumnos de las cátedras seleccionadas en la muestra; al utilizar el modelo de clase invertida a través de las herramientas de la web 3.0.
- Determinar el grado de aceptación, tanto de docentes como de alumnos, de la utilización de las herramientas de la web 3.0 como forma de transformar el modelo de clase tradicional; hacia la inversión de la misma.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- El desarrollo tecnológico en el ámbito de la tecnología aplicada a educación
- Adaptación del modelo de aula invertida al contexto de la generación de competencias en los alumnos de la carrera de Ingeniería en sistemas de Información



## RESULTADOS ESPERADOS

- Definición de una lista de herramientas de la Web 3.0 que puedan ser implementadas con el modelo de aula invertida.
- Determinación de las características utilizadas en las cátedras de la carrera de Ingeniería en sistemas de información con la incorporación de las herramientas de la Web 3.0.
- Determinación de las competencias que fueron adquiridas por los alumnos con la incorporación del modelo de clase invertida y la aplicación de las herramientas de la Web 3.0.
- Establecer el grado de aceptación de docentes y alumnos a la utilización de herramientas de la Web 3.0 para invertir el aula

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto se constituirá en un nuevo ámbito para el desarrollo de Tesinas de la Licenciatura en Tecnología Educativa, y la Maestría en Educación en Entornos Virtuales dictada por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA) (la Ing. Claudia García radica su tesis de la Maestría en educación en entornos virtuales de la UNPA) Esta iniciativa permitirá también incorporar becarios alumnos o recientes egresados en las becas de investigación que para tal fin propone la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UTN.

Sus conclusiones, se transferirán directamente a la formación de recursos humanos a través de la Dirección de Planeamiento y Apoyo Académico de la FRRe.



**Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación**  
**Universidad Nacional de Chilecito**  
**15 y 16 de abril de 2021**

IEI

## Aplicación de la herramienta Quizizz como estrategia de Gamificación en la Educación Superior

Lazarte, Ivanna<sup>1,2</sup>; Gómez, Sofía G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Informática, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, UNCA – <sup>2</sup>Departamento de Formación Básica, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, UNCA

### RESUMEN

En los últimos años, la gamificación ha despertado gran interés en el ámbito educativo como consecuencia del auge de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), los videojuegos y las nuevas tendencias educativas que buscan garantizar el aprendizaje competencial y activo del alumno desde la innovación y la eficacia.

La gamificación es la inclusión de elementos de los juegos en contextos que no son juegos. Diversos autores señalan que, en el ámbito de la educación, la gamificación se presenta como una oportunidad para motivar y/o mejorar las dinámicas de grupo, la atención, la crítica reflexiva y el aprendizaje significativo de los estudiantes, potenciando el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Mediante este proyecto se incorpora la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Probabilidad y Estadística que se dicta en el 2° año de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). El propósito de este proyecto es implementar y promover ambientes de aprendizaje dinámicos, incentivando la participación de los alumnos en espacios donde se sientan motivados y se diviertan mientras aprenden y descubren la importancia de la Estadística en la toma de decisiones.

### ¿QUE ES LA GAMIFICACIÓN?

El término gamificación se define como el uso de las mecánicas de juego en entornos ajenos al juego, con el fin de conducir el comportamiento de los alumnos mediante la participación, la interacción, la adicción o la competición hacia la consecución de un determinado objetivo de aprendizaje (Jaber et al, 2016; Ortegón Yañez, 2016).

### SUS BENEFICIOS

- Mejora la actitud de los alumnos para con su aprendizaje.
- Elimina el temor al fracaso transmitiendo que perder siempre es una posibilidad.
- Enseña a trabajar en equipo.
- Transmite la importancia de la competencia sana.



### APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA QUIZZ COMO ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

En el contexto del Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio durante el ciclo lectivo 2020, se decidió aplicar una experiencia de gamificación como estrategia de evaluación formativa. Esta estrategia se realizó utilizando la herramienta Quizizz, la cual permite evaluar a los alumnos mientras se divierten, a través de cuestionarios online. Se seleccionó esta herramienta porque es la más completa (comparada con Kahoot y Socrative) permitiendo al docente realizar actividades más dinámicas (Heredia-Sánchez, 2020). Además, Quizizz permite incluir imágenes o fórmulas a las preguntas y también a las posibles respuestas, elegir si se muestran o no las respuestas correctas después de un fallo, enviar al alumno (o a su tutor) un archivo PDF con todos los detalles de su evaluación y obtener informes completos de las evaluaciones, con estadísticas muy útiles como, por ejemplo, las preguntas con mayor fallo o acierto.



### RESULTADOS OBTENIDOS

Las evaluaciones se planificaron para realizarse al finalizar cada unidad temática de la asignatura para las carreras Ingeniería Electrónica y Minas (Grupo 1) durante el primer cuatrimestre, donde participaron 31 alumnos y las carreras de Ingeniería en Informática y Agrimensura (Grupo 2) en el segundo cuatrimestre, donde participaron 35 alumnos.

Para evaluar la estrategia de evaluación propuesta, al finalizar la cursada se realizó una encuesta anónima a los alumnos, mediante la herramienta QuestionPro.

Las preguntas y respuestas obtenidas de ambos grupos se detallan en la siguiente Tabla.

Como se observa en la Tabla, al 93,75% de los alumnos del Grupo 1 y al 100% del Grupo 2 les resultó divertida la evaluación gamificada. El 87,50% del Grupo 1 y el 83,33% del Grupo 2 consideraron que esta estrategia les requiere mayor concentración. En cuanto a la pregunta sobre si el juego les permite aprender los conceptos de la asignatura, el 75% del Grupo 1 y el 94,44% del Grupo 2 respondieron que aprenden mucho. Con respecto al hecho de que la premiación con puntos los motiva a esforzarse para superar a sus compañeros, el 75% del Grupo 1 y el 72,22% del Grupo 2 consiguieron que los motiva mucho.

N°	Pregunta	Grupo 1	Grupo 2
1	¿Te resulta divertida la evaluación mediante el juego?	SI 93,75% NO 6,25%	SI 100% NO 0%
2	¿La evaluación mediante el juego te requiere más concentración para realizarla?	SI 87,50% NO 12,50%	SI 83,33% NO 16,67%
3	¿El juego te permite aprender los conceptos de la asignatura?	★ 0% ★★ 0% ★★★ 25% ★★★★ 18,75% ★★★★★ 56,25% (*)	Nada 0% Poco 5,56% Mucho 94,44%
4	¿Premiar con puntos te motiva a esforzarte para superar a tus compañeros y de paso aprender?	★ 0% ★★ 6,25% ★★★ 18,75% ★★★★ 12,5% ★★★★★ 62,5% (*)	Nada 0% Poco 27,78% Mucho 72,22%

(\*) En el Grupo 1 los alumnos debían puntuar con estrellas. Para clarificar las opciones de respuesta, en el Grupo 2 se decidió optar por Nada, Poco, Mucho.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los integrantes del proyecto cuentan con conocimientos y experiencia en docencia universitaria de disciplinas tecnológicas y/o en el uso de TIC en educación. La directora del proyecto está finalizando la Especialización en Docencia Universitaria en Disciplinas Tecnológicas, mientras que la asesora está finalizando su Tesis de Maestría en Procesos Educativos mediados por Tecnologías.

Los alumnos que integran el proyecto investigan y prueban diferentes herramientas de gamificación que pueden aplicarse en la Educación Superior. También participaron en jornadas exponiendo los avances de su investigación.

### CONTACTO

ilazarte@tecnoc.unca.edu.ar, sofiagom@tecnoc.unca.edu.ar



Laboratorio de Investigación en  
Cómputo Paralelo/Distribuido

## Avances en la formación de docentes y alumnos como Investigadores Científicos Iniciales en 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>, Díaz Karvin, Ponce de León Alejo

gbianchini@frm.utn.edu.ar, pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar, pontiveros@frm.utn.edu.ar, carinarotella@gmail.com, s4salinas@gmail.com, stagarelli@gmail.com, pamelaachirino@gmail.com, mariela.galdamez.16@gmail.com, karvindiaz@gmail.com, alejo.poncedleon@gmail.com



### 1. Introducción

El objetivo general del proyecto que aquí se describe ha sido ofrecer una guía y brindar los elementos y acciones necesarias que permitan estimular la formación integral en el campo de la investigación científica en un nivel y temática acorde a la capacidad, la preferencia, y formación previa de cada docente o alumno, teniendo en cuenta además para estos últimos el estadio en la carrera.

El ciclo 2020 y lo que va del actual 2021 han sido muy complejos en virtud del aislamiento y distanciamiento vividos por la situación de pandemia por COVID-19; en particular para el ámbito académico en todos sus niveles.

Dentro del área universitaria, el desarrollo de las actividades de investigación tampoco ha sido el normal, pero a pesar de ello se ha podido avanzar en los proyectos.

Todo el esquema de trabajo debió realizarse en modo no presencial, e incluso la participación en eventos (congresos, cursos, etc.) también ha debido adecuarse al formato virtual de videoconferencias. Como tantas otras actividades, el estudio y la investigación no pueden pausarse indefinidamente, y la investigación e innovación resultan elementos claves e imprescindibles para hacer frente a los retos con que los estudiantes se encontrarán en el mundo laboral. Es responsabilidad de las instituciones abrir un nuevo panorama a los ojos de los estudiantes y docentes universitarios en general, de modo tal de ayudarlos a desarrollar sus capacidades de evaluación, crítica e inventiva.

### 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 UTN-FRM.
- **Período:** enero de 2020 a diciembre de 2021.
- **Financiamiento:** PID TEUTIME0007658TC
- **Ente de financiamiento:** UTN

<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

### 2. Líneas de Investigación y Desarrollo

Inicialmente se plantearon líneas amplias de investigación, de las cuales se seleccionaron algunos temas en particular sobre los que se ha ido avanzando y se han publicado resultados preliminares en diversos congresos. Dentro del área del Cómputo Paralelo, las líneas elegidas por los alumnos-becarios fueron: Parelismo en algoritmos de aprendizaje para redes neuronales, Métodos de Inteligencia artificial para la reducción de incertidumbre en modelos de predicción de incendios, Redes neuronales paralelas aplicadas a la visión computacional y, finalmente, Multiplicación de Matrices bajo un esquema paralelo.

Por su parte, los docentes intervinientes de la rama Analítica de Datos orientaron sus temas de investigación hacia Indicadores de procesos y medición, dado que ambos (Mg. Sandra Tagarelli y Dr. Sergio Salinas) culminaron sus tesis de Maestría durante el período 2020 vinculadas a dicha temática.

Finalmente, los docentes de la rama Gobierno Electrónico se centraron en la temática de aplicación de Blockchain Federal (BFA) sobre la gestión de documentos judiciales.



Reunión con docentes investigadores mediante videoconferencia por Zoom (diciembre de 2020).

### 4. Formación de Recursos Humanos

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. Actualmente, el proyecto cuenta con cuatro becarios de grado de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información (1 módulo de 6 horas cada uno). A su vez, se cuenta con seis docentes. Tres son investigadores formados con titulación doctoral, dos de los cuales cumplen el rol de guía del proyecto en general. Por su parte, como se ha mencionado, dos docentes han concluido sus tesis de Maestría en Inteligencia de Negocios durante el pasado 2020. Las actividades que todos ellos realicen en el marco del proyecto contribuirán a continuar con su formación profesional en investigación.



# Diseño de Estrategias Didácticas para la Enseñanza de Ingeniería de Requerimientos



Moyano Ezequiel, Jerez Marcela, Romano Lucas, Villarreal Martín, Moncho Matías, Villanueva Tomas, Rigoni Brian, Andrade Daniel, Iost Daniel  
 {emoyano, mjerez, lromano, mvillarreal, mmoncho}@untdf.edu.ar, tomasino-@hotmail.com, brian.rigoni1@gmail.com, eldani17@gmail.com, danieliost@yahoo.com.ar

## Contexto

La línea de investigación se desarrolla en el Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI) de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, por parte de un Grupo de docentes-investigadores que lleva adelante proyectos en la temática vinculada a la innovación en educación en informática como en tecnología informática aplicada a la educación.

El proyecto actual tiene como caso de estudio la cátedra de Ingeniería de software I, donde en sus contenidos mínimos se especifica la enseñanza de ingeniería de requerimientos.

***El proyecto busca diseñar estrategias que permitan promover nuevas propuestas didácticas en la enseñanza de las técnicas de elicitación, especificación y validación de la ingeniería de requerimientos.***



## Resultados Esperados

- Disponer de nuevas estrategias didácticas para la enseñanza de la ingeniería de requerimientos, que permitan a los estudiantes una mejor comprensión del trabajo de especificar requerimientos, a través de interacciones con usuarios, lo más cercano a la realidad.
- Enriquecer las experiencias de enseñanza y aprendizaje y ofrecer clases más dinámicas
- Reflexionar y resignificar la práctica.
- Establecer un conjunto de criterios que pueden utilizarse para satisfacer distintos espacios curriculares de similares.
- Conocer y comprender el aprendizaje de los estudiantes y aumentar el contacto con las experiencias reales y lúdicas como como filmaciones, juegos[10], entrevistas en vivo, desarrollo a clientes por convenios, etc.
- Implementar nuevas herramientas tecnológicas en el aula que permitan trabajar sobre estas competencias de manera más explícita.

## Formación de recursos humanos

El equipo está compuesto por cuatro Profesores Adjuntos, un Asistente y cuatro Alumnos).

**Objetivos a alcanzar:** Dos Máster en Ingeniería de Software en la UNLP; Dos Máster en Tecnología Informática Aplicada en Educación en la UNLP.

Colaborará y prestará apoyo un grupo de alumnos en formación de grado, tres de ellos se encuentran cursando el último año de la carrera, con el objetivo de formarlos en los aspectos generales de la investigación y que le sirva para el desarrollo de su futura tesis de grado

**Enseñanza introductoria de la programación:  
un estudio curricular por competencias**

Ana M. Piccin, Diana Cicinelli

Teoría de la Computación /Facultad de Ingeniería y Tecnología de la Información/Universidad de Belgrano  
ana.piccin; diana.cicinelli@comunidad.ub.edu.ar

**Contexto**

Este proyecto se incluye en el marco de la línea de investigación “*Framework* para la construcción de estrategias didácticas para la enseñanza introductoria de la programación” (FEDEP), en vigencia en la Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática.

- Ofrecerá resultados con respecto a cuáles son las competencias básicas de programación que los docentes de los cursos introductorios consideran se debe enseñar.
- Los resultados permitirán construir requisitos funcionales para el diseño de aplicaciones didácticas que relacionen la práctica introductoria de la programación con fundamentos teóricos de la disciplina.
- Se obtendrán datos para la articulación de los cursos introductorios de programación con otras asignaturas del plan curricular.

**Objetivos**

**Desarrollar una aplicación didáctica orientada al desarrollo de competencias específicas de la enseñanza introductoria de la programación, que permita que los alumnos establezcan relaciones entre la práctica que realizan y fundamentos teóricos de la disciplina.**

1. Construir un modelo conceptual de competencias incluidas en la enseñanza introductoria de la programación en carreras de grado de informática.
2. Identificar la teoría de la programación relacionada con las competencias o conjuntos de competencias representados en el modelo conceptual referido en el objetivo 1.
3. Desarrollar una herramienta que permita evaluar la coherencia de competencias a lo largo de una asignatura.
4. Determinar requisitos funcionales para el diseño de aplicaciones digitales basadas en un modelo curricular por competencias y que permitan vincular los objetivos pedagógicos de rectores de la práctica con los fundamentos teóricos de la programación.
5. Desarrollar por lo menos una aplicación didáctica.



**Resultados esperados**

- Se construirá un mapa conceptual de competencias.
- Se identificarán núcleos teóricos que fundamenten las competencias incluidas en el mapa conceptual.
- Los resultados hasta acá obtenidos colaborarán, junto con un análisis desde la teoría general de la didáctica, con la definición de requisitos funcionales para el diseño de aplicaciones didácticas.
- Se desarrollará por lo menos una aplicación didáctica.

**Formación de recursos humanos**

Características salientes:

- Incorporación ágil de estudiantes al proyecto.
- Desarrollo de la tesis de maestría en Gestión de Proyectos Educativos “Enseñanza de la programación: las concepciones de los docentes de los cursos introductorios de las carreras en informática”

## Enseñanza de la programación: las concepciones de los docentes de los cursos introductorios de las carreras de grado en informática

Tesis correspondiente a la Maestría en Gestión de Proyectos educativa, Universidad CAECE

Defendida el 26 de noviembre de 2020

Autora: Ana M. Piccin

Directora: Graciela D. S. Hadad

### Justificación

El tema de esta investigación surgió de la necesidad de producir herramientas conceptuales para la gestión educativa aplicada a los cursos introductorios de programación de las carreras de grado de informática. En la literatura especializada, no solo se informa reiteradamente sobre los fracasos de los alumnos en el aprendizaje de las competencias básicas de programación, asociadas a su vez con los altos niveles de deserción en los primeros años de las carreras de informática, sino que también se suele dar cuenta de la escasez de resultados ofrecidos desde la educación. Así surgió la pregunta que motivó y guió este estudio: ¿cómo creen, piensan, conciben, los docentes de los cursos introductorios de programación, que se debe enseñar?

### Población

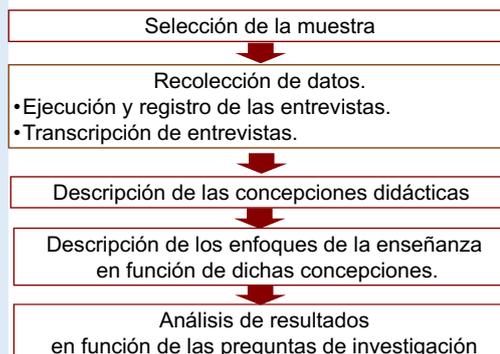
Docentes de los cursos introductorios de programación de las carreras de grado de informática, acreditadas por CONEAU, vigentes en el Ámbito Metropolitano de Buenos Aires.

### Objetivos

**Describir las distintas maneras en que los docentes de los cursos introductorios de programación abordan la enseñanza**, el que a su vez fue descompuesto de la siguiente manera:

1. Describir concepciones de los docentes con respecto a la enseñanza de la programación;
2. Describir enfoques con los que los docentes abordan la enseñanza;
3. Describir relaciones entre enfoques, concepciones y dimensiones de la enseñanza:

### ESTRUCTURA LÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN



### Teorías que sustentan la investigación

**Teoría de las concepciones didácticas:** las decisiones en la planificación de la enseñanza, así como en su práctica, están sujetas a un conjunto determinado de estructuras conceptuales.

**Método fenomenográfico.** Este método está diseñado específicamente para el estudio de concepciones y está orientado a describir las variaciones con las que distintos individuos experimentan un fenómeno, para este caso, las distintas maneras en que los docentes de los cursos introductorios experimentan la enseñanza de la programación.

### Resultados Obtenidos

**El objeto de enseñanza.** “Analizar, entender y resolver problemas, aplicando algoritmos y estructuras de datos, mediante el uso de un lenguaje de programación, independientemente del lenguaje que se utilice, observando las buenas prácticas”.

**La disciplina:** disciplina de orden práctico que requiere de niveles de capacidad de abstracción superiores a las de otras disciplinas; es necesaria en otros cursos de las carreras de informática; requiere y permite desarrollar competencias para la resolución de problemas; es compleja, su complejidad estaría relacionada con la representación del mundo real en un mundo virtual.

**Los alumnos:** llega a la universidad carente de la preparación intelectual adecuada y de competencias metacognitivas suficientes; sus actitudes hacia el aprendizaje no estarían adecuadamente desarrolladas.

Claudia Queiruga - claudiaq@info.unlp.edu.ar  
 Claudia Rancho - rancho@info.unlp.edu.ar  
 Paula Verosa - pverosa@info.unlp.edu.ar  
 Sofia Martin - smartin@linti.unlp.edu.ar  
 Vanesa Aylar Rozales - vaybar@info.unlp.edu.ar  
 Soledad Gomez - sgomez@info.unlp.edu.ar  
 Isabel Kimura - kimura@linti.unlp.edu.ar

LINTI  
 Laboratorio de Investigación de Nuevas Tecnologías Informáticas  
 Facultad de Informática  
 Calle 50 y 120 - La Plata - Argentina  
 Universidad Nacional de La Plata

# EscuelasTIC: estrategias para trabajar el pensamiento computacional en la escuela argentina

## CONTEXTO

La línea de investigación "EscuelasTIC" forma parte del proyecto de investigación "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 Laboratorio de Investigación de Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI) de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Esta línea de trabajo, que viene desarrollándose desde hace varios años, articula con actividades de extensión que promueven la inclusión de distintos conceptos relacionados a la Informática en las aulas de la escuela. Se focaliza principalmente en las áreas de programación, ciberseguridad y ciencia de datos, con distintas estrategias de aplicación.

En este artículo se presenta la evolución de la investigación ya presentada en eventos anteriores.

**Palabras clave:** Informática, enseñanza de programación, robótica educativa, pensamiento computacional, formación docente, TIC.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Esta línea de investigación se centra en los siguientes temas:

- Análisis de cómo los conceptos del pensamiento computacional permean la enseñanza de Informática en la escuela.
- Relación entre competencias digitales y pensamiento computacional.
- Formación docente: desarrollo y puesta en acción de propuestas de capacitación y actualización para los niveles primario y secundario que contemplan ideas de aprendizaje situado y de design thinking.
- Diseño y elaboración de materiales didácticos para la enseñanza de Informática para los distintos niveles educativos.
- Diseño, ejecución y evaluación de actividades específicas con estudiantes y docentes de los niveles primario y secundario.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por docentes-investigadores del LINTI y estudiantes de Informática e Ingeniería en Computación. Se han formulado varias tesinas de grado, tesis de postgrado, proyectos de extensión y actividades de cátedras

## RESULTADOS Y OBJETIVOS

El objetivo principal de esta línea de trabajo es fortalecer el aprendizaje crítico y significativo de la Informática en la escuela. Se pone especial atención a la adopción de algunas características del enfoque del pensamiento computacional, el aprendizaje situado, el design thinking y el acercamiento de saberes de programación, ciberseguridad y ciencia de datos orientado a la promoción de competencias vinculadas a diseñar, crear e innovar con tecnologías digitales.

Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes actividades específicas:

- Desarrollar propuestas pedagógicas que involucren el trabajo de y con Informática para trabajar en la escuela.
- Desarrollar herramientas didácticas digitales que puedan ser utilizadas en distintas propuestas pedagógicas buscando un abordaje holístico para la resolución de problemas. Se propone la aplicación de conceptos de gamification y juegos serios.
- Diseñar, implementar y evaluar las intervenciones con docentes y estudiantes de los diferentes ciclos escolares.
- Difundir las producciones.

En el marco de esta línea de trabajo se han desarrollado y se encuentran en proceso, las siguientes herramientas resultantes de tesinas de grado: una plataforma de competencias CTF; Blokino, una herramienta centrada en la construcción y programación de objetos físicos basados en Arduino; Studium, un sistema de gestión de aprendizaje que integra al EVEA Chamilo la herramienta "Juegos de Blockly" y ENREDADOS, un juego serio para la enseñanza de redes.



**Blokino.** Pruebas de campo realizadas en un encuentro con alumnos en el marco del proyecto "Extensión en vínculos con escuelas".



"Primer manual de didáctica de las Ciencias de la Computación" el cual fue escrito por integrantes del equipo de "EscuelasTIC", autor de este artículo.



## Experiencias de Enseñanza y Aprendizaje del Pensamiento Computacional en las carreras de Ingeniería

Pamela Viale<sup>1,2</sup>, Claudia Deco<sup>1,2</sup>, Cristina Bender<sup>1,2</sup>, Sebastián Velázquez<sup>1</sup>

1 Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Universidad Católica Argentina (UCA)  
{pamelaviale, cdeco, cbender, angelvelazquez}@uca.edu.ar

2 Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina (FCEIA - UNR)  
{pamela, deco, bender}@fceia.unr.edu.ar



### Resumen

Línea de I+D que está orientada al desarrollo de **estrategias motivacionales** destinada a estudiantes de las **carreras de ingeniería** para el estudio y aprendizaje del **Pensamiento Computacional** y de la Programación.

Se desarrollaron algunas primeras experiencias con este nuevo enfoque en los cursos iniciales de dichas carreras en la Universidad Católica Argentina, en su sede Rosario en la Facultad de Química e Ingeniería, y los resultados son promisorios.

### Contexto

Esta línea de I+D se está llevando a cabo a través de un proyecto del Departamento de Investigación Institucional de la Facultad de Química e Ingeniería del Rosario de la Universidad Católica Argentina.

El proyecto involucrado es un PID UCA (período 2019-2022) titulado "Pensamiento Computacional Aplicado a Educación".

### Objetivos del Proyecto

Mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las **competencias involucradas en el Pensamiento Computacional**, para que los **futuros ingenieros** estén más preparados para asumir los retos que demanda la sociedad contemporánea.

Para lograr este objetivo se propone:

- Desarrollar una didáctica para la enseñanza del pensamiento computacional y la programación para estudiantes de las carreras de ingeniería
- Proponer metodologías activas y lúdicas para la utilización y entrega de los materiales en experiencias educativas presenciales y en línea.
- Trabajar en el desarrollo del pensamiento computacional, como una habilidad importante para la formación de toda persona en esta era digital.

### Puesta en Marcha

- Se comenzó en la materia "Informática" que se dicta en el primer año de las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Ambiental, Licenciatura en Química y Licenciatura en Tecnología de los Alimentos.
- Se desarrolló material centrado en aquellos conocimientos principales del Pensamiento Computacional: *abstracción, descomposición de problemas en subproblemas, reconocimiento de patrones y algoritmos.*
- Se utiliza la estrategia de aprendizaje basado en proyectos.
  - Los temas de los mismos son libres, pero se les pide a los alumnos que reflexionen sobre prototipos y/o herramientas que les puedan ser de utilidad en su labor futura como profesionales, y con eso en mente propongan un proyecto a desarrollar.

Con este **plan de innovación** se busca que **nuestros egresados** puedan **hacer uso de las tecnologías** para resolver los problemas que se les presenten en su actividad profesional, para dar soluciones a una sociedad cada vez más exigente, que demanda respuestas cada vez más rápidas y eficientes.

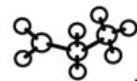


### Resultados

Durante el **segundo semestre del año 2020** nuestros alumnos de la carrera de la **Licenciatura en Química** han llevado a cabo numerosos proyectos de lo más interesantes.

Han implementado **prototipos** para:

- Informar sobre las peligrosidades de reactivos en laboratorios
- Aceptar o rechazar medios de cultivos coloreados en función de su absorbancia
- Calcular pesos moleculares
- Realizar cálculos esquiométricos y
- Calcular energía en celdas electroquímicas, con el objetivo de optimizar la generación de energía en baterías.



Durante estas primeras experiencias se ha notado una **mayor participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje** así como también una **mayor motivación** por la programación. Creemos que esto se debe fundamentalmente a la **propuesta de trabajo basado en proyectos de su interés profesional.**

### COMENTARIOS DE NUESTROS ALUMNOS:

"Nos encontramos, en primera instancia, frente al desafío de pensar en algún tipo de programa que nos ayude a llevar a cabo con menor dificultad alguna tarea relacionada con nuestra carrera. Una vez que decidimos cuál sería la tarea que el programa debería realizar, nos encontramos frente a otra dificultad: pensar en la estructura del mismo y armarlo. Creemos que estos contenidos nos servirán para tener una idea general, sobre qué es el pensamiento computacional o la algoritmia. Esto, nos será de mucha utilidad en un futuro, ya que cada vez, se van introduciendo más y más estos conceptos en el mundo del trabajo."



"Creemos y esperamos que nos ayude ya que es una nueva manera de pensar y ver las cosas en este mundo tan tecnológico, que va a seguir creciendo en cuanto a la tecnología y por lo tanto cada vez más vamos a tener que apoyarnos en este tipo de contenidos."

"Creemos completamente que los contenidos dados sobre pensamiento computacional y algoritmia nos van a ser útil al finalizar la carrera ya que nos plantea nuevas formas de ver los problemas y encontrarle soluciones más sencillas apoyándonos en la tecnología"

### Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está integrado por las doctoras Claudia Deco y Pamela Viale, la magister Cristina Bender y el Licenciado Sebastián Velázquez, todos investigadores de la Universidad Católica Argentina.

Dentro del marco de esta línea de I+D, el Licenciado Velázquez cursa actualmente una maestría en Educación.

# HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO WEB DESDE EL FRONTEND AL BACKEND

Susana Graciela Pérez Ibarra, José Rolando Quispe, Felipe Fernando Mullicundo, Daniel Alberto Lamas.

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy  
Ítalo Palanca 20 San Salvador de Jujuy – 03884221576  
gperezunju@gmail.com  
josexeq@gmail.com

## Resumen

El desarrollo de aplicaciones web se conforma de la capa de presentación (FrontEnd) y una capa de acceso a datos (BackEnd).

El FrontEnd trabaja la interfaz visual, y hace que el usuario pueda interactuar con nuestro sitio o sistema. Está orientado al lenguaje de marcas y al lenguaje de programación web de ejecución en equipos clientes.

El Backend se encarga de la manipulación de los datos, un Backend no sirve de mucho si no existe un FrontEnd de por medio, el desarrollador Backend debe de conocer de bases de datos, frameworks y aspectos de seguridad. Él debe encargarse de que la información que llega desde el FrontEnd, sea almacenada en una base de datos. Así mismo se encarga de crear API's para que sus datos puedan consumirse de manera cómoda y se pueda mejorar la experiencia del usuario.

El avance tecnológico obliga al profesional de la informática, dedicado al desarrollo web, a conocer estos términos y las tecnologías relacionadas.

El presente trabajo pretende centrarse en el estudio y análisis de estas tecnologías, con lo cual se pretende determinar cuáles son las más usadas y relevantes en el ámbito laboral, y en razón de ello, fomentar o motivar la incorporación de sus conocimientos en la formación de los alumnos que están cursando los últimos años de las carreras de informática.

## Contexto

La presente investigación corresponde a la "Tercera Convocatoria – Proyectos de Investigación orientados a la Investigación Básica y a la Investigación Aplicada en el área de Informática de la Facultad de Ingeniería" la cual fue aprobada por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy.

## Objetivos y Resultados Esperados

Este proyecto tiene como objetivos generales:

- Analizar y estudiar las tecnologías usadas en la actualidad tanto en el FrontEnd como en el BackEnd de un desarrollo web y que las empresas de software requieren como parte de la formación de un profesional de la informática.
- Elaborar un documento informativo sobre las tecnologías investigadas, que entenderíamos como necesarios en la formación del futuro profesional, para los directores de las carreras de informática de la Facultad de Ingeniería.
- Promover la actualización de los contenidos curriculares de las carreras de informática de la Facultad de Ingeniería.

Como objetivos particulares:

- Releva información acerca de las tecnologías actuales referidas al FrontEnd y BackEnd de un proyecto de desarrollo web.
- Fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las materias de los últimos años y/o en aquellas en las que los docentes de este proyecto se desempeñan, siendo en ambos casos, materias de las carreras informáticas de la Facultad de Ingeniería.
- Promover la incorporación de los conocimientos de las tecnologías investigadas en los currículos pertinentes.
- Fomentar la realización de talleres o jornadas de actualización para alumnos y egresados sobre el uso de las tecnologías investigadas.
- Socializar los resultados de este proyecto en congresos de informática.
- Establecer vínculos con las empresas de software factory de la provincia a fin de favorecer la inserción laboral de los graduados de la Facultad de Ingeniería en tales empresas.

En relación a lo antes expuesto y, a modo de resumen, se pueden indicar los siguientes resultados esperados como los más relevantes:

- Documento informativo sobre las tecnologías BackEnd y FrontEnd usadas en la actualidad, dirigido a los directores de las carreras informáticas de la Facultad de Ingeniería.
- Transferencia de los conocimientos adquiridos a los alumnos y docentes de las carreras de Licenciatura en Sistemas e Ingeniería Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy.

## Líneas de Investigación

El interés en realizar la investigación propuesta surgió al observar que los recientes graduados universitarios no poseían algunos de los conocimientos que las empresas de desarrollo de software esperan de ellos hoy en día.

Debido a los grandes avances en la informática, muchas de las tecnologías usadas en la actualidad hicieron su aparición durante la última década pero tuvieron mayor difusión y consecuente demanda en los últimos cinco años. Por este motivo, muchos de los graduados se encuentran con obstáculos al momento de iniciarse en el ámbito laboral debido a que carecen de algunos conocimientos que buscan las empresas de software en un profesional en la actualidad.

Con la realización de este proyecto se pretende que los futuros graduados conozcan cuales son las tecnologías vigentes en el ámbito laboral y se motive en ellos la experimentación, aplicación y uso de tales tecnologías mientras transitan el cursado de sus carreras. También se pretende que los conocimientos adquiridos en este proyecto puedan ser incorporados en las cátedras en las que se desempeñan los docentes investigadores y en las que resulte pertinente.

## Formación de Recursos Humanos

El proyecto está siendo desarrollado por un equipo conformado por docentes investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy. La estructura del equipo de investigación es la siguiente:

Directora: Ing. Susana Graciela Pérez Ibarra.

Codirector: Ing. José Rolando Quispe.

Investigadores:

Lic. Felipe Fernando Mullicundo. Categoría de Investigación V.

Participa del proyecto un alumno avanzado de la carrera de Ingeniería Informática:

Daniel Alberto Lamas

Con la realización de este proyecto de investigación se espera la consolidación de los miembros del grupo en especial del alumno como joven investigador. Además, el proyecto brindará un marco propicio para la iniciación de trabajos finales de grado de la carrera Ingeniería Informática.

## Contacto

gperezunju@gmail.com

josexeq@gmail.com



FACULTAD DE  
**INGENIERIA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación  
Chilecito | La Rioja | Argentina

# INNOVACIÓN EDUCATIVA CON TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EL CONTEXTO DE LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS ABIERTAS

Chiarani Marcela C - Gacia Berta E.- Noriega, Jaqueline E. - Allendes Paola A.- Daza Monica M.- Sosa, Alejandra B.- Aguirre, Jesús F. - Torres, Silvia V. Gómez, Verónica I. - Viano, Hugo J. - Zangla Urteaga, María S. - Gomez Cintia L.  
Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales-UNSL

Palabras clave: Innovación Educativa - Tecnologías Emergentes - Prácticas Educativas

## RESUMEN

La integración de la tecnología puede promover cambios en el sistema educativo al impactar en las prácticas. Los **Recursos Educativos Abiertos** (REA), surgen como iniciativa para compartir materiales digitales disponibles en la web de forma libre y gratuita, utilizables en el ámbito académico y de investigación de todo el mundo. A partir de los REA surgen las **Prácticas Educativas Abiertas** (PEA), las que apoyan la producción, utilización y reutilización de REA de alta calidad a través de políticas institucionales y modelos pedagógicos innovadores. Con la adopción de las nuevas tecnologías se requiere el desarrollo de nuevas teorías, métodos, enfoques de enseñanza, evaluación y organización. Las relaciones entre las pedagogías emergentes y las tecnologías emergentes producen un doble vínculo: algunas tecnologías desarrolladas sin una finalidad educativa específica se usan con fines educativos y las prácticas pedagógicas se modifican transformando las prestaciones tecnológicas. Las tecnologías emergentes resultan mediadoras de los procesos de cambio y la innovación educativa es el camino para avanzar hacia la calidad. Este proyecto tiene por objetivo: Analizar, diseñar e implementar Modelos Pedagógicos y Estrategias Didácticas para el desarrollo de PEA, aplicado a prácticas educativas innovadoras con tecnologías emergentes, mediante la metodología propia de la **Investigación-Acción** y con el objetivo amplio de explorar estrategias de mejora para el sistema educativo y social. El grupo de trabajo se plantea un doble propósito: el de investigación, para generar conocimiento y comprensión y el de acción, para potenciar la reflexión de las prácticas educativas.

## CONTEXTO

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Innovación educativa con Tecnologías Emergentes en el contexto de las Prácticas Educativas Abiertas, del Departamento de Informática de la Facultad de Cs. Físico Matemáticas y Naturales; Universidad Nacional de San Luis, PROICO N° 3-0420. Dicho proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación de esta institución educativa a través de los cuales se ha logrado un importante vínculo con distintas universidades a nivel nacional e instituciones educativas del nivel medio. Además, cuenta con el reconocimiento del programa de incentivos.



## RESULTADOS

En cuanto a la contribución del proyecto y los resultados que se pretenden lograr, este grupo de investigación se plantea un doble propósito: el de acción, para potenciar la reflexión de las prácticas educativas; y el de investigación, para generar conocimiento y comprensión. Dado que, el diseño de investigación elegido responde a la metodología propia de la Investigación-Acción, se propone intensificar la promoción de la apropiación de las PEA. A partir de los talleres de sensibilización-acción se trabajará con las instituciones educativas y los docentes interesados en participar de la investigación.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Dentro del proyecto de investigación, se están llevando a cabo, por un lado, pasantías de investigación con docentes de instituciones educativas de nivel medio y universitario. Por el otro, varias tesis de posgrado, correspondientes a Maestrías que se dictan en la UNPA, UNC, UNSL y en especial en la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, interinstitucional con modalidad a distancia, ofrecida en el marco de la Asociación de Universidades Sur Andina.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Modelos Pedagógicos y Estrategias Didácticas para el desarrollo de PEA.
- Las prácticas educativas innovadoras con tecnologías Emergentes a partir de la reflexión sobre la propia práctica.
- La difusión de las PEA a fin de promover el intercambio y discusión acerca de las prácticas educativas innovadoras con tecnologías emergentes diseñadas y desarrolladas a partir de la investigación-acción.
- Herramientas de software libre que permitan desarrollar REA y dar soporte a las PEA.
- Las Plataformas de Software Libre .



### La articulación integrada entre academia, investigación y extensión como una experiencia de innovación en educación en Informática para los Cursos de Ingreso de la UNSJ en el marco de SIED UNSJ

Mg. Carmona Emilse, Esp. Domínguez Ana, Mg. Pósito Rosa, Ing. Pickelny Marcelo, Dr. Gutiérrez Mario, Mg. Buteler Luciana, Esp. Canto Isabel, Lic. Balmaceda Silvana, Ing. Godoy Sebastián.

Área de Educación a Distancia - SIED UNSJ - RED EDUSyT Educación Subjetividades y Tecnología de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes - UNSJ - IDICE- FFHA - Referentes en SIED UNSJ de las facultades FCEfYn, FACSO, FFHA, FI - Av. Ignacio de la Roza 590 (O). Complejo Universitario "Islas Malvinas". Rivadavia, San Juan, Teléfonos: 4234129, Fax 0264-4234980

[emilsecoaching@gmail.com](mailto:emilsecoaching@gmail.com), [anapato.domin@gmail.com](mailto:anapato.domin@gmail.com), [mpickelny@yahoo.com](mailto:mpickelny@yahoo.com), [marioluisgutierrez@gmail.com](mailto:marioluisgutierrez@gmail.com), [butelerandalue@gmail.com](mailto:butelerandalue@gmail.com), [isabelcantolopez@gmail.com](mailto:isabelcantolopez@gmail.com), [balmaceda.silvana@gmail.com](mailto:balmaceda.silvana@gmail.com), [godoysebastianalejandro@gmail.com](mailto:godoysebastianalejandro@gmail.com)

**CONTEXTO**

Este trabajo se enmarca en la experiencia de autoría, diseño e implementación de dos capacitaciones: Curso Taller de Estudiantes Tutores /Tutores Guías/ Ayudantes y Curso Taller Docentes de Ingreso para toda la UNSJ, donde intervienen con sustento teórico los proyectos de investigación financiados por la Universidad Nacional de San Juan [1]. Focalizadas ambas capacitaciones en la temática: Uso de la herramienta Moodle. Los proyectos de investigación articulados.

Se espera el impacto en los Cursos de Extensión Universitaria de Cursos de Ingreso de cada Facultad: Ingeniería (FI), Filosofía, Humanidades y Artes (FFHyA), Ciencias Sociales (FACSO), Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYn), Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) y Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud (EUCS).

- LÍNEA I/D Proyectos que intervienen:**
- a) Marco de Referencia para la formulación, gestión e implementación de carreras de pregrado, grado y posgrados en la opción pedagógica a distancia según el SIED UNSJ. De FCEfYn-UNSJ
  - b) El compromiso de la universidad con la promoción de la innovación en la formación de profesionales universitarios. De FI UNSJ.
  - c) Propuestas de enseñanza innovadora con aprendizaje invertido, proyectos inclusivos, retos, gamificación, ubicuidad, en Web 4.0: Fortaleciendo la red EDUSyT (Educación, Subjetividades y Tecnología) articulando con contextos educacionales de Secundaria Rural FFHA-UNSJ, aplicados a estudiantes. De FFHA – UNSJ.
  - d) Tecnologías de la Información y comunicación y resiliencia educacional. Nuevas didácticas para nuevos escenarios. De FACSO – UNSJ.
  - e) Articulando e) con distintos referentes de SIED UNSJ y sus Equipos: Tecnológico Comunicacional - Equipo de Mediación Pedagógico Comunicacional, con referentes de SIED UNSJ DE FACSO y coordinadora general de SIED UNSJ Mg. Rosa Pósito.

**Ambos cursos realizados en la misma aula virtual**

Organizada por temática y al interno por aprendizaje inverso / aula inversa



**Resultados**

Se capacitaron 171 participantes entre las dos capacitaciones: Alumnos Tutores, Tutores guía y Docentes de Ingreso de la UNSJ

Organizada por aprendizaje inverso / aula inversa



**Acciones de Transferencia en la Universidad Nacional de San Juan**

En el mes de febrero los egresados de estos cursos han dictado y acompañado aproximadamente a 9365 estudiantes ingresantes de las 6 unidades académicas dependiente de la Universidad Nacional de San Juan.

**OBJETIVOS GENERALES PARA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

Objetivo General:

- Articular academia, investigación y extensión para favorecer el desarrollo de los Cursos de Ingreso de la UNSJ en SIED UNSJ.
- Capacitar a Estudiantes Tutores/ Tutores Guías/Ayudantes y Docentes de Ingreso en el conocimiento tecnológico y pedagógico comunicacional del Uso de Moodle con el meta-modelo Aprendizaje Inverso/Aula inversa on-line desde el rol de Tutorías Coach.

**OBJETIVOS / ESPERADOS**

Se destaca de cada uno de los proyectos de investigación los siguientes objetivos teóricos experimentales que se articularon:

Proyecto a) Generar mecanismos operativos que faciliten la articulación de las Unidades Académicas con el área EAD de la Universidad.

Proyecto b) Fortalecer las acciones de seguimiento y tutoría a los ingresantes a través de la capacitación a los tutores guías (estudiantes de los años superiores de cada carrera).

Proyecto c) Fortalecer la red EDUSyT (Educación, subjetividades y Tecnología) en el ámbito de la FFHA UNSJ... Gestar comunidades académicas y de investigación entre profesores de la FFHA y UNSJ que intercambien experiencias relacionadas con la temática del proyecto.

Proyecto d) Analizar algunos de los tópicos fundamentales del Principio Aprender a Hacer y de la Resiliencia Educacional rescatando la perspectiva de los/as participantes (estudiantes, docentes e investigadores/as).



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de Catamarca

## LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y LA DESERCIÓN EN EL NIVEL UNVERSITARIO

### Autores

**Marcelo Omar Diógenes Sosa<sup>1</sup>, Carlos Iván Chesñevar<sup>2</sup>, Eugenia Cecilia Sosa Bruchmann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento Computación/Fac. Ciencias Exactas y Naturales/Universidad Nacional de Catamarca

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (Conicet –U.N.S.)/Fac. de Ciencias e Ingeniería /Universidad Nacional del Sur

### Contexto

El presente trabajo de investigación se enmarca dentro de las actividades de la tesis de maestría que se desarrolla conjuntamente con tareas dentro de los centros de investigación de informática y estadística aplicada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) - Universidad Nacional de Catamarca (UNCA), en el marco del sistema de investigación, desarrollo e innovación. A demás, los datos a procesar se obtuvieron de las actividades virtuales realizadas por los estudiantes que cursan las asignaturas seleccionadas en diferentes sedes (San Fernando del valle de Catamarca, Departamento Ancasti y San Miguel de Tucumán). Los docentes del equipo de investigación realizan sus actividades en los campus universitarios de origen y están a cargo de asignaturas de las carreras del área informática de la FACEN de la UNCA. y de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur (UNS).

### Líneas de investigación

Este trabajo presenta las expectativas en cuanto a los resultados que se obtendrán de las experimentaciones previstas para su realización sobre la base de datos de los estudiantes de carreras de informática de primer año. Esta base se encuentra en la etapa de preprocesamiento y determinación de los variables y atributos más representativos de la performance desarrollada por los estudiantes en las asignaturas con contenidos básicos de programación. Representa parte de las actividades a realizar en la tesis de maestría en Ciencias de la Computación, en donde se investiga los aportes del data mining como disciplina, al proceso educativo. Particularmente esta herramienta se orienta a prevenir la deserción utilizando su característica predictiva.

Si bien los resultados obtenidos serán presentados dentro de la tesis de maestría, posteriormente las experiencias se aplicaran en las actividades de asignaturas que aportaron los datos necesarios al proceso. En general el tema del procesamiento de los datos se viene analizando en distintos trabajos y presentaciones en congresos y reuniones científicas que van demostrando los avances y aportes encontrados mientras se desarrollan las actividades previstas en el plan de tesis.

### Formación de recursos humanos

Algunos de los autores del trabajo se encuentran en la etapa de desarrollo de sus tesis de posgrado en carreras relacionadas con el tema de investigación, como la Maestría en Ciencias de la Computación en donde el Mgter. Sosa Marcelo Omar Diógenes desarrolla actualmente la tesis denominada: **"Aportes de data mining a la mejora del proceso educativo con blended learning: formalización y experimentaciones"** que se realiza con la dirección del Dr. Chesñevar Carlos Iván perteneciente a la Universidad Nacional del Sur (UNS). Además el investigador se encuentra en la etapa de planificación de su tesis doctoral en el área de minería de datos en el Doctorado en Ciencias dictado en la (FACEN) en convenio con la (UNS).

La Docente Investigadora Esp. Sosa Bruchmann Eugenia Cecilia desarrolla su tesis en la carrera Maestría en Ingeniería en Software de la Universidad Nacional de San Luis denominada **"La experiencia del usuario desde un nuevo enfoque para el desarrollo de productos interactivos: el comportamiento emocional del usuario y la importancia de los atributos estéticos"** dirigida por el Dr. Germán Montejano. Los docentes investigadores desarrollan actividades de dirección de tesis de la carrera de Licenciatura en Tecnología Educativa de los siguientes estudiantes: Varela Marino del Valle cuya tesis se denomina **"Análisis del impacto de un aula virtual en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela de educación técnica N° 7 José Alsina Alcobert"**, Tolaba Rodrigo Alejandro desarrolla la tesis denominada: **"Aplicación del modelo Van Hiele a la enseñanza de triángulos con geogebra"**. y Santillán Mario de la carrera Especialización en docencia universitaria en disciplinas tecnológicas donde desarrolla la tesis denominada : **"Diseño de simulador para el desarrollo de destrezas de programación"**

### Conclusiones

Se espera que los resultados obtenidos de estas experimentaciones presenten a las herramientas de data mining como una alternativa al procesamiento de datos educativos. En cuanto a las RNA, se espera que los resultados que se obtengan guíen las actividades de los docentes enfocándose en los temas y estudiantes que según los resultados presentan problemas. Además que faciliten la disminución de manera concreta la deserción de los estudiantes de las carreras de informática de la FACEN-UNCA una vez implementadas en forma concreta en las asignaturas establecidas.



Universidad  
Nacional de  
General  
Sarmiento

## Microcomputadoras Raspberry Pi para la enseñanza y el aprendizaje

Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento  
Martha Semken, Mariano Vargas

### Resumen:

El aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que los alumnos ya saben. Incorporar el uso de microcomputadoras Raspberry Pi. Con la intención de brindar a los alumnos, dándoles acceso a dispositivos físicos logrando una experiencia real.

### Contexto:

Etapa actual: involucra el área Sistemas, las materias Organización del Computador y Sistemas Operativos y Redes, de la carrera Licenciatura en Informática del Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento. Con la intención de ampliar las áreas de investigación, abarcando al área programación. En la situación actual de distanciamiento social, brindo la posibilidad de llevar al máximo la capacidad de la plataforma seleccionada. Con un Raspberry Pi online acceso remoto a los alumnos para que realicen prácticas.

### Líneas de investigación y desarrollo:

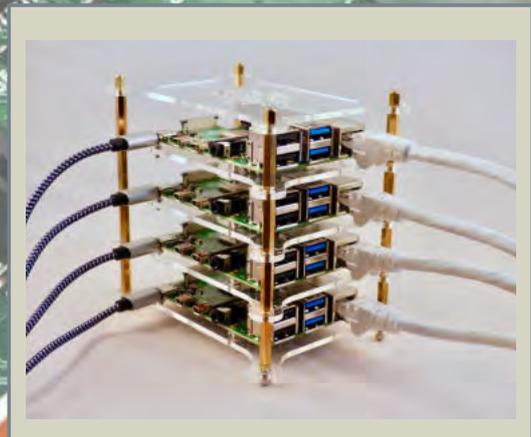
Raspberry Pi como herramienta didáctica: Introducción a los comandos básicos del sistema operativo GNU/Linux, prácticas de laboratorio para la materia Organización del computador, brindando la posibilidad de realizarlas sobre un dispositivo real. Prácticas de laboratorio para la materia Sistemas Operativos y Redes, realizando análisis de tráfico y programación de multithreads. Proyectos de investigación: Desarrollo de un Cluster de Raspberry Pi. Aplicaciones de cómputo de alto rendimiento, basadas en cluster. Realización de talleres: Talleres específicos de computación y actividades extracurriculares relacionadas con la programación de servidores, IoT.

### Resultado obtenidos/esperados:

Durante los dos semestres del año 2020, se utilizó esta nueva arquitectura. Sumándole un condimento adicional, dada la situación de distanciamiento social preventivo. Solo contabamos con un dispositivo Raspberry, que se instaló y se mantuvo online durante la cursada. En cuanto a la enseñanza/aprendizaje, la estrategia fué exitosa, se notó mayor motivación y un aumento de interés por la nueva tecnología. El próximo paso es ampliar el uso de esta plataforma en la materia Sistemas Operativos y Redes. Disponer de un laboratorio de Raspberry Pi, dado su bajo costo y la posibilidad de acceder remotamente, este es un beneficio adicional para los alumnos que no disponen de computadora con gran capacidad de procesamiento.

### Formación de Recursos Humanos

Incorporamos estudiantes avanzados para la creación de talleres y formación de actividades de investigación. Los docentes miembros del equipo poseen formación en informática y electrónica. Ambos están cursando el Ciclo de Licenciatura en Tecnologías Digitales para la Educación.



# PRÁCTICAS DE FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR MEDIADA POR TECNOLOGÍA

Mg. Ing. Luciana Gabriela Terreni  
 Instituto Sedes Sapientiae, Universidad Nacional de la Patagonia Austral  
 E-mail: luciterreni@gmail.com

## CONTEXTO

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de trabajo intercatedra propuesto por el Instituto Superior Sedes Sapientiae para la Tecnicatura en Análisis y Desarrollo de Software. Desde dos espacios curriculares de la tecnicatura se trabaja desde el enfoque docencia-investigación-extensión y se ha planteado este proyecto que indaga sobre las prácticas o estrategias que los docentes proponen para formar una competencia transversal como es el pensamiento computacional en carrera antes mencionada.

## RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

El proyecto se encuentra en etapa de procesamiento y triangulación de los datos sistematizados. De forma pre-eliminar se observa que los docentes mencionan reiteradamente actividades como casos de estudio, resolución de problemas mediante pseudocódigo y formulación de proyectos como formas de construcción del pensamiento computacional. Se espera poder clasificar las menciones de actividades realizadas por los docentes según a las capacidades y técnicas a las que apuntan. Acerca de las particularidades del proceso de formación del pensamiento computacional, de las expresiones vertidas por los docentes surge preliminarmente que:

- Las secuencias inician mediante el formato tradicional de exposición en la clase presencial para luego generarse una secuencia de trabajo no presencial, es decir un modelo de aula extendida o virtualizada (Zangara, 2008)
- El alumno adquiere un rol activo en las actividades para el desarrollo del PC.
- El docente asume un rol de facilitador de recursos para la resolución de la actividad propuesta.
- Las actividades propuestas integran tecnologías de algún tipo y además de promover el PC, propician espacios de construcción de competencias digitales (Adell, 2013)
- El entorno virtual institucional es el escenario unificador entre el trabajo presencial y no presencial, donde se proponen las actividades y se dialoga en torno a ellas (Terreni, Vilanova, Varas, 2019).

Esta investigación permitirá, una vez realizado el análisis de la totalidad de los resultados, desarrollar la diagramación y especificación de un modelo de formación de pensamiento computacional que pueda extrapolarse a otros casos, lo cual representaría una contribución al abordaje de esta temática transversal a todos los campos. Un esbozo de este modelo se presenta en la figura 3.



Figura 3. Modelo de Formación de PC. Elaboración propia.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El co-diseño del proyecto fue realizado por los docentes de las cátedras intervinientes que además de diagramar el mismo, formaron a los alumnos en la recolección y procesamiento de los datos. Por otro lado, en la medida que avanzan las distintas fases del proyecto se han realizado instancias de difusión para promover la investigación y la extensión dentro de las cátedras del IPSS.

## LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El Instituto Sedes Sapientiae es una institución de enseñanza superior que dicta 4 profesorado y 2 tecnicaturas, tiene una vasta experiencia en la educación mediada por tecnología y mediante entornos virtuales, implementando desde 2009 una modalidad de enseñanza de aula virtualizada (Giordano, 2015).



Figura 1. Modelo de aula virtualizada de IPSS. Elaboración propia.

La Tecnicatura en Análisis y Desarrollo de Software del IPSS tiene una duración de tres años y 32 espacios curriculares. Es el caso de estudio seleccionado, más específicamente las cohortes 2019, 2020 y 2021 y en torno al mismo, se han planteado los siguientes objetivos de investigación:

- Descubrir cuales son las prácticas o estrategias que los docentes proponen para formar el pensamiento computacional.
- Clasificar hacia que capacidad y técnicas apuntan las acciones propuestas.
- Describir las particularidades de las estrategias propuestas.
- Formular un modelo de formación de pensamiento computacional en la enseñanza superior.

El abordaje metodológico de la investigación se corresponde con un enfoque exploratorio de diseño mixto aplicado a un caso de estudio tomando como unidad de análisis a los docentes. El diseño cuantitativo y el cualitativo se han aplicado de manera secuencial. Se definieron claramente dos etapas y la segunda derivó de los resultados de la primera.

En primera instancia, a todos los docentes de la carrera mencionada se les proporcionó un cuestionario por cada asignatura o espacio que tenían a cargo para detectar quienes proponían actividades o e-actividades para la formación del pensamiento computacional. De los docentes que respondieron el cuestionario se seleccionó para la instancia de entrevista en profundidad a aquellos que desarrollaban actividades tendientes a construir y fortalecer el pensamiento computacional de manera frecuente y/o significativa. Los hallazgos en las entrevistas fueron registrados en formato de audio digital para luego ser transcritos, tabulados y analizados a la luz del marco teórico y las categorías de análisis establecidas.



Figura 2. Metodología aplicada al caso de IPSS. Elaboración propia.

## PRÁCTICAS DE PROGRAMACIÓN GRUPALES EN EL AULA ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LOS PRIMEROS CURSOS DE PROGRAMACIÓN DEL CICLO INICIAL UNIVERSITARIO



Lic. Natalia Colussi & Dra. Pamela Viale  
colussi@fceia.unr.edu.ar      pamela@fceia.unr.edu.ar



Departamento de Ciencias de la Computación - Escuela de Ciencias Exactas y Naturales  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
Universidad Nacional de Rosario

### Contexto

El presente proyecto está radicado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura dependiente de la Universidad Nacional de Rosario. La investigación conforma un proyecto bienal 2020-2021, NRO: 80020190100255UR, aprobado por la Universidad Nacional de Rosario.

### Línea de Investigación

El trabajo de investigación de encuentra centrado entorno a los siguientes ejes:

- Identificar detalladamente los problemas de los estudiantes durante el primer curso de programación.
- Desarrollar e investigar sobre estrategias didácticas para abordar los problemas en el aprendizaje de la programación.
- Implementar y adaptar la estrategia de Aprendizaje Basada en Proyectos al cursado del segundo cuatrimestre.
- Desarrollar e integrar actividades que fomenten aspectos motivacionales en los estudiantes.
- Trabajar con experiencias que permitan desarrollar las denominadas softskills, es decir, habilidades o competencias no medibles o difíciles de medir, cuya transmisión esta fundada en la experiencia.

### Resultados Esperados

Los datos analizados corresponden a los relevamientos de la experiencia durante el cursado y las estadísticas realizadas en base a cuestionarios, registros de actas de exámenes y regularización, tanto del primer como el segundo cursado de la materias Programación y Programación I, desde el año 2017 a la actualidad. Mostramos un detalle de ellos en la siguiente cuadro:

**Este último año 2020 un año de experiencia virtual de la estrategia de trabajo lo cual nos permitió observar la fortaleza de la misma ya que no tuvimos que realizar mayores modificaciones y se pudo mantener el mismo espíritu de trabajo**

**La experiencia de estos cuatro años fue más que satisfactoria. Los estudiantes lograron cumplir los objetivos trazados, alcanzando una alta participación en la propuesta de los proyectos. En promedio, aproximadamente el 80% de los alumnos que se anotan al cursado realiza y concluyen los proyectos, logrando promover y regularizar la materia, rindiendo el examen final de la misma y aprobando la materia.**

**Los estudiantes manifiestan en los cuestionarios que realizamos en cada proyecto los aspectos positivos que le dejó la realización de los mismos y cómo éstos los ayudaron a incorporar conocimiento, mantener la motivación alta para mejorar en cada etapa de su desarrollo, y relacionarse con el resto de los compañeros.**

**Los datos del año en pandemia nos muestran cifras similares a los años anteriores. La actividad fue completada por todos los estudiantes, ellos recibieron la misma con mucho entusiasmo y nos manifestaron a su vez que les permitió en la virtualidad conocer a sus compañeras y compañeros a los cuales desconocían completamente valorando aún más la experiencia.**

**La exposición de los proyectos un sitio web denominado: "Vidriera de Exposición de Proyectos" (<https://sites.google.com/view/vidriera-proyectos/fceia/Inicio?authuser=0>)**

**Las voces de los estudiantes pueden escucharse en la presentación : Jornada "Compartiendo Experiencias de la FCEIA" realizada de manera virtual disponible online (<https://www.youtube.com/watch?v=Uucok2UnXb0&feature=youtu.be>, hora 2:06:11)**

### Formación Recursos Humanos

El equipo de trabajo está constituido por las autoras de este artículo, con dos cargos de Profesor Adjunto con Dedicación Simple. Conformamos un grupo de investigación en desarrollo buscando consolidarse en el tiempo. Este año esta previsto incorporar a auxiliares y adscriptos a la cátedra (conforme nos asignen dichos recursos) para introducirlos a la metodología de Aprendizaje Basada en Proyectos tanto como tutores de los estudiantes en sus proyectos, como así también en posteriores evaluadores de los mismos.

### ¿Quiénes somos, qué hacemos y por qué?

Somos docentes del Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, y estamos a cargo del segundo dictado de las materias Programación I y Programación respectivamente para la Licenciatura en Ciencias de la Computación y la Licenciatura y Profesorado en Matemática, las cuáles se integran en un único curso.



Gráfico 2: Dificultades Disciplinarias

El eje central de la propuesta de trabajo en el aula del redictado fue repensar el proceso previo de aprendizaje y enseñanza para que en esta segunda oportunidad los estudiantes sustenten su experiencia educativa en: la resolución de problemas según los pilares del Pensamiento Computacional (ver gráfico 3), el trabajo activo, desafiante, colaborativo y grupal en el que se apoya el Aprendizaje Basado en Proyectos (ver gráfico 4), y el seguimiento de todo el proceso mediante la Evaluación Continua del mismo. Constituyendo para las autoras el análisis y la aplicación de la propuesta áulica en ésta línea de investigación y desarrollo en la didáctica disciplinar.



Gráfico 1: Dificultades Presentes en los Estudiantes del Segundo Dictado

Los segundos cursados se caracterizan mayoritariamente por un grupo de estudiantes que ya han cursado la materia previamente y presentan dificultades en distintos niveles tal cómo se muestra en los gráficos 1 y 2.



Gráfico 4: Habilidades y destrezas que desarrolla el Aprendizaje Basado en Proyectos

Gráfico 3: Habilidades que desarrolla el Pensamiento Computacional

### Objetivos Perseguidos

#### Aptitudes de Programación

##### (Primer Proyecto del Alumno)

- Asimilar e incorporar los estructuras elementales de la programación.
- Reflexionar sobre las ventajas de descomponer un problema en subproblemas.
- Reconocer patrones y proponer abstracciones.
- Modularizar el problema usando funciones.

##### (Segundo Proyecto del Alumno)

- Trabajar en forma incremental a partir de lo ya realizado.
- Evolucionar desde el primer proyecto hacia uno más complejo.
- Favorecer la aprehensión de los contenidos, competencias y habilidades antes logrados.
- Reutilizar y rediseñar el código para adaptarlo a las nuevas necesidades de la segunda parte del proyecto.

#### Trabajo Grupal

- Permitir una construcción del conocimiento a partir del trabajo de todos, y la puesta en común de experiencias y saberes propios. La diversidad del grupo tiene que ser un punto a favor del mismo para el crecimiento de éste a partir de la interrelación de las áreas de intereses individuales.
- Programar de a pares: para encarar un proyecto que presenta una dificultad superior a la ejercitación de la práctica de la materia.
- Favorecer el proceso de transformación del grupo en un verdadero equipo de trabajo mediante propuestas que favorezcan a la búsqueda conjunta de soluciones, posibles mejoras, detección de errores, distinguir particularidades y abstraer generalidades del problema a resolver.
- Fortalecer el vínculo entre compañeras y compañeros.

#### Integración e inclusión a la comunidad

##### Universitaria

- Favorecer la integración con el resto de la comunidad educativa afín.
- Ayudar a la permanencia en la facultad.
- Generar un espacio propio para la divulgación de los Proyectos I y II en el marco de las Jornadas de Ciencias de la Computación (JCC), actividad del Departamento de Ciencias de la Computación organizada por estudiantes y docentes de la carrera LCC cada año.



# Rediseño de una propuesta didáctica para enseñar a programar

Gustavo ASTUDILLO 1, Silvia BAST 1, Leandro CASTRO 1, Yamila MINETTI 2

1 Departamento de Matemática/FCEyN/UNLPam; 2 FCH/UNLPam

## Resumen

La investigación sobre estrategias/propuestas didácticas para la enseñanza de la programación y la experiencia adquirida en capacitación a docentes de nivel medio en el marco de un convenio firmado entre la UNLPam y la Fundación Sadosky, dieron lugar a la redefinición de la propuesta de enseñanza en las prácticas de Introducción a la Computación (FCEyN-UNLPam). Conjugando la propuesta de Sadosky, basada en didáctica por indagación, y el enfoque de Thomson para la resolución de problemas (ya utilizado en la cátedra) se logró una propuesta superadora que dio soporte a las clases virtuales en el contexto de la pandemia por la COVID-19.

## Contexto

El grupo de investigación GrIDIE (Grupo de Investigación y Desarrollo en Innovación Educativa) enfoca, desde 2005, su investigación en tecnologías informáticas aplicadas en educación. Desde 2018, el grupo impulsa dos proyectos de investigación: "Aprendizaje de las ciencias con tecnologías educativas" e "Incorporación de estrategias innovadoras en los procesos de enseñanza y de aprendizajes de informática". Este último cuenta con cuatro líneas de investigación: (i) la medición y evaluación de IDEs para robótica educativa, (ii) la definición de criterios de evaluación que permitan identificar las posibilidades de la programación tangible para el aprendizaje de nociones básicas de programación, (iii) la revisión/evaluación de propuestas didácticas para la enseñanza/aprendizaje de la programación en función de su enfoque pedagógico/didáctico, y (iv) la implementación de una propuesta didáctica para el aprendizaje de la programación en el ámbito Universitario. Es en esta última línea que se enmarca el presente trabajo. Los proyectos se desarrollan y son financiados por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UNLPam y fueron aprobados por resolución 27/18 CD-FCEyN.

## Formación de recursos humanos

En esta línea de investigación trabajan tres investigadores en formación. Dos de ellos avanzando sobre sus tesis de doctorado y un tercero en su tesis para alcanzar el grado de magíster. El proyecto cuenta, además, con un investigador formado, otro en formación y con tres graduados que se inician en la investigación. Uno de ellos desarrollando su trabajo en el marco de una beca de estímulo a las vocaciones científicas y otro definiendo su proyecto de trabajo final de especialización, para ser presentado para su aprobación en el primer trimestre de 2021.

## Esquema de la propuesta



### CONTACTO

astudillo, silviabast (@exactas.unlpam.edu.ar)



# Rediseño Educativo para la Enseñanza y Aprendizaje del Cálculo Numérico

Angel R. BARBERIS, Lorena E. DEL MORAL, Jorge A. SILVERA, Eusebio MÉNDEZ, Nicolás ROJAS

Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de Salta. Argentina

## Resumen

La programación de computadoras integra un conjunto de actividades que demanda del estudiante, no solo esfuerzo y dedicación, sino también otras capacidades como la resolución de problemas y el pensamiento algorítmico. En los inicios de la vida universitaria, los alumnos experimentan una amplia gama de dificultades y deficiencias, que sumado a una metodología de enseñanza desactualizada de una asignatura, hacen que el arte de aprender a programar sea una de las primera y más desafiante tarea que enfrentan los estudiantes de informática en los primeros años de carrera. Las dificultades se extienden e impactan fuertemente en otras asignaturas que contemplan a la programación como uno de sus objetivos en la práctica académica. Para revertir este panorama es necesario investigar y desarrollar nuevas metodologías de enseñanza, aprendizaje y prácticas de la programación en un ambiente centrado en el alumno. El presente trabajo expone algunas actividades y resultados de investigación alcanzados en el marco de un proyecto que busca formalizar una metodología de enseñanza y aprendizaje de la programación algorítmica, bajo el enfoque activo, participativo y centrada en el alumno.



## Contexto

El proyecto se centra en el rediseño de las estrategias de enseñanza y aprendizajes tradicionales, en el que se busca un proceso que permita organizar y desarrollar nuevas actividades educativas, cuya reestructuración satisfaga las necesidades formativas de los estudiantes en el nuevo mundo de la Sociedad de la Información. El rediseño del proceso de formación se realiza en el contexto de la asignatura Programación Numérica que se dicta en el segundo año de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas en la Universidad Nacional de Salta, y contempla la adecuación de las estrategias de enseñanza tanto para las clases prácticas como para las teóricas. Se propone por un lado, el desarrollo de clases teóricas con una estrategia didáctica centradas en el alumno y basada en el aprendizaje por descubrimiento en un contexto de Aula Invertida, que les permita a los discentes una interacción dinámica, activa y participativa en clases aúlicas; por el otro, el desarrollo de clases prácticas centrada en el aprendizaje cooperativo y colaborativo, facilitando así la creación de un ambiente en el que los estudiantes se entrenan en la programación de computadoras bajo el enfoque del desarrollo ágil de software a través de Scrum (en lugar de realizar meras practicas computacionales).



## Resultados

La estrategia metodológica basada en el entrenamiento de la programación ágil en lugar de la mera práctica de contenido, significó para las clases prácticas, un cambio radical de pensamientos y de las formas de abordar las guías de trabajos prácticos. Con el tutorero de pares se logró motivar e incluir a los alumnos auto marginados al grupo activo de las clases.

En cuanto a las clases teóricas, se siguen diseñando Objetos de Aprendizajes para un contexto de Aula Invertida. Se ha realizado una prueba piloto con algunos temas de la currícula obteniéndose resultados muy alentadores, tanto del punto de vista humano como académico. Se espera que al finalizar el proyecto se tenga una metodología de enseñanza depurada que le permita a las cátedras de Programación Numérica y Cálculo Numérico mejorar el rendimiento académico y disminuir la tasa de abandono.



## Línea de I/D

Los principales ejes temáticos que se investigan son los siguientes:

- 1) Actividades pedagógicas que propicien un ambiente de participación activa y comprometida, que facilite el aprendizaje significativo, en un contexto de Aula Invertida.
- 2) Actividades pedagógicas centradas en el alumno, que propicie la adquisición de habilidades para la resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento algorítmico, en un contexto de desarrollo ágil de software.



## Formación de Recursos Humanos

La estructura del equipo de investigación es de cinco miembros incluidos el Director. Entre los miembros se cuenta con tres estudiantes de postgrado, de los cuales, dos desarrollan sus tesis en:

- 1) la Especialidad en Tecnología Multimedia para Desarrollos Educativos; posgrado que se dicta en la Universidad Nacional de Córdoba.
- 2) la Especialidad en Psicopedagogía Institucional; posgrado que se dicta en la Universidad Nacional de Salta.
- 3) cursa el 2do año de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, que se dicta en la Asociación de Universidades del Sur Andino.

Por otro lado, uno de los miembros desarrolla la tesina para acceder al título de Técnico Universitario en Programación; carrera que se dicta en la Facultad de Cs. Exactas de la Universidad Nacional de salta.



2021 Chilecito La Rioja



# Ingeniería de Software

## APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA CONTRIBUIR CON LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN SISTEMAS DE GESTIÓN Y SISTEMAS CRÍTICOS

Irrazábal, Emanuel | Dapozo, Gladys | Greiner, Cristina | Company, Ana Mascheroni, Agustín | Acevedo, Joaquín



Este es el cuarto y último año del proyecto F018-2017; una continuación de los proyectos F07-2009 y F10-2013, ambos enfocados en modelos, métodos y herramientas para la calidad del software. Este tercer proyecto aborda los temas emergentes en el área de la calidad de software, en particular, aspectos vinculados con la validación de requerimientos software, la gestión de los procesos administrativos mediante herramientas software y la entrega continua de productos software. El equipo de trabajo busca promover y generar métodos y herramientas que contribuyan a mejorar la calidad del proceso y del producto software.

En particular, se está trabajando en el desarrollo de modelos de prueba continua dentro de la disciplina de entrega continua, en la eficiencia de los sistemas en organismos públicos mediante el enfoque de procesos de negocios, la construcción de un modelo de procedimientos para la gestión de requerimientos en entidades agrícolas con una cultura organizacional jerárquica y la validación de requerimientos software. A la par, se está desarrollando el proyecto PI-F17-2017 donde en el último año se han realizado investigaciones en calidad de la arquitectura software para sistemas críticos de altas prestaciones.

- LÍNEAS DE I+D / RESULTADOS ESPERADOS**
- Entrega continua:** desarrollo de un modelo de mejora y evaluación de pruebas continuas de software teniendo en cuenta los principales problemas presentados por la literatura científica y la industria
  - Gestión de requerimientos y procesos de negocio:** trabajando en un modelo para mejorar la gestión del proceso administrativo de las instituciones públicas.
  - Arquitectura de software para sistemas críticos:** modelo de procesos para la gestión de requerimientos de software en sistemas críticos, la comparación de patrones de arquitectura de sistemas críticos respecto de la mantenibilidad, el análisis de estrategias de arquitectura, la gestión de la calidad del producto software

**RESULTADOS OBTENIDOS: PUBLICACIONES**

**RESULTADOS OBTENIDOS: PUBLICACIONES**

1. Santana S.R., Perero L.R., Delduca A.G., Dapozo G.N. (2020) Evaluation of Open Source Tools for Requirements Management. In: Pesado P., Arroyo M. (eds) Computer Science – CACIC 2019. CACIC 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1184.
2. <https://es.bonitasoft.com/plataforma-bonita>
3. Sonia R. Santana, Lucrecia R. Perero, Amalia G. Delduca, Gladys N. Dapozo. Evaluación de técnicas para la validación de requerimientos en entornos de trabajo para el desarrollo de software. XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
4. Pereyra Coimbra, R., Carruthers, J., Pinto, J., & Irrazábal, E. (2020). Personalización de técnicas ágiles en el desarrollo de software para la obtención de requisitos de calidad en Pymes: una revisión sistemática de la literatura. Electronic Journal of SADIO (EJS), 19(2), 76-93. Recuperado a partir de <https://publicaciones.sadio.org.ar/index.php/EJS/article/view/169>
5. Trabajo Final de Maestría en Tecnologías de la Información Diseño y construcción de una metodología de pruebas continuas aplicable al modelo de desarrollo de software dentro del Sistema de Información Universitaria Autor: Lic. Sergio Fabián Vier
6. Joaquín Acevedo, Andrea Lezcano, Juan Pinto Oppido, Emanuel Irrazábal. Revisión sistemática de la literatura sobre implementación de arquitecturas software para sistemas críticos, CACIC 2020.

**CONTEXTO y FORMACIÓN DE RRHH**

- Proyectos PI-F17-2017 “Análisis e implementación de tecnologías emergentes en sistemas computacionales de aplicación regional” y PI-17F018 “Metodologías y herramientas emergentes para contribuir con la calidad del software”.
- En esta línea del Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS) están involucrados 3 docentes investigadores, 1 tesista de doctorado, 1 becario de investigación de pregrado, 3 tesistas de maestría que finalizaron el cursado en el año 2018 y 1 tesista de maestría de la Universidad Nacional de Entre Ríos



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN  
EN INFORMÁTICA - LIDI



## Aplicaciones Móviles 3D y Realidad Virtual

Thomas Pablo, Cristina Federico.  
Dapoto Sebastián, Pesado Patricia.

{thomas, 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

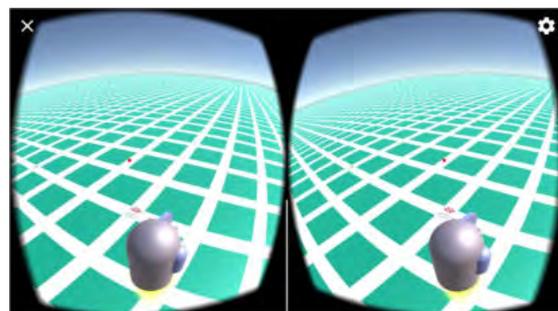
- Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para dispositivos móviles.
- Aplicaciones móviles 3D multiplataforma.
- Mobile Learning.
- Frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles 3D.
- Performance de aplicaciones móviles 3D.
- Consumo de energía en aplicaciones móviles 3D.
- Realidad Virtual (RV) en aplicaciones móviles 3D.
- Domótica en aplicaciones móviles 3D.

### Resultados Esperados y Obtenidos

- Avanzar en el desarrollo de aplicaciones móviles 3D relacionadas con sensores inteligentes e IoT.
- Se ha ampliado el prototipo móvil R-Info3D. El intérprete de código fue actualizado, permitiendo el uso de variables, estructuras de control, múltiples robots y paralelismo, entre otros.
- Se ha desarrollado mediante Unity y Unreal Engine dos prototipos de análisis de performance de ejecución y de consumo de energía de aplicaciones 3D.
- Se ha desarrollado un prototipo móvil 3D de domótica. La aplicación facilita la interacción con los objetos conectados a una vivienda, mediante controles visuales, cómodos e intuitivos. El servidor puede estar en una red local o en la nube, permitiendo el control remoto de los dispositivos.
- Se está avanzando en el estudio comparativo de los motores de juego multiplataforma Unity y Unreal Engine con el fin de contrastar las ventajas y desventajas de cada motor.
- Se está avanzando en el desarrollo de una aplicación móvil interactiva con realidad virtual y virtualidad aumentada para el Club Estudiantes de La Plata.

### 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.





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

## Aspectos de Ingeniería de Software, Bases de Datos Relacionales, y Bases de Datos No Relacionales y Bases de Datos como Servicios en la Nube para el Desarrollo del Software Híbrido.

Marrero Luciano, Thomas Pablo, Pasini Ariel, Bertone Rodolfo, Ibáñez Eduardo, Aguirre Verónica, Panizzi<sup>1</sup> Marisa, Olsow Verena, Tesone Fernando, Pesado Patricia.

{lmarrero, pthomas, apasini, pbertone, eibanez, volsowy, vaguirre, ftesone, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

<sup>1</sup>marisapanizzi@outlook.com

### 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.

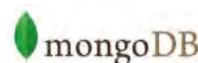
### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Investigar 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.
- Investigar Bases de Datos en la nube. Cloud Firestore (Google), MongoDB Atlas (MongoDB), DataStax Astra (Apache Cassandra), entre otras.



### Resultados Esperados y Obtenidos

- Capacitación continua de los miembros de las líneas de investigación.
- Estudio y análisis de Bases de Datos no relacionales.
- Estudio y análisis de Bases de Datos en la nube.
- 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, Bases de Datos No Relacionales y Bases de Datos como servicio en la nube.
- Análisis de metodologías para la interoperabilidad de sistemas web y aplicaciones 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 el proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP.



### Proyectos vinculados

En el III-LIDI se realizan actividades de transferencias de Aplicaciones Web, Aplicaciones Móviles y Bases de Datos en el marco de este proyecto a distintas entidades (Universidad Nacional de La Plata, Instituciones Provinciales, RedUNCI, entre otras).



# Atender aspectos lingüístico-cognitivos en la captura de términos del contexto



Graciela D. S. Hadad, Jorge H. Doorn, Ma. Celia Elizalde  
 Ignacio A. García Ravlic, Damián Casafuz  
 Escuela de Informática - Universidad Nacional del Oeste (UNO)



**Contexto:** La línea de investigación que se presenta es parte del proyecto de investigación "Ajustes lingüístico-cognitivos a la construcción de glosarios".

## Objetivo General

Diseñar heurísticas que ayuden al ingeniero de requisitos a concentrar su atención en hechos propios del contexto de aplicación, despojándose de sus preconcepciones, es decir, con una visión objetiva frente a lo que está conociendo de ese contexto.

EL proyecto se centra inicialmente en heurísticas lingüístico-cognitivas para construir un modelo léxico.

## Base Conceptual del Proyecto

Importancia de los aspectos cognitivos de los involucrados en el proceso de Ingeniería de Requisitos, ya que es posible que, debido a los propios procesos de percepción, atención y memoria se altere la información realmente recibida en función de los recuerdos que tiene o las asociaciones que realice.

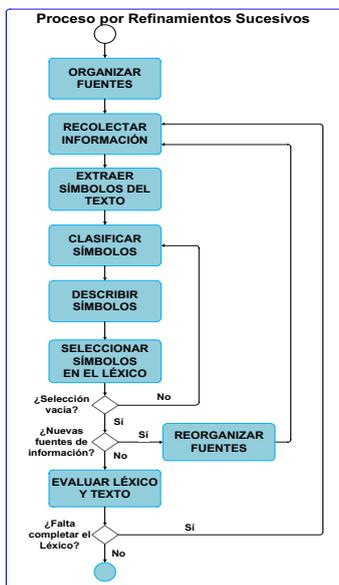
Apoyo en la **Lingüística Aplicada**, la **Pragmática** y la **Semántica Cognitiva**.

### Ciencias Cognitivas

No se puede aprender aquello a lo que no se le ha prestado atención.

Algunas herramientas del **Procesamiento de Lenguaje Natural** y de **Inteligencia Artificial** pueden dar un valioso apoyo en mejorar la efectividad de actividades de elaboración de la información capturada.

## Proceso propuesto para construir un Modelo Léxico por Refinamientos sucesivos



### Principales Cambios

#### Mecanismo de Identificación de Términos:

Eliminar la elaboración de una lista inicial de términos y abocarse a que el ingeniero de requisitos se concentre en seleccionar unos pocos términos y los defina, y en sucesivas iteraciones seleccione otro grupo de términos.

#### Mecanismo de Definición de Términos:

Reducir la "edición" de términos, utilizando la técnica de "cortar y pegar" a partir de documentos con transcripciones de entrevistas u otra documentación textual capturada, para evitar información "inventada".

### Primer Experimento

- **Objetivo:** comparar el proceso existente frente al nuevo proceso.
- **Resultados iniciales:** mejora en la calidad de los términos identificados y de sus definiciones.

Términos:	Proceso existente	Proceso nuevo
<b>Correctos</b>	<b>17</b>	<b>25</b>
<b>Omitidos</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
<b>Descartados</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Identificados del total</b>	<b>57%</b>	<b>83%</b>
<b>Descripciones inventadas</b>	<b>30</b>	<b>11</b>

### Resultados Esperados

- Se espera repetir el experimento con otros sujetos, otros casos y las heurísticas ajustadas.
- Se incluirán al proceso nuevas mejoras relacionadas con otros factores lingüístico-cognitivos a atender, tales como vigencia y granularidad de la información captada de las fuentes de información, y tipo de narrativa presentada por las fuentes de información humanas.
- Se planea diseñar y construir una herramienta que examine documentos de texto con información proveniente principalmente de entrevistas o documentación capturada.

### Formación de RRHH

En el proyecto participan tres investigadores, un alumno becario y un alumno de grado. En el marco de este proyecto y del anterior, se concluyó un trabajo final de Especialización en Ingeniería de Software sobre el uso de procesamiento de lenguaje natural en la construcción del modelo léxico.



Grupo de Investigación en Ingeniería de Software del Comahue (GIISCo)

WICC 2021..

# Clasificando información en sitios de CQA

## Home

### RRHH

- Dos profesores adjuntos doctores, (dedicación exclusiva).
- Docente doctorando beca CONICET.
- Tres docentes investigadores con dedicación simple.
- Una profesora adjunta, asesora de la UNCo.
- Una profesora adjunta, asesora externa de la UNCPBA.
- 6 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación.

### Dirección

- Dra. Gabriela Aranda

### Co-dirección

- Dra. Nadina Martínez-Carod

### Contacto

- vzoratto@fi.uncoma.edu.ar
- gabriela.aranda@fi.uncoma.edu.ar
- nadina.martinez@fi.uncoma.edu.ar



## Objetivo

Creación de una herramienta que realice la clasificación automática de la información que se encuentra disponible en foros de discusión y otras comunidades de preguntas y respuestas de la Web, para ayudar a solucionar problemas técnicos recurrentes de forma más eficiente.

Recuperación de Información

Calidad de datos

Foros de discusión

CQA



Valeria Zoratto



Gabriela Aranda



Nadina Martínez Carod



Alejandra Cechich



Carina Noda



Mauro Sagripanti

2016 **Programa:** Desarrollo de Software Basado en Reúso. Parte II -Dirección: Dra. Alejandra Cechich

2021 **Subproyecto:** Reúso de Conocimiento en Foros de Discusión Técnicos. Parte II



## Actividades Realizadas

- Modelo y métricas de calidad para foros de discusión;
- Herramienta para RI;
- Recuperación de información para lenguaje Java utilizando [WordNet](#) y [Stanford POS Tagger](#);
- Estrategia para determinar jerarquía de roles;



## Actualidad

- Aplicación de algoritmos de RI para estimar la expertitud de todos los usuarios;
- Avance en la clasificación de los posts según el rol que cumplen en el hilo;
- Evaluar la calidad de las soluciones propuestas mediante un conjunto de métricas generadas a partir de la información disponible en foros reales.



## Trabajo Futuro

- Desarrollo de las líneas de investigación actuales, aplicando técnicas de [data mining](#), [opinion mining](#) y [PLN](#) para mejorar las clasificaciones;
- Avanzar en la predicción de la satisfacción de los usuarios que preguntan;
- Uso de estos algoritmos en otros tipos de comunidades en la web.



Facultad de Informática - Universidad Nacional del Comahue  
Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina – Tel (+54)0299-4490300 int 638



# CONTEXTOS DIGITALES para ASISTENCIA de LOS CIUDADANOS: ENFOQUES de EXPERIENCIA de USUARIO



### Objetivo

Aplicar Enfoques de Diseño y Evaluación de Experiencia en Contextos Digitales para Asistir al Ciudadano.



### Palabras clave

- ✓ Experiencia de Usuario (UX)
- ✓ Enfoque UX
- ✓ Experiencia del Ciudadano
- ✓ Usabilidad
- ✓ Accesibilidad
- ✓ Realidad Aumentada
- ✓ Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC)

## 1. INTRODUCCIÓN

### Diseño de eXperiencia de Usuario en el sector público y de gobierno:

Contribuir a la creación de experiencias enriquecidas, considerando propiedades de calidad en el diseño de las interfaces e interacciones, pero también, aplicando técnicas:

- (i) innovadoras --como la Realidad Aumentada (RA) y,
- (ii) específicas --como los Sistemas de Símbolos Pictográficos para personas con discapacidad comunicativa

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Soluciones de software orientadas a Patrimonio Cultural y Turismo



Ecosistema de Contenido para el dominio Universitario



Estrategias de solución para la UX en Apps de Gobierno



Sistema Alternativo y Aumentativo de Comunicación (SAAC) en Salud



### Formación de Recursos Humanos

- ✓ 2 maestrandas, se encuentran desarrollando la Maestría en Informática y Sistemas (MIS) UNPA.
- ✓ 1 alumno de grado, se encuentra finalizando su Proyecto de Final de Carrera para la Ingeniería en Sistemas UNPA.
- ✓ 1 alumno de grado, finalizó su Beca de Iniciación a la Investigación para Estudiantes de Grado y Pre-Grado UNPA y está elaborando el Informe Científico-Técnico (ICT-UNPA), respectivo.

## 3. RESULTADOS

- Realización de una evaluación de Usabilidad aplicando principios heurísticos, para determinar la experiencia de ciudadanos en la interacción con Apps de Gobierno.
- Aplicación de conocimientos sobre estrategias de ecosistemas de contenido en un caso real: el sitio Web móvil de la Unidad Académica Caleta Olivia (UACO).
- Revisión del estado del arte de las plataformas y herramientas para Realidad Aumentada disponibles. Realización de pruebas y análisis de ventajas y desventajas de cada una.
- Incorporación de características de un Sistema Aumentativo y Alternativo de Comunicación (SAAC), en el desarrollo de una aplicación móvil para dispositivo Tablet.



### Autores

- Adriana MARTIN**  
amartin@uaco.unpa.edu.ar
- Gabriela GAETAN**  
ggaetan@uaco.unpa.edu.ar
- Viviana SALDAÑO**  
vivianas@uaco.unpa.edu.ar
- Claudia CARDOZO**  
claudia\_yonyi@yahoo.com.ar
- Micaela VEGA**  
vegamicaela97@outlook.es
- Hernán SOSA**  
hassio\_09@hotmail.com
- Silvia VILLAGRA**  
svillagra@uaco.unpa.edu.ar
- Alejandra CARRIZO**  
acarrizo@uaco.unpa.edu.ar



**Proyecto "Contextos Digitales para Asistencia de los Ciudadanos: Enfoques de Experiencia de Usuario"**  
**Período:** 2020-2022  
**Directora:** Dra. Adriana MARTIN  
**Co-Directora:** Mg. Gabriela GAETAN





UNIVERSIDAD CHAMPAGNAT Mendoza www.uch.edu.ar

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Facultad de Informática y Diseño

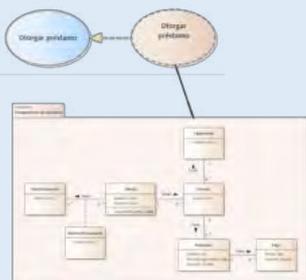
Fernando Pinciroli | pincirolifernando@uch.edu.ar
Laura Zeligueta | zeliguetalaura@uch.edu.ar
Marcelo Palma | palmamarcelo@uch.edu.ar
Elías Motta | eliasmotta1@gmail.com
Iván Capello | ivancapello.e@gmail.com



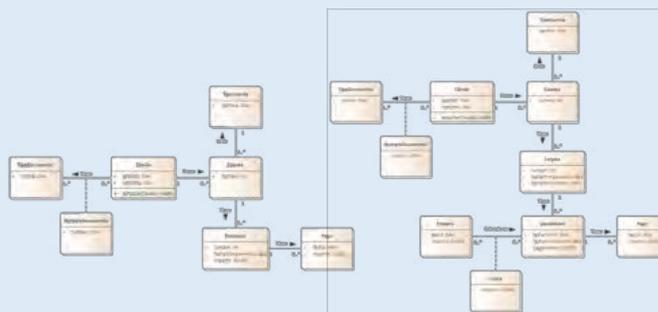
WICC 2021

Desarrollo de incumbencias en el modelado de la vista estática

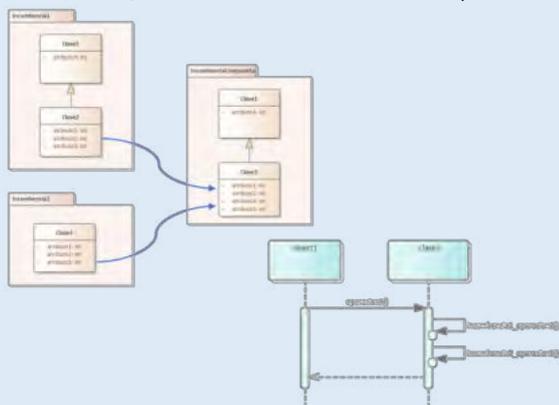
1 Cada incumbencia del modelo de requisitos de software se realiza con un modelo de clases específica, propia de esa incumbencia, que se relaciona entre ambos modelos por medio de un elemento colaboración.



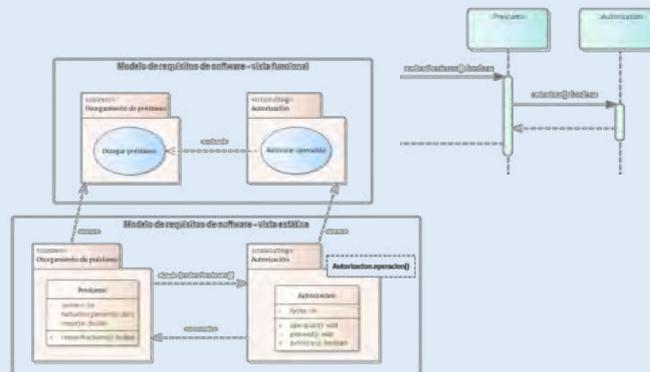
2 Las clases se reiteran muchas veces en diferentes incumbencias pero con los miembros y relaciones alcanzadas por estas últimas, como se observa en estos ejemplos:



3 La composición de incumbencias pares implica colapsar los clasificadores desparramados entre ellas, para lo que empleamos tres métodos: mezcla, sobrescritura y selección, tanto a nivel de atributos como de operaciones:



4 En la composición de incumbencias impares empleamos paquetes parametrizados.



5 Para la resolución de conflictos estamos en un proceso de validación tomando como caso de estudio el modelo completo del LIMS (Laboratory Information Management System) del Laboratorio Hidalgo, de Argentina. Los sujetos del caso de estudio son cuatro analistas, de los que uno de ellos lideró y participó del modelado original. Todos son miembros del mismo equipo de investigación en el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Informática y Diseño de la Universidad Champagnat. El modelado fue realizado por completo por parte del analista que participó en la versión original de los modelos. Además, los cinco módulos del sistema fueron repartidos de manera de asegurar de que, al menos siempre hubiera como mínimo dos analistas trabajando en cada módulo. Una vez completado cada modelo, se medirán los conflictos, se obtendrán las conclusiones y se elaborará un conjunto de reglas para coordinar el equipo. Con esto se repetirá el modelado y se medirán nuevamente los conflictos, obteniendo las conclusiones finales y los ajustes necesarios al conjunto de reglas.

Contexto

Este es el cuarto proyecto dentro de la línea de investigación de desarrollo de software orientado a aspectos del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Informática y Diseño de la Universidad Champagnat. En él se busca establecer lineamientos para la vista estática del modelo de requisitos de software a partir de la vista funcional realizada en trabajos anteriores.

Líneas de investigación

- 1. Modelado de procesos de negocio orientados a aspectos.
2. Separación y composición de incumbencias con resolución de conflictos.
3. Especificación de requisitos y gestión de incumbencias con casos de uso e historias de usuario.
4. Procesos de desarrollo de software orientados a aspectos.

Resultados obtenidos y esperados

Los requisitos de usuario son especificados mediante elementos vistas: funcional, estática y de estados. La vista estática constituye el objeto de estudio de nuestro proyecto de investigación actual. Tiene como objetivo el profundizar los aportes que ella debe realizar a AOP4ST desde su rol en el proceso marco completo. Se han alcanzado los siguientes resultados: Detección y separación de incumbencias: se consideró el concepto de "módulo de caso de uso" para mantener separadas las incumbencias, en el que cada módulo contiene un diagrama de clases que luego se deberán componer.

Formación de recursos humanos

- Tesis de Fernando Pinciroli, Doctorado en Ciencias de la Informática, Universidad Nacional de San Juan.
- Tesis de Marcelo Palma, Maestría en Negocios y Tecnología, Universidad Champagnat.
- Tesis de Jerónimo Vargas, Maestría en Negocios y Tecnología, Universidad Champagnat.
- Tesis de Gustavo Albino, Maestría en Ingeniería de Software, Universidad Nacional de San Luis.
- Tesina de Elías Motta, Licenciatura en Sistemas de Información, Universidad Champagnat.
- Tesina de Javier Amutio, Licenciatura en Sistemas de Información, Universidad Champagnat.



## Despliegue de sistemas de software: estado de la práctica actual en PyMES de Argentina

### RESUMEN

La línea de investigación de este trabajo se enmarca en fortalecer el proceso de despliegue de sistemas de software en Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) de Argentina. En Argentina, las PyMES ocupan aproximadamente el 80 % del sector de la industria del software, requieren incrementar la capacidad y calidad de sus procesos para lograr mayor competitividad. Esta línea promete realizar aportaciones al proceso de despliegue por tratarse de un proceso crucial en la construcción de sistemas de software, de éste dependen el cierre del proyecto, así como también la aceptación del producto software por parte del cliente.

Con el propósito de evidenciar el estado actual de la práctica sobre el proceso de despliegue de sistemas de software en PyMES de Argentina, se propone la realización de un estudio exploratorio basado en el método de encuesta.

**Palabras clave:** proceso de despliegue, sistemas de software, PyMES, encuesta.

### Desafío: dar respuestas a las siguientes preguntas de investigación (PI):

*PI1: ¿Se logra cubrir la vacancia de un modelo de proceso de despliegue de sistemas de software, que integre las actividades y sus tareas, las técnicas, las herramientas, los artefactos, los roles y sus competencias?*

*PI2: ¿Se fortalece el proceso de despliegue mediante la identificación de un conjunto de riesgos, así como los procedimientos para su mitigación?*

*PI3: ¿Se mejora la calidad del proceso de despliegue mediante la determinación de métricas específicas para el mismo?*

### Formación de Recursos Humanos

Se estima un Doctor en Ciencias Informáticas y dos Magister en Ingeniería en Sistemas de Información. Además, participa un becario de investigación del programa BINID de la UTN.



Marisa Panizzi  
UTN FRBA - UNAHUR

Agustín Hodes  
UTN FRBA

Felipe Ortiz  
UTN FRBA

Pablo Vázquez  
UTN FRBA

Rodolfo Bertone  
UNLP III-LIDI



# Enfoque Metodológico Dirigido por Modelos para Desarrollos de Internet / Web de las Cosas

ID Artículo:13726  
WICC



Edgardo Belloni<sup>1a</sup> Diego A. Godoy<sup>1b</sup> Juan de Dios Benítez<sup>1c</sup> Nelson Acosta<sup>2d</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (CITIC)

Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Producción (DICiP)

Universidad Gastón Dachary (UGD)

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA)

<sup>a,b,c</sup>{ebelloni, diegodoy, juan.benitez}@citic.ugd.edu.ar <sup>d</sup>nacosta@exa.unicen.edu.ar

## CONTEXTOS DEL PROYECTO

Se enmarca dentro de un paradigma de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico, teniendo como CONTEXTO DISCIPLINAR el área de Ingeniería Web Dirigida por Modelos (MDWE, *Model-Driven Web Engineering*), y como DOMINIO DE APLICACIÓN el de los desarrollos basados en Internet / Web de las Cosas (I/WoT, *Internet / Web of Things*).

Asimismo, el proyecto se encuentra:

- REGISTRADO -con Código A11004- por la SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO de UGD; teniendo como instrumento de adjudicación la R.R. UGD 39/A/20, correspondiente al 11° concurso de proyectos de I+D con evaluación externa de la institución.
- RADICADO en CITIC-UGD; articulando líneas (LI20-01 y LI20-03) de investigación prioritarias para el DICiP-UGD.

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

### OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS

#### OBJETIVO GENERAL:

- Elaborar un enfoque metodológico de Ingeniería Web Dirigida por Modelos para soportar la generación (semi) automática de aplicaciones en el dominio de Internet/Web de las Cosas.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS** -concebidos como logros o resultados parciales, que contribuyen a la concreción del objetivo general:

- Compilar tecnologías, abstracciones relevantes, aspectos ortogonales y patrones, problemas abiertos y desafíos, inherentes al desarrollo de aplicaciones de I/WoT.
- Definir un metamodelo que integre abstracciones y aspectos relevantes en el dominio de desarrollos de I/WoT.
- Analizar críticamente enfoques metodológicos existentes en el área de MDWE, para determinar su grado de soporte al desarrollo de aplicaciones en el dominio de I/WoT.
- Diseñar un enfoque metodológico y desarrollar un marco tecnológico para su soporte, que emplee el metamodelo definido, y que extienda de forma adecuada otro enfoque ya existente en MDWE.
- Evaluar la validez y aplicabilidad del enfoque propuesto; por medio de la experimentación con casos de estudio y del juicio de expertos en la disciplina y dominio.

Para alcanzar dichos objetivos, la línea comprende, tanto, INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL, como, INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL.

### DELIMITACIÓN

A priori, se delimita el alcance a escenarios típicos de Ciudades Inteligentes (*Smart Cities*) soportados por I/WoT.

## RECURSOS HUMANOS Y FORMACIÓN

El equipo de Docentes-Investigadores en CITIC-UGD, incluye:

- 1 Doctor en Tecnologías de la Información
  - 1 Maestrando en Tecnologías de la Información
  - 1 Ingeniero en Telecomunicaciones
- Adicionalmente, se cuenta con la colaboración de 1 Tutor Externo; Doctor en Ingeniería Informática y Docente-Investigador de UNCPBA.

En el contexto de este proyecto, se prevé el desarrollo de:

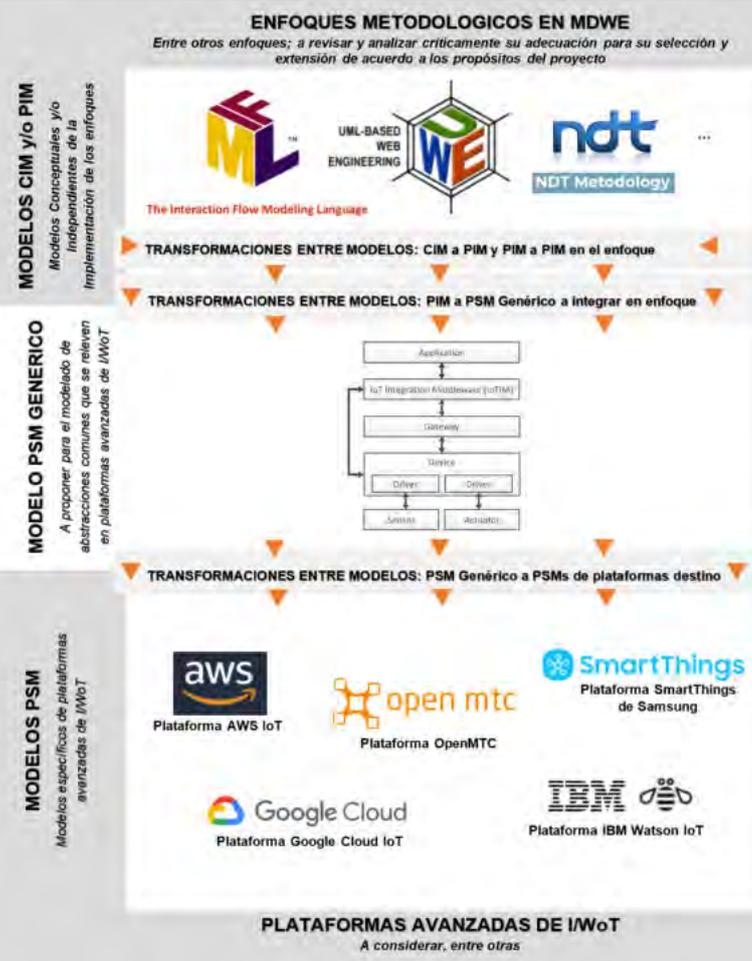
- 1 Trabajo Final de Maestría en Tecnologías de la Información
- 2 Trabajos Finales de Carrera de Ingeniería en Informática

## PROBLEMÁTICAS Y MOTIVACIONES

El proyecto aborda la selección y extensión de un enfoque metodológico en el área de MDWE, con el propósito de aportar una solución parcial a un problema ingenieril abierto -u oportunidad recurrente de mejora- en dicha área: brindar soporte de generación de aplicaciones en tecnologías de Ingeniería Web emergentes. En particular, se aborda la generación de aplicaciones en plataformas avanzadas en el dominio tecnológico de I/WoT. Dominio cuyos entornos de aplicación son prácticamente infinitos, y su impacto en la sociedad está siendo ya, enorme.

Las problemáticas de heterogeneidad y portabilidad entre las numerosas plataformas de I/WoT, que han surgido y evolucionado en los últimos años, representan una gran oportunidad de adoptar enfoques de MDWE para dicho dominio.

Tal oportunidad refiere a la posibilidad de reutilizar modelos (de conceptos en el dominio, de análisis y diseño, o bien, específicos de plataformas tecnológicas), portando (semi) automáticamente sistemas complejos a otras plataformas; cuando aquella elegida originalmente para desarrollos se considere obsoleta, discontinuada, menos eficiente o más demandante en costos, que otras emergentes.



XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

Organizado por RedUNCI & Universidad Nacional de Chilecito

Chilecito, La Rioja, Argentina - 15 y 16 de abril de 2021



## Enfoques y Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles

Pablo Thomas, Lisandro Delia, Leonardo Corbalan,  
Juan Fernandez Sosa, Fernando Tesone, Verónica Aguirre,  
Verena Olsowy, Patricia Pesado

{pthomas, ldelia, corbalan}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{jfernandez, ftesone, vaguirre}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{volsowy, 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 multiplataforma.
- Aplicaciones Nativas en Android e iOS.
- 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: Su rol en las Smart Cities y como herramientas para hacer frente a la pandemia de COVID-19

### Resultados Esperados y Obtenidos

- Se analizaron enfoques de desarrollo de aplicaciones móviles y su impacto sobre tres requerimientos no funcionales de capital importancia: *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.

- Se analizó la forma en que las aplicaciones móviles se utilizan en la lucha contra la pandemia de COVID-19 examinando 22 aplicaciones de los gobiernos de distintos países.
- Se continúa con el estudio de PWA y el análisis de los alcances de la tecnología TWA (Trusted Web Activities).
- Se esperan resultados del estudio sobre la utilización de los sensores de los dispositivos móviles en aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT), Internet de Todo (IoE) y sensado urbano.
- Se plantea el estudio de las distintas formas de persistencia de datos en aplicaciones móviles en función del enfoque/framework de desarrollo utilizado.
- Se plantea examinar la utilidad de las Aplicaciones Móviles en el contexto de las ciudades inteligentes y profundizar el análisis del uso de estas aplicaciones en la lucha contra el COVID-19.

### 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.




## Estrategia de evaluación de la reusabilidad de los conjuntos de datos de los portales de Infraestructuras de Datos Espaciales

María A. Barrera, Carlos Salgado  
 Departamento de Informática – Universidad Nacional de Catamarca. Maximino Victoria 55. Catamarca.  
 Departamento de Informática – Universidad Nacional de San Luis. Avda. Ejército de los Andes 950 – San Luis.  
 mbarrera@tecnio.unca.edu.ar & casalgado@unsl.edu.ar



### Resumen

La información geoespacial se ha transformado en un bien de consumo primario en nuestra sociedad. A nivel mundial, las organizaciones gubernamentales han contribuido a esta realidad a través de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), promoviendo el desarrollo económico, estimulando una mejor gobernanza y fomentando la sostenibilidad ambiental. (Vilches-Blázquez, Ballarí, 2020)

Las IDE, son aplicaciones web que se utilizan para buscar y acceder a información geográfica (IG) y servicios geográficos asociados a través de Internet (Iniesto M., Núñez et al, 2014).

Sin embargo, se ha prestado poca atención al dominio de la información geoespacial, que está llamando cada vez más la atención de los tomadores de decisiones que buscan mejorar los modelos de decisión considerando factores espacio-temporales. En este contexto, esta investigación realiza un análisis de la información publicada en los geoportales IDE, 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.

### Contexto

La presente investigación está contextualizada en el trabajo colaborativo entre dos grupos de investigación: Los integrantes del Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, UNSL; y, por otra parte, el grupo de investigación interviniente, del proyecto de investigación: “Las TIC al Servicio del Dato Abierto: Situación Actual, Conceptualización e Iniciativas de Apertura de Información Pública”, del departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCA.



### 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, dio lugar al desarrollo de una tesis para optar al título de Magister en Ingeniería en Software. El mismo se desarrolla en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis, en donde el Mg. Ing. Carlos Salgado, se desempeña como director de dicha Tesis. Además, se trabaja en el desarrollo de tesis de grado y trabajos finales de carrera en el Marco de la Ingeniería informática y la Licenciatura en Ciencias de la Computación de la FCFMyN de la UNSL y la carrera de Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCA.

### Resultados esperados y obtenidos

El objetivo principal planteado para la ejecución del trabajo fue: Evaluar la reusabilidad de los conjuntos de datos disponibles en las Infraestructura de Datos Espaciales. En este sentido, nos planteamos redefinir las dimensiones e indicadores de la métrica MELODA, y de su fórmula aplicada para el cálculo, presentando una propuesta cuantitativa para evaluar la reusabilidad de los geodatos disponibles en una IDE, teniendo en cuenta la naturaleza específica de la IG. El análisis de los conjuntos de datos, teniendo en cuenta las dimensiones propuestas nos dará un porcentaje de calidad de las mismas, dicho porcentaje se utiliza posteriormente en una nueva fórmula de cálculo que proporcionará el nivel de reusabilidad de los conjuntos de datos disponibles en los portales abiertos de una IDE.



**Informes y Consultas:** Departamento Informática- Facultad de Tecnología y Ciencia Aplicadas – Universidad Nacional de Catamarca (U.N.Ca.) Maximino Victoria N° 55 – (4700) San Fernando del Valle de Catamarca Teléfono/Fax: 0383-4435112 – Interno 168.

## Estudios en torno a la Accesibilidad Web. Aporte regional en el NEA

**Sonia I. Mariño, Pedro L. Alfonzo, Romina Y. Alderete, Verónica K. Pagnoni, Maria L. Gronda, José 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: "TI en los sistemas de información: modelos, métodos y herramientas" y "Sistemas informáticos. 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

- Identificación y selección de antecedentes y casos de aplicaciones similares de los tratados en cada proyecto sintetizado.
- Identificación de aspectos metodológicos de la Ingeniería del Software, la calidad del software y su tratamiento en propuestas de Accesibilidad Web, y los estándares [1, 2].
- Definición y adaptación de métodos y procedimientos para la realización de los estudios.
- Identificación de herramientas TIC, privilegiando las Open Source, en las distintas etapas del proyecto.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se desarrollan tesis de maestría, formación de graduados, de docentes-investigadores, becas de grado.

El conocimiento generado, adquirido y consolidado, comprende a los recursos humanos de los proyectos de I+D+I acreditados por la Universidad y que realizan investigaciones aplicadas con la finalidad de profundizar sus conocimientos y plasmarlos en productos tecnológicos dirigidos a la mejora en sus contextos laborales.

Las propuestas descriptas pueden ser adaptadas y transferida a otros contextos dada la importancia que reviste la accesibilidad en la sociedad y se contribuye a la inclusión social de los e-ciudadanos.

### RESULTADOS OBTENIDOS

Se resumen las producciones que 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.

Se propone la construcción de un procedimiento para implementar la creación de Objetos de Aprendizaje (OA) en un entorno e-learning [3]. Se indagará en cómo incorporar principios de Accesibilidad Web a fin de asegurar el acceso a los contenidos y así apoyar procesos educativos significativos.

Se avanza en la elaboración de un marco de trabajo ajustado a los estándares de Accesibilidad Web factible de ser aplicado a entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje destinados a la formación continua [4]. La propuesta se validará en un contexto de educación superior no universitaria.

En [5] se aborda la inclusión digital en contextos universitarios. Para ello, se automatiza la auto-percepción de capacidades visuales de estudiantes universitarios a través de SIU-KOLLA.

**B-** El equipo de docentes-investigadores continua con el estudio y aplicación de métodos, herramientas y estudios longitudinales centrados en la Accesibilidad web. En [6, 7, 8, 9] se incluyen algunas evaluaciones a partir de evidencias empíricas que aportan al conocimiento, experiencia con miras a determinar los niveles de accesibilidad y desde el mantenimiento del software [11]. Además, aborda la Accesibilidad Web desde la formación de RRHH. Además,

**C-** Los becarios de grado [10], quienes realizan sus proyectos finales de graduación, incorporan criterios relacionados con la Accesibilidad Web, visual.

#### REFERENCIAS

- [1] Consorcio World Wide Web (W3C). Disponible en: <http://www.w3c.es/>
- [2] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Disponible en: <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- [3] R. Y. Alderete, "Proceso para la creación de Objetos de Aprendizaje para asignaturas de finalización de carrera", Trabajo Final de Maestría en Tecnologías de la Información, Universidad Nacional del Nordeste, Dir. S. I. Mariño 2019.
- [4] V. K. Pagnoni, "Marco de trabajo de evaluación de la accesibilidad web para entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje" Tesis de Maestría en Ingeniería de Software: (en desarrollo). 2021
- [5] M. L. Gronda, "Método para la mejora de calidad basado en accesibilidad visual. Caso de estudio Facultad de Derecho, Ciencias Sociales y Políticas de la Universidad Nacional del Nordeste", Tesis de Maestría en Ingeniería de Software: (en desarrollo)., 2021
- [6] S. I. Mariño y P. L. Alfonzo, "Evidencias de Accesibilidad Web en la generación de sitios. Propuesta de un método" *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 23, pp. 52-60, 2019.
- [7] S. I. Mariño y P. L. Alfonzo. "Calidad en uso en plataformas educativas: estudio centrado en la Accesibilidad Web". XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC, 2019, Argentina.
- [8] S. I. Mariño, P. L. Alfonzo y M. V. Godoy, Medidas de accesibilidad web. Aplicación en una plataforma educativa, *European Scientific Journal*, 16(1), 11-22, 2020.
- [9] J. M. Bordón, P. L. Alfonzo y S. I. Mariño. "Criterios de calidad del software. Un enfoque de Accesibilidad Web vinculado a la gestión de recursos físicos". III Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información - CICCSCI, 2019, Argentina.
- [10] J. M. Bordón, Sistema informático para la gestión de espacios físicos en ámbitos de la Educación Superior, Beca pregrado, 2019, Directores. P. L. Alfonzo, S. I. Mariño.
- [11] S. I. Mariño, J. P. Gallardo y P. L. Alfonzo. "Mantenimiento del software, aspectos aplicados en sitios web accesibles". III Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información - CICCSCI 2019.



## EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO APRENDIZAJE EN APLICACIONES WEB

José L. Andrada, Ana Funes, Aristides Dasso  
 Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina  
 joseluisandrada2002@gmail.com  
 SEG / Departamento de Informática / Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales /  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Ejército de los Andes 950, D5700HHW San Luis, Argentina  
 +54 (0) 266 4520300, ext. 2126  
 {afunes, aridas}@unsl.edu.ar

### CONTEXTO

El trabajo de investigación aquí presentado se encuentra enmarcado dentro del ámbito del SEG (Software Engineering Group), de la Universidad Nacional de San Luis, ejecutándose dentro de una de las líneas de investigación del Proyecto de Incentivos código 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. El mismo se encuentra acreditado con evaluación externa y financiamiento de la Universidad Nacional de San Luis.

### RESUMEN

En este trabajo, presentamos los objetivos, lineamientos generales y resultados esperados de una línea de investigación sobre la creación de modelos de evaluación de la característica "Aprendizaje" en aplicaciones web. Dicha línea de investigación forma parte integral del desarrollo de modelos de evaluación de sistemas complejos. Considerando que la evaluación de la estructura y metodología de implementación del Aprendizaje de un sistema de software, que debería incluir los puntos necesarios para que el sistema pueda ser fácilmente aprendido, implica una evaluación de un sistema complejo, es que esta investigación tiene como objetivo la creación, puesta a punto y aplicación de diversos modelos que permitan obtener indicadores del nivel alcanzado en la implementación de medidas que contribuyan a facilitar el aprendizaje de aplicaciones web.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Este trabajo se desarrolla enmarcado dentro de una línea de investigación del SEG (Software Engineering Group) de la Universidad Nacional de San Luis; creemos que el mismo reviste un gran interés y potencial de desarrollo. En este sentido, cabe aclarar que se trata de una extensión de una línea de investigación más amplia y consolidada dentro del grupo, que se ocupa de la aplicación y desarrollo de técnicas de evaluación de atributos de sistemas de software. En el trabajo presente, en particular, nos enfocamos en otro de los atributos de la calidad del software, el Aprendizaje, para producir un modelo que sirva para conocer cuán fácil resulta aprender a usar un sistema de software. Esto se realiza teniendo en cuenta normas establecidas, como la ISO 25010 y sus complementarias así como aspectos considerados en las normas ISO 9241-110 e ISO 9241-210.

### RESULTADOS Y OBJETIVOS

Una medida elevada del atributo Aprendizaje contribuye a la Usabilidad y a la calidad general de un producto de software. Esto trae aparejado una rápida incorporación del sistema, lo que se traduce en bajos costos de capacitación. Además, puede resultar en una alta satisfacción por parte del usuario porque éste se sentirá seguro de sus habilidades. Por lo cual, medir el nivel del atributo Aprendizaje es fundamentalmente valioso en los productos software. En consecuencia, el objetivo principal, que nos hemos planteado en este trabajo es proponer un modelo de evaluación para el atributo de calidad "Aprendizaje" de un sistema de software; dicho modelo es desarrollado por medio de la aplicación del método genérico de evaluación de sistemas complejos LSP. En el modelo que se propone, el mismo se encuentra definido conforme a las normas ISO 25010 la cual descompone la característica Usabilidad en sub-características y atributos medibles a los que se les Asocian métricas definidas genéricamente, donde uno de estos atributos en el Aprendizaje; también se basa en características aportadas por las normas ISO 9241-110 e ISO 9241-210.

Groups	Items	
I	1.	Facilidad de entendimiento
	1.1.	Legibilidad visual.
	1.1.1.	Adecuación de fuente.
	1.1.2.	Adecuación de la visualización textual.
II	1.1.3.	Disposición.
	2.	Facilidad de aprendizaje
	2.1.	Predictibilidad
III	2.1.1.	Nombres de enlaces significativos
	3.	Facilidades de ayuda
	3.1.	Compleitud de la ayuda online
	3.2.	Documentación Multi-usuario

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Dentro del SEG (Software Engineering Group), en el ámbito de la Universidad Nacional de San Luis, en el que se ejecuta el Proyecto de Incentivos código 22/F222 "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, la cual es una extensión de una línea más amplia sobre aplicación y desarrollo de modelos de evaluación de sistemas de software, seguirá dando sus frutos, tanto en publicaciones nacionales e internacionales como en la formación de recursos humanos (2 tesis de maestría presentadas, más una tesis de maestría finalizada lista para su defensa). Asimismo, de momento, se ha encarado la posibilidad de la ejecución de una nueva tesis de maestría basada en los objetivos que aquí nos hemos propuesto.

## EVALUACIÓN Y MEJORA DE NARRATIVAS DIGITALES BASADAS EN DATOS

Irrazábal, Emanuel | Lezcano Airaldi, Andrea | Acevedo Dupratt, Joaquín



Esta línea se enmarca en el Proyecto F018-2017; una continuación de los proyectos F07-2009 y F10-2013, ambos enfocados en modelos, métodos y herramientas para la calidad del software de Universidad Nacional del Nordeste. Este proyecto aborda los temas emergentes en el área de la calidad de software, en particular, aspectos referidos a la visualización de la información aplicando técnicas narrativas o de storytelling y a las buenas prácticas asociadas a ella. Esta línea es apoyada por CONICET a través de la Beca Interna Doctoral, con una duración de 60 meses. Se pretende generar métodos y herramientas que permitan evaluar y mejorar la calidad de las visualizaciones en los productos software.

En particular, se está trabajando en la definición de un enfoque para la evaluación de la calidad y mejora asistida de visualizaciones aplicando técnicas narrativas. Esto ha incluido el desarrollo de un estudio de caso y de revisiones sistemáticas de la literatura.

### LÍNEAS DE I+D / RESULTADOS ESPERADOS

- Identificar un conjunto de acciones (o patrones) comúnmente utilizados en el diseño de narrativas digitales efectivas.
- Elaborar un modelo de evaluación de la calidad de una narrativa digital, y particularmente sus formas de visualización en el marco de sitios Web.
- Desarrollar herramientas para asistir en la aplicación del modelo de evaluación y asistir en la provisión (semiautomática) de recomendaciones de mejora para el equipo encargado del diseño de las visualizaciones.

### RESULTADOS OBTENIDOS

En el marco de este proyecto se llevó a cabo un estudio de caso comparando con el objetivo de fue determinar los beneficios de incluir las buenas prácticas de visualización de datos en el desarrollo de un sistema que gestiona el seguimiento del aislamiento y los permisos de circulación en la cuarentena por la pandemia de COVID-9.

Los resultados del estudio evidencian que el uso de técnicas de narrativa basada en datos contribuye a facilitar el proceso de toma de decisiones mediante la implementación de buenas prácticas de visualización que aumentaron la comprensión y la memorabilidad de los gráficos.

### CONTEXTO y FORMACIÓN DE RRHH

En esta línea de trabajo del Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS) están involucrados 3 docentes investigadores, 1 becario interno CONICET y 1 becario de investigación de pregrado.

# Exploración de Técnicas de Machine Learning para Migración de Sistemas Legados hacia Microservicios

Guillermo Rodríguez<sup>1</sup> Leonardo Da Rocha Araujo<sup>1</sup> Fabio Rocha<sup>2</sup>  
Rodrigo Pereira dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ISISTAN (UNICEN-CONICET), Tandil, Argentina.

<sup>2</sup> UNIT, Aracaju, Sergipe, Brasil.

<sup>3</sup> UNIRIO, Rio de Janeiro, Brasil.

[\[guillermo.rodriguez,leonardo.araujo\]@isistan.unicen.edu.ar](mailto:guillermo.rodriguez,leonardo.araujo@isistan.unicen.edu.ar),  
[fabio.gomes@souunit.com.br](mailto:fabio.gomes@souunit.com.br), [rps@uniriotec.br](mailto:rps@uniriotec.br)



## RESUMEN

### Contexto

La propuesta emerge del proyecto PICT Joven (PICT-2018-01456, Migración de arquitecturas monolíticas hacia microservicios y contenedores) otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT). El mismo se desarrolla dentro del Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (ISISTAN-CONICET) de la Facultad de Ciencias Exactas (EXA), Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires (UNCPBA), y unidad ejecutora del CONICET.

Colaboran con el proyecto miembros de Universidades extranjeras:

- Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, Brasil.
- Universidade Tiradentes (UNIT), Sergipe, Brasil.

### Problema

Los microservicios están construidos sobre la idea de descomponer un gran servicio en un conjunto de servicios dueños de una sola responsabilidad, los cuales se comunican a través de la red. En este proceso, los servicios pueden escalar eficientemente y los ciclos de entregas se acortan debido al continuo despliegue. Normalmente, estas decisiones de diseño quedan sujetas a la intuición de desarrolladores y/o arquitectos; sin embargo, carecen de un análisis sistemático que les facilite la evaluación de alternativas y toma de decisiones.

### Solución Propuesta

Las técnicas de asistencia basadas en *machine learning* podrían servir para sistematizar y facilitar la exploración de diferentes alternativas para descomponer arquitecturas de software en microservicios. Para ello, es necesario contar con una base de conocimiento de aspectos estructurales, funcionales y no funcionales de la arquitectura, que evolucione a lo largo del tiempo y permita mejorar la precisión de las técnicas definidas y aumente la inteligencia del enfoque propuesto.

En este contexto, **el objetivo del proyecto I+D** es explorar técnicas de *machine learning* para asistir a los desarrolladores en descomponer (semi-) automáticamente arquitecturas de software en microservicios, considerando tanto aspectos funcionales como no funcionales.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

### Hipótesis

Existen técnicas de *machine learning* para detectar microservicios en arquitectura de software monolíticas. De esta manera, es posible identificar relaciones entre las operaciones de un sistema y los estados que toman las diferentes variables que esas operaciones leen o escriben. Entonces es posible visualizar las relaciones entre las operaciones del sistema y las variables reconociendo *clusters* de relaciones. Asimismo, los aspectos no funcionales contenidos en las especificaciones de microservicios podrían proveer indicios sobre cómo éstos son desplegados en contenedores.

Para corroborar nuestra hipótesis, se proponen los siguientes 4 ejes temáticos:

- Exploración de diferentes alternativas de descomposición de arquitecturas de software;
- Visualización de software como asistencia a la descomposición de arquitecturas de software;
- Análisis de especificaciones de APIs REST de aplicaciones basadas en microservicios;
- Integración de arquitecturas de microservicios y contenedores a partir del conocimiento extraído de las especificaciones de los microservicios.

## RESULTADOS PRELIMINARES

❖ El **primer objetivo específico** es definir técnicas de *machine learning* que permitan asistir a los desarrolladores en la exploración de diferentes alternativas para descomponer arquitecturas de software. Para ello, el equipo cuenta con experiencia en publicación en revistas como: *IETE Technical Review, International Conference on Database and Expert Systems Applications, Engineering Applications of Artificial Intelligence, e Information Systems*.

❖ El **segundo objetivo específico** es definir técnicas de *machine learning* y procesamiento de lenguaje natural para extraer información de aspectos funcionales y no-funcionales a partir de especificaciones de microservicios. Para ello, el equipo cuenta con experiencia en publicación en revistas como: *Computers in Human Behavior, Journal of Systems and Software, IEEE Latin America Transactions, y Science of Computer Programming*.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- ✓ **Integrantes del equipo:** RODRIGUEZ, Guillermo; PEREIRA DOS SANTOS, Rodrigo; ROCHA, Fabio; DA ROCHA ARAUJO, Leonardo; VIDAL, Santiago; MARCOS, Claudia; MATEOS, Cristian; TEYSEYRE, Alfredo; CATARINA, Osmar.
- ✓ **Tesis doctorales (en curso):** DA ROCHA ARAUJO, Leonardo; CATARINA, Osmar
- ✓ **Tesinas de grado: 3 (tres)** fueron los trabajos finales defendidos en el contexto del presente proyecto

# HACIA LA DEFINICIÓN TEMPRANA DE REQUISITOS DE CALIDAD DE DATOS PARA PRODUCTOS DE INFORMACIÓN EN CONTEXTO ÁGIL



Universidad Nacional de San Luis

Carrizo Claudio\*, Javier Saldarini\*, Silvana Armando\*, Julio Trasmontana\*, Angélica Caro#, Carlos Salgado+, Alberro Sanchez+, Mario Peralta+  
 \*Facultad Regional San Francisco – Universidad Tecnológica Nacional  
 {jcarrizo77, saldarinijavier, silvana.armando, juliotrasmontana}@gmail.com  
 #Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información - Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile  
 {mcaro}@ubiobio.cl  
 + Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales Universidad Nacional de San Luis  
 {csalgado, alfanego, mperalta}@unsl.edu.ar



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



## CONTEXTO

1

**Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube**. Período 2020-2024  
 Director: Daniel Riesco / Co-Director: Roberto Uzal  
 Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis.

2

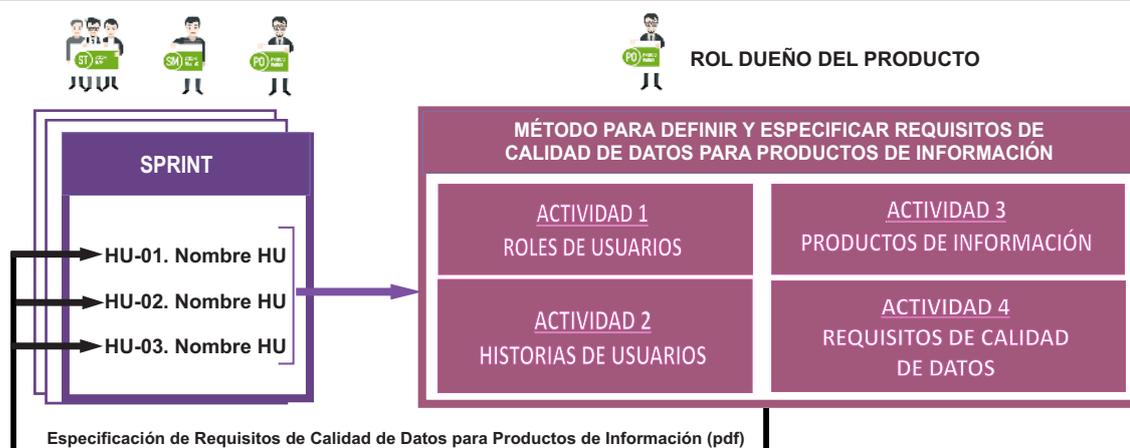
**Gestión de Proyectos de Software: Los Modelos de Calidad como Soporte a los Procesos y Productos Software**. Período: 2018-2020  
 Director: Javier Saldarini / Co-Director: Carlos Salgado  
 Facultad Regional San Francisco, Universidad Tecnológica Nacional

## LÍNEA DE I+D

- \* Revisión Sistemática de la Literatura asociada a la temática calidad de datos en general y en contexto de procesos de desarrollo de software en particular.
- \* Estudio en profundidad de las Normas ISO/IEC 25030, ISO/IEC 25012 e ISO/IEC 25024.

- \* Estudio en profundidad de las metodologías ágiles existentes en el mercado.
- \* Elaboración de un método que permita definir en forma temprana requisitos de calidad de datos para productos de información.
- \* Desarrollo de una herramienta que permita automatizar el método para facilitar su uso y aplicación.

## ESQUEMA GENERAL



## RESULTADOS OBTENIDOS

- \* Informe con resultado de la revisión sistemática de la literatura sobre la temática calidad de datos y asociada a procesos de desarrollo ágiles.
- \* Informe con resultado del proceso de revisión y estudio de las normas ISO/IEC 25030, ISO/IEC 25012 e ISO/IEC 25024.
- \* Informe con resultado de la revisión y estudio de las metodologías ágiles utilizadas actualmente en el mercado.
- \* Método para definir requisitos de calidad de datos para productos de información en el contexto de desarrollo ágil.

## RESULTADOS ESPERADOS

- \* Desarrollar una herramienta que permita automatizar el método propuesto.

## FORMACIÓN RRHH

- 6 Docentes Investigadores
- 2 Tesistas de Posgrado

WICC 2021 - Universidad Nacional de Chilecito - La Rioja - Argentina - 15 y 16 de Abril de 2021

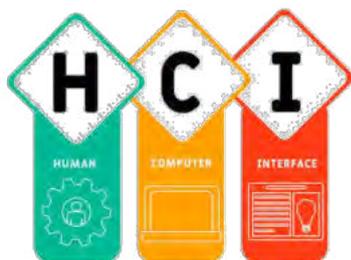


# Hacia un modelo integral de Accesibilidad en Sistemas e-Learning

Iván Balmaceda Castro<sup>1</sup>, Carlos Salgado<sup>2</sup>, Mario Peralta<sup>2</sup>, Alberto Sánchez<sup>2</sup>, Mariela Fernandez<sup>1</sup>, Carlos E. Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento Académico de Cs. Exactas, Físicas y Naturales  
Sede Regional Chemical.  
Universidad Nacional de La Rioja  
{ibalmaceda, mfernandez}@unlar.edu.ar – carloseduardonvn@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Informática  
Facultad de Cs. Físico – Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis  
{csalgado, mperalta, alfanego}@unsl.edu.ar



Involucra saberes, teorías y experiencias buscando mejorar el diseño de las aplicaciones y el grado de satisfacción del usuario al utilizarlas.

La **ACCESIBILIDAD** contribuye a la participación de todos, no generando desigualdades en el acceso y uso de la tecnología.



Para lograr una mayor **Experiencia de Usuario**, se debe tener en cuenta la **Accesibilidad** de los contenidos educativos.

## e-Learning

Interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando entornos virtuales de aprendizaje

### RESULTADOS ESPERADOS

Generar un modelo enfocado en la calidad de los entornos virtuales de aprendizaje incorporando aspectos de accesibilidad para cada una de las etapas.

#### FORMACIÓN DE RRHH: UNLAR + UNSL

Integrantes: 36  
Becarios: 5  
Tesis de posgrado en ejecución: 15  
Tesis de posgrado aprobadas: 10  
Tesis de grado aprobadas: 4

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ingeniería de Software Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube. (UNSL). Período: 2020 – 2024

Director: Daniel Riesco  
Co-Director: Roberto Uzal.

#### Líneas de Investigación:

- Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preserven la Calidad y Seguridad los Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. – Director de Línea: Mario Berón.
- Desarrollo de Métodos Estrategias y Herramientas de Migración Preventivo de Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. – Director de Línea: Germán Montejano



CONSULTAS

<https://acortar.link/MR3qP>



XXIII Workshop de  
Investigadores en Ciencias  
de la Computación

## I-QUAGI: APROXIMACIÓN A UN ENFOQUE INTELIGENTE PARA LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE PROCESOS ÁGILES DE SOFTWARE

Noelia Pinto, Cesar J. Acuña, Nicolás Tortosa, Gabriela Tomaselli  
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, denominada QuAGI. En este trabajo se presenta la línea de investigación que propone el diseño de un enfoque inteligente que permita recomendar acciones al equipo de forma tal de mejorar los niveles de calidad del proceso ajustando los factores que sean necesarios. Se pretende complementar la herramienta QuAGI para que dé soporte al equipo de desarrollo, a partir de recomendaciones automáticas que surjan del seguimiento del proyecto ágil y sus actividades, las cuales muchas veces son afectadas por acciones en segundo plano que pasan desapercibidas e impactan negativamente en los niveles de calidad del proceso de desarrollo asociado.

### CONTEXTO

El trabajo que aquí se presenta está enmarcado en el proyecto "I-QuAGI: Un enfoque inteligente para la evaluación de calidad de procesos de software ágiles", que es financiado por la UTN y ejecutado en el Centro de Investigación Aplicada a TIC (CInApTIC) de la Facultad Regional Resistencia, con el código SIPPBRE0008092. Asimismo, algunas actividades son compartidas con el proyecto de investigación y desarrollo "Evaluación del impacto de las emociones en la calidad de software desde el punto de vista del usuario" (PID 5517), también financiado por UTN y ejecutado en el CInApTIC.

### LINEAS DE I+D+I

Las actividades que se llevarán a cabo en el marco de este proyecto son:

- **Ejecución de una Revisión sistemática de la literatura** respecto a Agentes inteligentes utilizados en seguimiento de procesos ágiles de desarrollo de software.
- **Diseño del enfoque inteligente:** características y comportamientos.
- Propuesta **de interacción entre el agente inteligente y QuAGI.**
- Análisis y **validación de resultados**

### RESULTADOS ESPERADOS

Con este proyecto se busca ofrecer una alternativa que permita la gestión del conocimiento y la toma de decisiones en el equipo de modo de evitar realizar acciones que repercutan negativamente en el proyecto de desarrollo basado en enfoques ágiles. El proyecto dará inicio con un mapeo sistemático de la literatura respecto a los desarrollos existentes, de forma tal que esta actividad contribuya al diseño conceptual del modelo del enfoque inteligente, favoreciendo los aspectos que ayuden a incrementar la calidad del proceso ágil de desarrollo asociado a cada proyecto de software.



**Agradecimientos:** Este trabajo se enmarca en las actividades financiadas por los proyectos: "I-QuAGI: Un enfoque inteligente para la evaluación de calidad de procesos de software ágiles" (UTN-PID 8092) y "Evaluación del impacto de las emociones en la calidad de software desde el punto de vista del usuario" (UTN-PID 5517)



## IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD UTILIZANDO HERRAMIENTAS CASE

**Jorge A. Silvera, Daniel A. Arias Figueroa, Valeria A. González, Leopoldo E. Lugones. Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada (C.I.D.I.A.) - Facultad de Ciencias Exactas - Universidad Nacional de Salta**

### Resumen

El presente trabajo propone un modelo y prototipo de software resultado de la aplicación de la metodología de desarrollo incremental, utilizando la herramienta GeneXus. El mismo se aplicó a la gestión de la calidad a la asignatura "diseño basado en conocimiento", de la Carrera Licenciatura de en Análisis de Sistemas de la Universidad Nacional de Salta (U.N.Sa).

La experiencia demostró que la aplicación de la metodología y la herramienta elegida contribuyeron a la mejora de la calidad en la educación superior en la asignatura.

### 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 educación superior.
- Herramientas informáticas y software libre para la implementación de un SGC ISO 9001.
- Metodología, incremental.
- Herramientas CASE, GeneXus.

### Formación de Recursos Humanos

- Estructura del equipo de investigación: 4 (cuatro) miembros incluidos el Director y Co-director.
- Tesis de grado alcanzada: "Análisis y Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001", en la carrera de Licenciado en Análisis de Sistema de la Universidad Nacional de Salta.
- Tesis de Posgrado:
  - Calidad ISO en Centros de Capacitación y Formación", en la Maestría en Administración de Negocios de la Universidad Católica de Salta.

### Resultados Esperados

En el presente trabajo se ha abordado la gestión de los sistemas de calidad desde la perspectiva de las actividades de gestión de la enseñanza que realiza a una asignatura, de una carrera informática universitaria.

Consideramos que, además de todas las herramientas disponibles, la aplicación de la familia de normas ISO 9001:2015 junto con el apoyo de un modelo y prototipo adecuado de software y con la especificación de requerimientos adecuada, se constituye en una estrategia importante para alcanzar la satisfacción de los estudiantes, y de cualquier interesado en la educación universitaria.

Actualmente se está considerando la posibilidad de alcanzar la certificación del proceso metodológico llevado adelante por la asignatura, por algunas de las entidades certificadoras, tales como Bureau Veritas Quality International e IRAM, las cuales son las más conocidas en nuestro país.

También se puso a disposición el prototipo del SGC a otras asignaturas de la universidad que estén interesadas en la calidad y la Familia de Normas ISO 9000. En síntesis, los resultados obtenidos a la fecha producto de los trabajos de tesis defendidos son:

- La Base de Conocimiento KB, con el Análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Calidad desarrollado con la Herramienta CASE Genexus.
- Un prototipo funcional de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC).

### Para mayor información:

Por favor contactarse con:

- ❖ Mg Daniel Arias Figueroa ([daafl@cidia.unsa.edu.ar](mailto:daafl@cidia.unsa.edu.ar))
- ❖ Lic Jorge Silvera ([jsilvera@cidia.unsa.edu.ar](mailto:jsilvera@cidia.unsa.edu.ar))

❖ <http://cidia.unsa.edu.ar>

**CIDIA**



## Integración de herramientas de prueba automatizadas para evaluar la accesibilidad en aplicaciones web

Marcela Daniele, Marcelo Uva, Nicolás Streri

Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto  
[marcela@dc.exa.unrc.edu.ar](mailto:marcela@dc.exa.unrc.edu.ar) [uva@dc.exa.unrc.edu.ar](mailto:uva@dc.exa.unrc.edu.ar) [nicolasstreri@gmail.com](mailto:nicolasstreri@gmail.com)

### CONTEXTO

Programa de investigación: "Estudios Interdisciplinarios en Evaluación de Procesos de Software y sus aportes al Desarrollo del Pensamiento Computacional en Prácticas Educativas de Ciencias Naturales", presentado en la convocatoria Proyectos y Programas de Investigación (PPI 2020-2023), aprobado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Este programa está conformado por dos proyectos de investigación:

- Proyecto A: "Ingeniería de Software: Evaluación de la calidad de sistemas de software y la mejora continua de los procesos de desarrollo"
- Proyecto B: "El pensamiento computacional y las prácticas docentes en ciencias"

Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto de investigación A, el cual persigue la definición y redefinición de modelos que aporten a la mejora de procesos de desarrollo de software, siendo uno de sus objetivos específicos, el desarrollo de herramientas que soporten la automatización de dichos procesos.

Las aplicaciones web constituyen una eficaz alternativa para satisfacer los requerimientos de software actuales del mercado, por lo que son cada vez más utilizadas en múltiples y diversos dominios. La importancia creciente de garantizar la accesibilidad de las aplicaciones web, y en particular brindar condiciones adecuadas y seguras de acceso a todas las personas, aún con capacidades diferentes, llevaron a que en la actualidad existan numerosas herramientas automáticas de prueba de accesibilidad web, que permiten evaluar el cumplimiento de las pautas definidas y legislaciones vigentes. En este estudio, se ahonda en la investigación de este tipo de herramientas y los resultados que brindan. Se realiza un análisis exploratorio de herramientas, open source y de licencia de software libre, utilizadas para evaluar la accesibilidad en aplicaciones web. Se procede a analizar su funcionamiento y a recolectar las técnicas aplicadas para medir la accesibilidad en aplicaciones web.

Con esta propuesta, se pretende definir una arquitectura modular con una interfaz de comunicación común que permita la integración, interacción y evaluación de aplicaciones web. Se plantea el diseño y construcción de una plataforma que integre herramientas automáticas de prueba utilizadas en la evaluación de aplicaciones web, y en particular, la verificación del cumplimiento de los criterios establecidos para garantizar la accesibilidad a sitios web de todas las personas.

### RESULTADOS ESPERADOS

Con este trabajo se busca promover el uso de herramientas automáticas de prueba en proyectos de desarrollo de software de mediana y alta complejidad, que aborden el desarrollo de aplicaciones web, ya que permitirán optimizar los procesos, probar un gran número de casos de prueba, y obtener resultados más confiables. En particular, se espera definir una arquitectura que posibilite la integración modular y extensible de herramientas automáticas de testing aplicadas a comprobar los criterios de accesibilidad incluidos en el desarrollo de aplicaciones web. También se propone construir una aplicación, que implemente la arquitectura definida, con una interfaz que integre y unifique la ejecución de estas herramientas de prueba automáticas, que facilite la tarea de ingenieros de prueba y desarrolladores, y proporcione mejores resultados en la comprobación de pautas de accesibilidad de sitios web.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los integrantes de este equipo de investigación, conforman un equipo interdisciplinario integrado por informáticos, químicos, físicos y matemáticos, con trayectoria en investigación en ingeniería de software y en didáctica de las ciencias. Además, integran este equipo, estudiantes de las carreras de computación donde se forman científicamente y también desarrollan sus tesis de grado. También participan, un técnico informático y una asesora pedagógica. Actualmente, se están desarrollando dos tesis de Licenciatura en ciencias de la computación, un Magister en Ingeniería de Software, una Magister en Ciencias, y una Tesis de Doctorado en informática. Particularmente, en la línea de investigación presentada en este trabajo participa un becario CIN y becario investigación SECYT-UNRC, le permitirá concluir su tesis de grado, con proyecciones hacia estudios de posgrado.

# LA SOSTENIBILIDAD COMO CARACTERÍSTICA TRANSVERSAL A LA CALIDAD DEL SOFTWARE

Leo Rosana, Salgado Carlos, Sánchez Alberto, Peralta Mario

Departamento Académico de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de La Rioja. La Rioja, Argentina

Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales. Universidad Nacional de San Luis

## Introducción

Actualmente todo proceso de gestión aprovecha las ventajas que brinda un software, en ese sentido la calidad del mismo se constituye en un punto importante a tener en cuenta en vista de la satisfacción de necesidades expresas o implícitas.

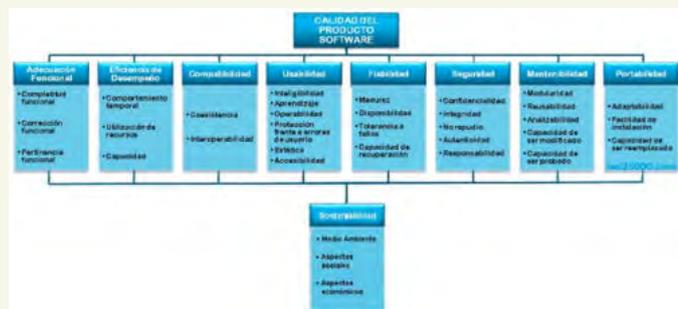
Por otro lado, si se habla de satisfacer necesidades, es importante tener en cuenta el término *sostenibilidad*: "Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades", garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el medio ambiente y el bienestar social.

En la actualidad, cada vez más, la sostenibilidad se está volviendo un criterio esencial en las organizaciones a fin de alinearse a los compromisos de preservación de los recursos naturales, contribuyendo a la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas.

El software también puede ser sostenible, cuando su desarrollo se basa en el uso adecuado de recursos y cuando su impacto negativo en la economía, la sociedad y el medio ambiente, es mínimo.

Un modelo de calidad puede definirse como el conjunto de factores de calidad, y de relaciones entre ellos, que proporciona una base para la especificación de requisitos de calidad y para la evaluación de la calidad de los componentes software.

## Sostenibilidad: característica transversal de calidad



## Resultados

### OBTENIDOS.

- Lograr, a través de un MC, una evaluación objetiva de un software para saber si cubre las demandas organizacionales y las necesidades de los usuarios, y proponer mejoras para cubrir las necesidades no cubiertas por el mismo.
- Estudio de los modelos y normas de calidad aplicados a productos de software.
- Estudio de metodologías o métodos que guíen la construcción de modelos de calidad.

### ESPERADOS.

- Definir el modelo conceptual de calidad aplicado a productos software a través de la metodología y norma de calidad seleccionada, sin perder de vista los criterios de **sostenibilidad**.

**Proyecto de Investigación:** Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube

**Período:** 2020 – 2024 **Director:** Daniel Riesco **Co-Director:** Roberto Uzal.

### Líneas de Investigación:

- Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preservan la Calidad y Seguridad los Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. – Director de Línea: Mario Berón.
- Desarrollo de Métodos Estrategias y Herramientas de Migración Preventivo de Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. – Director de Línea: Germán Montejano

**Integrantes:** 29 - Becarios: 3 - Tesis de posgrado en ejecución: 15 - Tesis de posgrado aprobadas: 10 - Tesis de grado aprobadas: 3



## MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

**Gerlero, Patricia; 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)  
 Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
[www.grupogemis.com.ar](http://www.grupogemis.com.ar)

ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS DE  
DESARROLLO DE  
SOFTWARE

**FAIL**

**Alta tasa de fracasos**  
 Tratado ampliamente por  
 Standing Group, Steve  
 McConnell y revisiones como  
 las realizadas por Rezvani y  
 Khosravi

### Propuesta de nuevo abordaje

Es necesario ampliar la comprensión de la complejidad del proyecto como una noción subjetiva, que refleja las experiencias vividas de las personas involucradas

Para crear conocimiento, las habilidades compartidas con otros necesitan ser internalizadas, reformuladas, enriquecidas y traducidas para adaptarse a la nueva identidad

La percepción, intuición y corazonadas como parte subjetiva tiene que ser incorporado dentro de la jerarquía y como un eslabón fundamental a la hora de predecir el posible desenlace al momento del intercambio de ideas sobre la problemática planteada.

**La clave para lograr la institucionalización de ese conocimiento es cambiar el paradigma de Gestión de proyecto y acoplarlo al sistema de Gestión de Conocimiento**

### Gestión del Conocimiento



La Gestión del conocimiento (GC) es un proceso a través del cual las organizaciones logran descubrir, utilizar y mantener el conocimiento, con la idea de alinearlo con las estrategias de negocio para la obtención de ventajas competitivas

"la Gestión del conocimiento desde la psicología social de las organizaciones radica en un proceso de influencia social de grupos colaborativos en torno a la transferencia de un conocimiento implícito hacia un resguardo del conocimiento tácito a fin de poder aprovechar la experiencia y habilidades de talentos y líderes ante las contingencias del entorno, o bien, los riesgos y las amenazas del contexto" (Sanchez-Sanchez)

Modelos: de lo general a lo particular



Modelos conocidos genéricos no disciplinares: Nonaka y Takeuchi, Sveiby, Earl, Kerschberg, Mc. Elroy, CEN

Modelos disciplinares de la industria del software: Pons, Perez y otros y Bovea y García

**Nuevo modelo para fábricas de software: Adriana Maulini, Grupo GEMIS**

### ¿Y qué particularidades hay en la Gestión del Conocimiento para la Administración de proyectos en el desarrollo de software?

#### Objetivo general:

Definir un marco de trabajo para la gestión del conocimiento en la administración de proyectos de desarrollo de software

#### Objetivo específicos:

- identificar los criterios asumidos como indicadores de éxito y fracaso y sus factores condicionantes en los proyectos de desarrollo de software
- relevar marcos de trabajo para la Gestión del conocimiento disciplinar
- proponer un marco de trabajo para la GC en la administración de proyectos de desarrollo de software

#### 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



# MEDICIÓN AUTOMÁTICA DE ASPECTOS HUMANOS EN EQUIPOS VIRTUALES DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Gustavo Sevilla, Sergio Zapata, Facundo Gallardo, Estela Torres

Instituto de Informática / Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales / Universidad Nacional de San Juan  
 {gsevilla,szapata,fgallardo,etorres}@iinfo.unsj.edu.ar

## CONTEXTO

Este trabajo está enmarcado en el proyecto “Aspectos Humanos del Desarrollo Global de Software”, financiado por la Universidad Nacional de San Juan, siendo la unidad ejecutora el Instituto de Informática (Idel) de la misma Universidad. El proyecto es de ejecución bianual y su comienzo fue en enero de 2019. El mismo está inserto dentro del Programa de Incentivos a docentes-investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias del Gobierno Nacional.

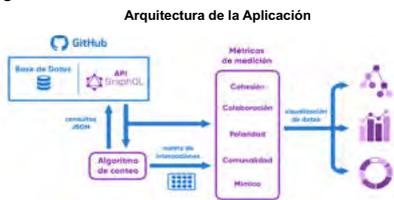
## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Comprender el impacto de los aspectos humanos de los equipos virtuales de desarrollo de software en el proceso de desarrollo de software.

Objetivos específicos: a) Medir y evaluar aspectos humanos del desarrollo de software basados en las interacciones registradas en las plataformas software forges. b) Medir y evaluar indicadores de calidad y éxito de los procesos de desarrollo de software basados en las interacciones registradas en las plataformas software forges. c) Relacionar ambas mediciones realizadas.

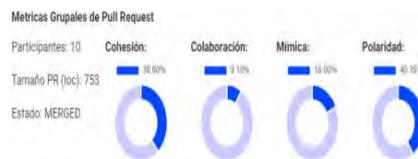
## REULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

Se desarrolló una aplicación web que, en base a datos extraídos automáticamente desde un repositorio de software, respecto de un proyecto de desarrollo de software, brinda información sobre los aspectos humanos del equipo de desarrollo. Específicamente la aplicación genera información analítica, en la forma de gráficos, en base a datos extraídos de la plataforma Github con el fin de poder medir, visualizar y analizar las interacciones, y de allí relaciones humanas, que se producen entre los participantes de equipos de trabajo distribuidos



La aplicación desarrollada emplea un conjunto de cálculos que implementan métricas de aspectos sociales a partir de una **matriz de interacciones**, se considera interacción de un miembro p1 hacia otro p2 cuando hay un comentario o reacción (emoji en respuesta a un comentario) dirigido de p1 a p2 o de p1 a todos. La aplicación ofrece dos módulos funcionales que reportan datos estadísticos, uno a nivel de PRs y el otro a nivel de Proyecto.

- **Módulo de métricas de Pull Requests:** muestra información sobre las interacciones sociales entre los miembros de un determinado PR. Así en Métricas Grupales de Pull Request en la figura a continuación, informa en una escala porcentual, el grado de cohesión, de colaboración, de mímica y de polaridad alcanzado por el grupo de miembros del PR.



- **Módulo de métricas de proyecto:** reporta datos de todos los PR de un proyecto de software determinado. Como muestra la tabla en la figura siguiente donde cada fila es un miembro que participó en algún PR del proyecto y las columnas indican los resultados de las métricas de interacción individuales (cohesión individual, colaboración individual, polaridad, habilidad), junto con datos extraídos de Github sobre el miembro.

Miembro	Cohesión Individual	Colaboración Individual	Capacidad	Cont. PR Autor	Polaridad	Cont. PR Participo	Rol
huel2	0.23	0.55	1.00	2	0.32	5	contribuyente
Victoresco	0.13	0.22	0.60	34	0.34	39	contribuyente
andrei	0.60	0.51	0.50	6	0.45	76	miembro
NDTneaty	0.42	0.60	0.70	12	0.25	16	contribuyente
vapuri	0.30	0.28	1.00	1	0.20	1	contribuyente
Codular	0.66	0.37	0.88	87	0.68	134	miembro

El módulo también muestra un resumen de las Métricas Grupales del Proyecto, cada una de las métricas mostradas se calcula promediando los valores obtenidos de la tabla anterior.



## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está formado por los autores del trabajo y profesores colaboradores de las universidades del Quindío (Colombia), ORT (Uruguay) y de la Frontera (Chile).

Con la presente línea de Investigación y Desarrollo se relacionan dos tesis de Doctorado, una en desarrollo y la otra en sus inicios, más una tesina de grado muy próxima a ser presentada.





# Modelo de Diseño Instruccional en e-Learning

Carlos E. Vera<sup>1</sup>, Iván Balmaceda Castro<sup>1</sup>, Mariela Fernandez<sup>1</sup>, Sandra Rodriguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Desarrollo Informático

Departamento de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina.

carloveduardonvn@gmail.com, {ibalmaceda, mfernandez, sirodriguez}@unlar.edu.ar



## INTRODUCCION

El **Diseño Instruccional** o ID, sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, a través de una metodología de planificación pedagógica. Asimismo, genera "experiencias de instrucción que hacen la adquisición de conocimientos y habilidades más eficiente, eficaz y atractiva."

La forma en que el estudiante, va interaccionando con el contenido y la vivencia que se produce en este proceso conforman la experiencia de usuario. Entonces, el ID es la "planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas".

La ISO 9241 define a la usabilidad de una interfaz, como "la medida de la efectividad, eficiencia y satisfacción con la cual determinados usuarios pueden alcanzar determinados objetivos en un entorno particular con dicha interfaz".



## RESULTADOS

El objetivo general de la presente línea de investigación consiste en proponer un modelo de diseño instruccional para **e-learning**, basado en los sistemas de responsivos con una funcionalidad efectiva, para facilitar el aprendizaje del alumno mejorando la experiencia de usuario.

Proyecto de Investigación

*"Modelo de Proceso y Evaluación Centrado en el Usuario incorporando requisitos de Usabilidad y Experiencia de Usuarios"*

FORMACIÓN DE RRHH: UNLAR

Integrantes: 7

Becarios: 3

Tesis de Posgrado en Ejecución: 3

Tesis de Grado aprobadas: 1



CONTACTO

## MODELO PARA CURADURÍA DE PROYECTOS SOFTWARE DE FUENTE ABIERTA PARA ESTUDIOS EMPÍRICOS EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

Irrazábal, Emanuel | Carruthers, Juan | Pinto Oppido, Juan



Este es el cuarto año del proyecto F018-2017; una continuación de los proyectos F07-2009 y F10-2013, ambos enfocados en modelos, métodos y herramientas para la calidad del software. Este proyecto se enfoca en el estudio de la calidad del Software desde el punto de vista del código fuente por medio de métricas e indicadores cuantificables en este. Esta línea de investigación financiada por CONICET a través de una beca interna doctoral, busca generar métodos empíricos que contribuyan a identificar aquellos factores o atributos vinculados directamente con la calidad del producto software.

En particular, se está trabajando la construcción de un catálogo de proyectos Software de calidad. Esto ha incluido el desarrollo de un mapeo sistemático para reconocer las características de los proyectos utilizados en estudios. Se atiende la necesidad de los grupos de investigación de obtener muestras curadas de proyectos imprescindibles para la generación de resultados confiables y generalizables en la experimentación de estudios empíricos de la calidad de Software, proporcionando los insumos y procedimientos necesarios para conseguirlo de manera efectiva.

- LÍNEAS DE I+D / RESULTADOS ESPERADOS**
- Estudiar los aspectos metodológicos y criterios considerados por la comunidad científica para conformar los catálogos de proyectos
  - Crear un modelo de procedimientos para la construcción, mantenimiento y curaduría de un cuerpo de proyectos software y sus métricas de calidad de producto.

**RESULTADOS OBTENIDOS: ARTICULOS**  
 Mapeo sistemático (SMS) con el objetivo de identificar las características de los proyectos Software, tipos de metadatos consumidos, distintas herramientas usadas para recolectar los metadatos y análisis posteriores realizados a los mismos tenidos en cuenta por la literatura de la ingeniería del Software

**RESULTADOS OBTENIDOS: SOLUCIONES**

Key	Name	Last Analysis	Version
...	...	12/9/2020, 7:30:59 PM	4.2.0
...	...	13/8/2020, 7:28:41 PM	1.10.9
...	...	9/4/2019, 5:38:41 AM	8.0.0
...	...	9/4/2019, 5:28:34 AM	2.10.0
...	...	9/4/2019, 5:17:27 AM	2.7.1
...	...	9/4/2019, 4:56:27 AM	3.7.6

Export the metrics of our Sonar Cloud Repository  
 All the projects and metrics in our Sonar Cloud profile are listed. Just check the ones you want and export them!

3 file formats to choose  
 You can export the metrics in CSV, XML or JSON.

**CONTEXTO y FORMACIÓN DE RRHH**

- En esta línea de trabajo del Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS) están involucrados 3 docentes investigadores, un becario interno doctoral de CONICET y un becario de investigación de pregrado.

# Modelo Semántico de Repositorio de Procesos de Negocio para la Gestión de Procesos de Negocio Colaborativos

Juan Pablo Ferreyra, Marisa Pérez, Diego Cocconi, Claudia Verino  
{jferreyra, mperez, dcocconi, cverino}@sanfrancisco.utn.edu.ar

Grupo Gestión por Procesos - Facultad Regional San Francisco  
Universidad Tecnológica Nacional

## CONTEXTO

El presente trabajo se encuadra dentro del proyecto de investigación I+D UTN SIPPBSF0008218 "Modelo Semántico de Repositorio de Procesos de Negocio para la Gestión de Procesos de Negocios Colaborativos". El mismo se encuentra homologado como proyecto de investigación y desarrollo por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

## RESULTADOS ESPERADOS

El objetivo general del proyecto es proponer un repositorio de modelos de procesos de negocio semántico, basado en ontologías, que permita contribuir a la gestión de colaboraciones en entornos inter-organizacionales, dando solución a los problemas de interoperabilidad que se originan en el intercambio de información en entornos heterogéneos.

Objetivos específicos:

- Definir un modelo basado en ontologías y tecnologías semánticas para la gestión de procesos de negocio colaborativos, que garantice interoperabilidad.
- Ofrecer una solución que, por medio de búsquedas enriquecidas, permita extraer conocimiento sobre las operaciones llevadas a cabo por las organizaciones en la colaboración.
- Ofrecer una solución que permita el descubrimiento de procesos, en base a las necesidades de la colaboración, por medio de búsquedas enriquecidas, para favorecer la reutilización de procesos de negocio.
- Ofrecer una solución para gestionar la negociación necesaria para llevar a cabo un proceso de negocio colaborativo, donde una organización pueda encontrar (descubrimiento de organizaciones) potenciales candidatos para establecer una colaboración inter-organizacional, y por medio de un protocolo de negociación, permita gestionar acuerdos, ofertas, contraofertas, rechazos y demás términos necesarios para establecerla.



## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El trabajo se encuadra dentro de las líneas de investigación desarrolladas por el grupo Gestión por Procesos, que abarca las siguientes áreas temáticas:

- Gestión de procesos de negocio.
- Procesos de negocio inter-organizacionales.
- Redes colaborativas.
- Repositorios de procesos de negocio.
- Interoperabilidad semántica.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo está conformado por docentes, graduados y alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Entre los docentes, tres de ellos se encuentran en la etapa de desarrollo de sus tesis de maestría, uno está preparando su tesis de doctorado (mención Ingeniería en Sistemas de Información), todos ellos con temas altamente vinculados al área de estudio del proyecto.

## REUSABILIDAD EN EL CONTEXTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS PARA BIG DATA

Agustina Buccella, Juan Luzuriaga, Alejandra Cechich, LÍam Osycka, Facundo Paterno, Matias Pol'la,  
Marcos Cruz, Rodolfo Martínez, Rafaela Mazalu, Marcelo Moyano



### Objetivo

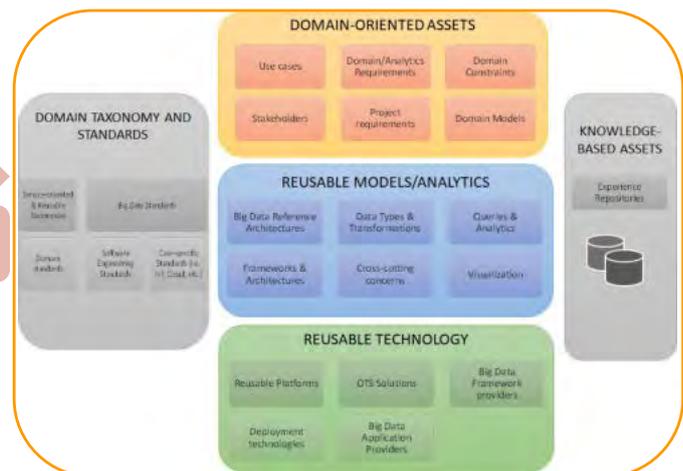
Desarrollar técnicas y herramientas que mejoren los procesos aplicados a la explotación de grandes volúmenes de datos, favoreciendo el desarrollo de ambientes inteligentes que permitan reusabilidad

#### Trabajos previos:

- Taxonomías
- Dominios
- Líneas de productos

### Formación de RRHH

- 13 investigadores (docentes y alumnos)
- 2 doctores - 1 magister.
- 2 doctorando finalizando
- Cursando maestrías
- Tesistas de grado
- 2 becarios EVC-CIN



Programa: Desarrollo de Software Basado en Reuso  
Dirección: Dra. Alejandra Cechich  
Subproyecto: Reuso Orientado a Dominio - Parte 2 Período: 2017/2021  
Directora: Dra. Agustina Buccella Co-Director: Mg. Juan Luzuriaga

Programa: **Desarrollo de Software Basado en Reuso – Parte II**  
 Dirección: **Dra. Alejandra Cechich**  
 Subproyecto: **Reuso Orientado a Servicios – Parte II**  
 Director: **Dr. Andrés Flores**      Co-Director: **Dr. Martín Garriga**  
 Período: **2017–2021**



# Reuso de Servicios Heterogéneos Basado en CBR

Andrés FLORES, Martín GARRIGA, Alejandra CECHICH, Marcelo MOYANO,  
 Alan DE RENZIS, Diego ANABALÓN, Franco CORGATELLI

## Recursos Humanos

### Equipo de Investigación

- ❖ 7 Docentes de la UNCo
  - ❖ 3 Alumnos de la UNCo
  - ❖ 1 Asesor Externo
  - ❖ 3 Doctores
    - 2 Investigadores CONICET
      - 1 Investigador Adjunto
      - 1 Investigador Asistente
  - ❖ Dos doctorandos
  - ❖ Un maestrando
- Dirección de Tesis
- ❖ Postrado: Cuatro en 2020
  - ❖ Grado: Cuatro en 2020

## Visión

### Definir

- ❖ Técnicas y herramientas para el *reuso* de servicios
- ❖ Mecanismos de *selección, composición y refactorización* de servicios

### Mejorar

- ❖ El *proceso* de desarrollo de software

## Líneas de I + D

- ❖ Selección y Composición
- ❖ Complejidad y Legibilidad
- ❖ Refactorización
- ❖ Testing de servicios
- ❖ Desarrollo de Herramientas
- ❖ Definición de aplicaciones en dominios específicos



GIISCO “Grupo de Investigación en Ingeniería de Software del Comahue”

[andres.flores@fi.uncoma.edu.ar](mailto:andres.flores@fi.uncoma.edu.ar)

Facultad de Informática - Universidad Nacional del Comahue

Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina - Tel: (+54) 0299-4490300 - int:638



# SISTEMAS DE INFORMACIÓN ORGANIZACIONALES ASISTIDOS POR ANALÍTICA E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Romagnano, M.<sup>1,2</sup>, Ganga, L.<sup>1</sup>, Pantano, J. C.<sup>1,2</sup>, Herrera, M.<sup>1,2</sup>, López, H.<sup>1</sup>, Becerra, M.<sup>1</sup>, Aballay, A.<sup>1</sup>, Sarmiento, A.<sup>1</sup>, Gordillo, M. L.<sup>1</sup>, Aguilera, C.<sup>2</sup>, García, A.<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

[maritaroma,mherrera@iinfo.unsj.edu.ar](mailto:maritaroma,mherrera@iinfo.unsj.edu.ar), [juancruz871@hotmail.com](mailto:juancruz871@hotmail.com), [leonelqanga\\_mcbecerra2008\\_prof.alicia\\_mgordillo13\\_cynaquilera95\\_garcia.exe@gmail.com](mailto:leonelqanga_mcbecerra2008_prof.alicia_mgordillo13_cynaquilera95_garcia.exe@gmail.com), [adriava2005\\_lepezh@yahoo.com.ar](mailto:adriava2005_lepezh@yahoo.com.ar)

## INTRODUCCIÓN

Hace casi dos décadas las organizaciones trabajan y realizan un enorme esfuerzo para mantenerse en un entorno global, altamente competitivo y cambiante. La toma de decisiones conlleva a la conversión de datos en información y de información en conocimiento. Esta transformación representa un desafío a diario, ya que tienen que lidiar con grandes cantidades de datos que a menudo se generan en las operaciones cotidianas.

Inmersas dentro de la Ciencia de los Datos, BI y BA son dos de las tendencias actualmente consideradas como muy beneficiosas para una organización (Fig. 1 y Fig. 2). Esto se debe a que, utilizadas adecuadamente, pueden presentar ventajas competitivas, permitiéndole conocer, con alta precisión, su estado actual y, en base a la información presentada, ser capaces de pronosticar futuros comportamientos del mercado y llevar a cabo acciones proactivas en base a análisis predictivos y prescriptivos.

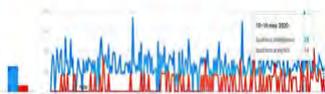


Fig. 1. Tendencia de búsqueda de los términos BI y BA, en Argentina y en los últimos cinco años. Fuente: Elaboración propia usando Google Trends, en mayo de 2020.



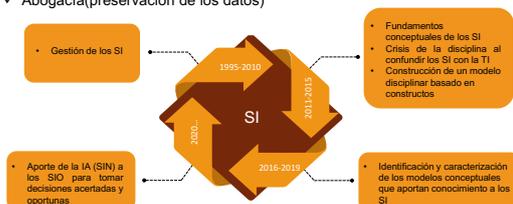
Fig. 2. Cinco primeras regiones que buscaron los términos BI y BA, en los últimos cinco años. Fuente: Elaboración propia usando Google Trends, en mayo de 2020.

## PROPUESTA

Atendiendo a las necesidades de gestión del conocimiento, por las cuales transitan actualmente las organizaciones regionales, y observando la debilidad en la actual currícula académica en la UNSJ, esta contribución propone determinar cómo las técnicas y herramientas de la An lica e Inteligencia de Negocios asisten a los Sistemas de Información Organizaci nales (SIO), gestionando el conocimiento para apoyar a la toma de decisiones.

## CONTEXTO

- Proyecto "Aporte de los Sistemas de Inteligencia de Negocios a los Sistemas de Información Organizaci nales para la toma de decisiones".
- Tareas de investigación en el Laboratorio de Sistemas de Información, en el ámbito del Instituto de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ.
- El grupo de investigación:
  - ✓ Administración de Empresas (esp. en RRHH y responsabilidad social)
  - ✓ Informática (Ing. de Sw., Int. Artificial, Base de Datos)
  - ✓ Matemática
  - ✓ Estadística (Clasificación y Clustering)
  - ✓ Abogacía(preservación de los datos)



## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- ◆ Inteligencia y an lica del negocio.
- ◆ Análisis y procesamiento estadístico de los datos.
- ◆ Preservación y legislación de los datos.
- ◆ Sistemas de información organizaci nales.

## RESULTADOS

### Obtenidos

- Instrumento de caracterización de organizaciones locales.
- Caso de estudio en una empresa de transporte local (Fig. 3-6) y en una entidad bancaria(Fig. 7). Identificación de beneficios y tipos de conocimientos que aportan los SIN a los SIO.
- Publicaciones y difusiones en una revista internacional y en 6 congresos, nacionales e internacionales.

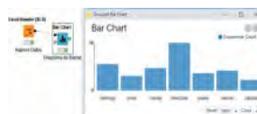


Fig. 3. Visualización de estadísticas en KNIME.



Fig. 4. Creación en Orange de 3 nuevas variables calculadas.



Fig. 5. Predicción usando el algoritmo de aprendizaje supervisado KNN.



Fig. 7. Comparativa de seguidores y publicaciones en Facebook e Instagram.



Fig. 6. Reporte de datos realizado con PowerBI Desktop.

### Esperados

- Adquisición, tratamiento y análisis de datos provenientes de empresas y organizaciones, públicas y privadas.
- Generalización de los aportes de los SIN a los SIO.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- ✓ Licenciatura en Ciencias de la Computación, UNSJ.
- ✓ Licenciatura en Sistemas de Información, UNSJ.
- ✓ Maestría en Estadística Aplicada, Escuela de graduados de la Facultad de Ciencias Económicas, UNC.
- ✓ Estancia de formación de docencia e investigación, Programa de Movilidad Internacional, UNSJ.
- ✓ Doctorado en Ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNCuyo.
- ✓ Doctorado en Demografía, Escuela de graduados de la Facultad de Ciencias Económicas, UNC.



## Sistemas móviles, accesibles e inteligentes para una sociedad inclusiva

Susana I. Herrera, Marta C. Fennema, Marilena Maldonado, María I. Morales, Rosa A. Palavecino, Federico Rosenzvaig, Adriana Macedo, Adriana Jiménez, Pablo Divi, Paula Barrera Nicholson

Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información (IISI), FCEyT,  
Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)

### Contexto

**Asesoramiento:** LIDI-UNLP, UNSa y Universidad Paris 8.  
**Financiado por:** Consejo de Ciencia y Técnica de la UNSE.  
**Período:** Enero 2021-diciembre 2024 (continuación de proyecto 2012-2018).

### Líneas de Investigación:

- 1) Métodos, técnicas y herramientas de la Ingeniería del Software, de la Inteligencia Artificial y de Interacción H-M para la optimización de aplicaciones móviles
- 2) Aplicaciones para m-learning y para personas con discapacidad auditiva y visual: Realidad Aumentada, Tratamiento de voz y texto.
- 3) Accesibilidad de Aplicaciones Web y Móviles.
- 4) Aplicaciones móviles para el colectivo LGBTI+: Tratamiento de voz

### Objetivo General:

Se propone llevar adelante una investigación amplia y flexible en los campos de Ingeniería del Software, Computación Móvil e Inteligencia Artificial.

Su **objetivo general** consiste en **optimizar la accesibilidad e inteligencia de las aplicaciones móviles, mediante el estudio de métodos y tecnologías innovadoras de desarrollo y de interacción.**

Por lo tanto, las principales variables a abordar serán la **inteligencia** y la **accesibilidad** de aplicaciones móviles.

Además, se evaluará el impacto de estas aplicaciones en el **aprendizaje** y en el **entrenamiento auditivo** y en el **entrenamiento vocal de personas con discapacidad (principalmente auditiva y visual) y del colectivo LGBTI+**. Dentro de las tecnologías de interacción innovadoras, se continuará con los estudios sobre **Realidad Aumentada** y con el uso de  **sintetizadores de voz**.

### Resultados Esperados

Nuevos **conocimientos científico-tecnológicos** relativos a:

- Ingeniería del Software: métodos y tecnologías blandas para el desarrollo de aplicaciones móviles accesibles e inteligentes (multiplataforma, nativas y web) con y sin RA.
- Accesibilidad Web y Móvil: pautas metodológicas para evaluación y construcción de software.
- M-learning: diseño de prácticas innovadoras

En cuanto a **productos software**:

- Optimización de las aplicaciones móviles con RA: **AlgeRA** (m-learning) y **Matemática y Sonidos** (m-learning y entrenamiento auditivo).
- Optimización de la aplicación móvil: **Comunicador para niños con parálisis cerebral**.
- Desarrollo de app para **entrenamiento vocal de mujeres transgénero**.

### Formación de Recursos Humanos

- Dos tesis doctorales en Informática (UNLP).
- Una tesis doctoral en Educación (UNSE).
- Una tesis de Maestría en Informática Educativa (UNSE).
- Varios trabajos finales de grado de la Licenciatura en Sistemas de Información (UNSE).



Grupo de Investigación de Computación Móvil



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

## Técnicas y herramientas para la mejora de procesos, gobernanza digital y calidad de datos

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 una línea de investigación orientada al estudio de Técnicas y herramientas para la mejora de procesos, gobernanza digital y calidad de datos. Esta línea 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. Además, se ha desarrollado el proyecto "Calidad de Datos" aprobado por la Facultad de Informática UNLP.

El Instituto posee diversos acuerdos de cooperación con varias Universidades de Argentina y del exterior y con empresas privadas del sector, interesadas en mejorar sus procesos de desarrollo aplicando mejoras. Asimismo, participa en proyectos internacionales, entre ellos CAP4CITY y del Consorcio CC&BD&ET

### Líneas de Investigación y Desarrollo



#### 1 – Ciudades Inteligentes Sostenibles

Desde el proyecto se busca generar técnicas y herramientas que permitan lograr una participación ciudadana en la concepción de ciudades inteligentes sostenibles. Se estudian técnicas y se crearon herramientas para la vinculación de los datos de los portales gubernamentales y para la generación de portales institucionales, enfatizando las características que hacen a este concepto. Al mismo tiempo se ha desarrollado un sistema que permite la generación de indicadores basados en datos abiertos, aplicado a datos públicos de medioambiente. Otras de las líneas del proyecto relacionadas con las CIS son los servicios de voto por internet, facilitando el proceso de elecciones a diferentes organismos públicos y privados. Además, desde el proyecto se analizan diferentes técnicas y metodologías de innovación y co-creación que les permiten a los ciudadanos contribuir a la resolución de problemas públicos. Los ciudadanos pueden participar de los procesos desarrollando ideas conjuntas que permitan satisfacer las expectativas de un mayor número de interesados. Innovar en el sector público implica dar impulso a mecanismos de participación ciudadana, colaboración y transparencia. El grupo participa del proyecto CAP4CITY "Fortalecimiento de la capacidad de gobierno para ciudades inteligentes y sostenibles" del Programa ERASMUS. Asimismo, el III-LIDI participa del Consorcio de I+D+I en Cloud Computing, Big Data & Emerging Topics, en el tópico de ciudades inteligentes sostenibles.

#### 2- Calidad de datos.

Esta línea de investigación, apunta a estudiar y aplicar los estándares de calidad de datos, propuestos por la familia ISO/IEC 25000 (SQuARE) en particular las normas ISO/IEC 25012 - "Data Quality Model" e ISO/IEC 25040 - "Evaluation process".



#### 3- Mejora de los servicios de gobierno digital en organismos públicos

Se continúa trabajando en la generación de portales institucionales y además se está desarrollando una herramienta para la vinculación de datos abierto. Desde el año 2003, el III-LIDI trabaja en aplicaciones relacionadas con la gobernanza digital para la elección de autoridades mediante el voto electrónico. Se destacan la definición e implementación de tres modelos (presencial, semipresencial y remoto) en distintos tipos de votaciones.

#### 4- Mejora en los procesos de gestión de la Facultad de Informática

La Facultad de Informática posee un Portal de Gestión Administrativa que provee a sus Alumnos, Docentes, Nodocentes y Graduados una guía para la realización de trámites de los principales servicios que presta. De cada uno de estos trámites se brinda información estandarizada sobre: Descripción, Forma de Acceso, Requisitos y Contacto. Desde el año 2011, la Facultad de Informática certifica los procesos: "Curso de Nivelación a Distancia para el Pre-Ingreso a la Facultad de Informática" y "Concursos de Profesores y Auxiliares Docentes Ordinarios" bajo la norma IRAM-ISO 9001:2015.

En el marco de la obtención de la certificación EUROINF para las licenciaturas de la Facultad de Informática en el año 2020, el grupo se encuentra desarrollando el proceso de implementación un Sistema Interno de la Calidad (SIGCFI) abarcando los cuatro ejes principales: formación, investigación, extensión y transferencia.



#### 5- Mejora de Procesos de gestión en el desarrollo de software

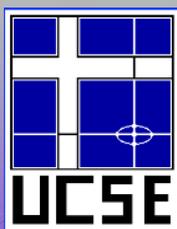
La aplicación de la ISO/IEC 29110 "Perfiles de ciclo de vida para pequeñas organizaciones"; es una norma creada para PYMEs, que aumenta la competitividad y optimización para desarrollar un proyecto de software, con mayor control en cada etapa e impacta en la calidad de software mejorando la imagen de la empresa y reduciendo riesgos en el desarrollo. Se trabaja en un relevamiento de la aplicación de la norma en empresas de la región.

### Resultados Esperados y Obtenidos

- 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 continúa en el proceso de re-certificación bajo la norma IRAM-ISO 9001:2015: "Pre-Ingreso a Distancia de la Facultad de Informática" y "Concursos Docentes de la Facultad de Informática".
- Se avanza en la implantación del SIGCFI.
- Se avanzó en la tesis de doctorado "Modelo de madurez de los servicios de gobierno electrónico en el ámbito universitario".
- Se aplicó el Voto por Internet en distintos organismos.
- Se avanza en el desarrollo de una herramienta para asistir en la evaluación de calidad de datos utilizando GQM.

### Formación de Recursos Humanos

- El proyecto cuenta con becarios de Maestría de la UNLP.
- Se desarrollan tesis de doctorado y tesis de grado 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".



# TENDENCIA ACTUAL DE LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE JUJUY

Universidad Católica de Santiago del Estero – Departamento Académico San Salvador

**DIRECTORA** Ing. Melina Audisio      **CODIRECTORA** Ing. Marcela Rueda

**INVESTIGADORES** Ing. Rafael Rodríguez

**ALUMNOS COLABORADORES** Fernanda Cabezas      Nancy Toconás

## RESUMEN

En la gestión de proyectos software, el trabajo se encuentra automatizado realizado por grandes equipos multidisciplinarios, por lo que es necesario usar herramientas que permitan la administración del trabajo, mejorando los procesos de control y su seguimiento.

La provincia de Jujuy no se encuentra alejada de esta realidad ya que un gran número de equipos de desarrollo utilizan herramientas de gestión de proyectos en sus trabajos, esto se pudo observar de la investigación realizada por éstos investigadores en el periodo 2018/2019. El proyecto de investigación tiene como propósito identificar si durante el transcurso de la formación académica de carreras afines en Proyectos de software de las instituciones educativas superiores de la ciudad de San Salvador Jujuy, se enseñan y se utilizan como recurso en las prácticas docentes las herramientas de gestión de proyectos.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, AVANCES

Esta investigación se enmarca en una investigación de tipo cuantitativa, se utilizarán técnicas de recolección de datos tales como encuestas y/o entrevistas.

Actualmente se trabaja en la definición de las hipótesis para la confección del cuadro de operacionalización de variables realizándose un análisis de las mismas, sus dimensiones, indicadores y categorías, para la confección y aplicación de los primeros cuestionarios en los cursos en donde se enseñe gestión de proyectos en carreras de informática en instituciones de educación superior.

## OBJETIVOS

### ❖ General:

Identificar si utilizan herramientas para la gestión de proyectos en Institutos de Educación Superior, que dictan carreras afines al Desarrollo de Software, en la ciudad de San Salvador de Jujuy.

### ❖ Específicos:

- Indagar si se enseñan y utilizan herramientas para la administración de proyectos.
- Determinar qué tipo de herramientas utilizan.
- Realizar un análisis del resultado de las etapas anteriores para determinar cuáles herramientas se enseñan y se utilizan como recurso en las prácticas docentes e indagar entre los estudiantes que trabajan si las conocen y utilizan en las empresas en las cuáles desempeñan.

A partir de los resultados determinar la importancia de estos temas en los programas de estudios, permitiendo actualizarlos y extender o acortar su estudio.



## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto está siendo desarrollado por un equipo conformado por docentes investigadores del Departamento Académico San Salvador perteneciente a la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE – DASS) y por alumnos colaboradores de la carrera Ingeniería Informática.

## CONTEXTO

Este proyecto, está aprobado por el Consejo del Departamento Académico San Salvador de la Universidad Católica de Santiago del Estero, mediante Disposición N°329-2020.

# Toma de Decisiones Científica en la Ingeniería de Software mediante Inteligencia Computacional y Análisis de Datos



Carlos Casanova, Manuel Chichi, Leonardo Hoet, Fernando Pereyra Rausch, Lucas Prado, Giovanni Daián Rottoli, Esteban Schab, Anabella De Battista

Grupo de Investigación sobre Inteligencia Computacional e Ingeniería de Software, Departamento Ingeniería en Sistemas de Información, UTN - FRCU, Entre Ríos, Argentina

{casanovac, chichim, hoetle, pereyraf, pradol, rottolig, 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 plantea la formulación de modelos matemáticos utilizando mecanismos formales de captación de **incertidumbre** (**teoría de conjuntos difusos** o de **posibilidades**) adecuados para la realidad de un proceso de desarrollo de software, considerando la información **incompleta**, **imprecisa** o **inconsistente** que se relaciona con el factor humano de dicha disciplina.

### Mecanismos de captación de preferencias

Los enfoques de optimización multi-objetivo basados en preferencias incorporan **información del tomador de decisiones** para **conducir la búsqueda hacia regiones relevantes** del espacio de solución (ROI, *Region of Interest*). Se trabaja en el estudio de los mecanismos disponibles para este propósito y en el diseño de nuevos mecanismos para mejorar la usabilidad de los métodos, considerando la interacción del mismo con el usuario, la información que se le solicita, y el momento en el que esta información es requerida (Figura 2).

### ISBB conducida por los datos

Los datos producidos en el proceso de desarrollo de software pueden servir de soporte a los algoritmos de optimización en la ISBB. Se propone la integración de algoritmos y técnicas del área del **análisis de datos** en los mecanismos utilizados para la exploración de las soluciones de la ingeniería de software basada en búsqueda para incrementar la **usabilidad** de los mismos.

### 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, posiblemente debido a que los modelos y resultados son **difíciles de entender** para una persona **no experta en optimización o inteligencia artificial**.

Se pretende, **construir una herramienta software** que soporte la toma de decisiones, usable por administradores no expertos e integrable a **herramientas que la industria ya utiliza**.

### Paradigmas de cómputo alternativos

Debido a la cada vez mayor demanda de poder de cómputo por para abordar los distintos modelos de decisión descriptos y su consecuente análisis, se propone la utilización de paradigmas de computación **paralela y cuántica (simulada)** para suplir esta necesidad.

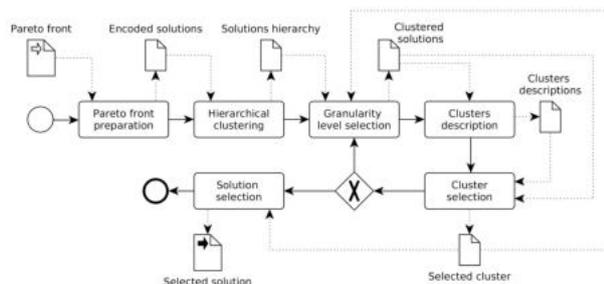


Figura 1: Modelo de exploración de frente de Pareto propuesto

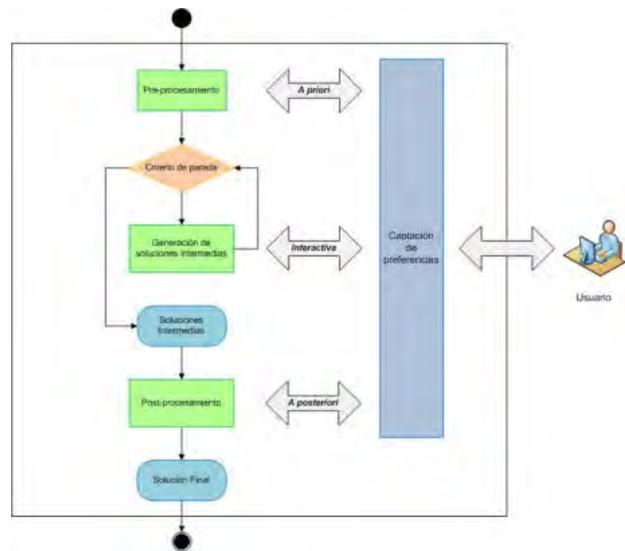


Figura 2: Captación de preferencias en un ABP

## Resultados obtenidos

- Resolución de problemas: **Próximo Lanzamiento, Planificación de lanzamientos, Refactorización automática, Priorización de requerimientos, Exploración a posteriori de Frente Pareto-óptimo**
- Desarrollo de prototipo de aplicación para exploración de frentes de Pareto haciendo uso de aprendizaje no supervisado.

## Resultados esperados

- Mejora y Validación de Prototipo de Exploración de Frentes de Pareto
- Construcción de plugins o mecanismos de interoperabilidad con suites existentes usadas en la industria.
- Construcción de colección de modelos altamente cohesivos que brinden información para facilitar la toma de decisiones relativas a distintos problemas de la Ingeniería de Software.

## Formación de recursos humanos

La investigación presentada constituye las líneas fundacionales de un nuevo grupo de investigación dentro de la UTN-FRCU, el GIICIS. Dos investigadores se encuentran realizando su tesis de doctorado. Además participan en el proyecto dos becarios alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información que inician su formación en la investigación, dos alumnos realizan su práctica supervisada y uno su trabajo de fin de carrera en el contexto de esta investigación. En el marco de este proyecto ya se han defendido exitosamente dos prácticas profesionales supervisadas.

# VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES DEL PROCESO DE ELICITACIÓN EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS ARGENTINAS DE LA REGIÓN CENTRO

Rafael Blanc, Viviana Bourdetta, Carlos Casanova, Karina Cedaro, Lourdes Pralong, Elena Ríos, Rossana Sosa Zitto  
Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos  
Entre Ríos, Argentina

## CONTEXTO

El presente 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

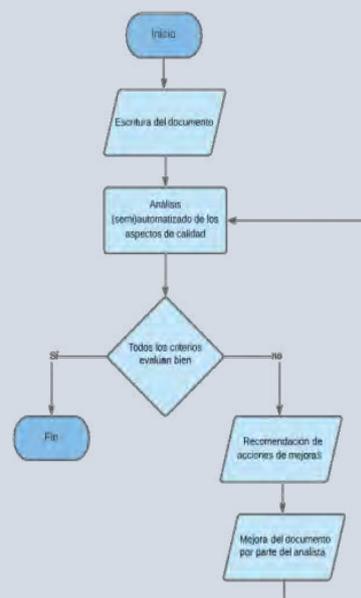
El proyecto permite dar continuidad a la línea de investigación en calidad de software iniciada en el año 2013 y contribuye a la formación como investigadoras de la Ing. Viviana Bourdetta, Mg. Karina Cedaro, Lic. Lourdes Pralong e Ing. Elena Ríos.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El alcance de los aportes para la mejora de los entregables del proceso de elicitación desde la Ingeniería de Requisitos no siempre aplica a las PyMEs desarrolladoras de la región centro, industrias que se enfrentan a diario con falta de recursos, habilidades y experiencia en su búsqueda por crear software de calidad y sobrevivir en el mercado. El aporte de este trabajo surge de dos líneas de investigación para abordar soluciones específicas a las problemática de las pymes relevadas.

### Técnicas de representación del conocimiento

Se analizan alternativas que proponen el desarrollo de herramientas de software que soporten las tareas de los ingenieros de requisitos en cualquiera de sus etapas, incluyendo el uso de sistemas expertos y redes semánticas.



### Técnicas de procesamiento y análisis de lenguaje natural (TPyALN)

Esta línea es la que se elige profundizar, pues la aplicación de sus técnicas favorece a las Pymes de la región centro. En este sentido, se estudian técnicas provenientes de la inteligencia computacional, como las Redes Neuronales y la Lógica Difusa, en el análisis de documentos de requerimientos, especialmente colecciones de HU, con el fin de establecer criterios de calidad como por ejemplo ambigüedad, duplicación y solapamiento, plausibilidad de la estimación, etc. Este análisis es capaz de evidenciar falencias en los documentos de requerimientos y constituir un insumo para la posterior recomendación de acciones. En el marco de esta línea el presente trabajo propone el diseño y construcción de una herramienta basada en las TPyALN.

## RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

La situación actual relevada muestra la existencia de problemas para satisfacer la necesidad de estructurar y categorizar los datos provenientes del proceso de elicitación a efectos de facilitar la comprensión del problema manifestado por el usuario. Ninguna de las firmas posee un área de gestión de requisitos, el 62% indicaron que tienen o tuvieron en algún proyecto problemas en la etapa de elicitación, aún cuando en todos los casos los requisitos son validados por el cliente. Se detectaron patrones comunes y distintivos en cuanto al tratamiento y seguimiento de los requisitos, observándose la necesidad de implementar estrategias que garanticen el éxito de esta etapa, enfocando en propuestas de mejora a la metodología, las técnicas y las herramientas utilizadas. Se espera que la herramienta propuesta basada en la aplicación de TPyALN, a partir del establecimiento de niveles de calidad realice un análisis semántico de conjuntos de historias de usuario, midiendo el nivel de calidad en aspectos relevantes de los requisitos planteados al tiempo de sugerir acciones a llevar a cabo para la mejora de tal entregable. La aplicación continua de esta herramienta mejoraría la calidad de los requisitos relevados en la etapa de elicitación aportando valor en los casos analizados al generar productos de trabajo reutilizables para su despliegue en los diferentes proyectos, disminuyendo el impacto de los desvíos y aumentando la probabilidad de éxito en los proyectos de desarrollo de las Pymes analizadas.

## Contacto



[rafaellujanblanc@yahoo.com.ar](mailto:rafaellujanblanc@yahoo.com.ar);  
[vivianab@gmail.com](mailto:vivianab@gmail.com); [carlos.casanova16@gmail.com](mailto:carlos.casanova16@gmail.com);  
[karinacedaro@gmail.com](mailto:karinacedaro@gmail.com); [mdlpralong@gmail.com](mailto:mdlpralong@gmail.com);  
[elenrios2@gmail.com](mailto:elenrios2@gmail.com); [rossana.e.sosa.zitto@gmail.com](mailto:rossana.e.sosa.zitto@gmail.com)



# Innovación en Sistemas de Software



## Captura multimodal de estados emocionales aplicado a contextos de computación Afectiva

Jorge Ierache, Iris Sattolo, Gabriela Chapperón, Rocío Ierache, Fernando Elkfury, Carlos Barrionuevo, Facundo Nervo  
Instituto de Sistemas Inteligentes y Enseñanza Experimental de la Robótica (ISIER)

Secretaría de Ciencia y Tecnología

Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias -Universidad de Morón

Cabildo 134, Buenos Aires, Argentina

jierache@unimoron.edu.ar



### Contexto:

Esta investigación aplicada se desarrolla en el contexto del Proyecto de Investigación Científica Tecnológica Orientado (PICTO) aprobado por la Agencia Nacional de promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (ANPCyT), denominado "Influencias del estado biométrico emocional de personas interactuando en contextos de entornos simulados, reales e interactivos con robots". El mismo se desarrolla dentro del Instituto de Sistemas Inteligentes y Enseñanza Experimental de la Robótica de la Universidad de Morón (ISIER-UM) y está auspiciado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología con una duración de tres años. Este trabajo se sustenta sobre las bases iniciales de las investigaciones realizadas en el marco de los proyectos: "Influencias del estado biométrico-emocional de personas interactuando en contextos de entornos virtuales" Ping/17-03-JI-004,(2017-2019), el proyecto denominado "Explotación de datos EEG y parámetros fisiológicos de usuarios interactuando en contextos virtuales" (DC diálogo con las ciencias 2018-2020) - UM-2019 código 80020190100007 UM y el proyecto presentado "Valoración Emocional Multimodal aplicada en contextos gastronómicos" convocatoria PIO 2019 UM.



### Las líneas de I+D:

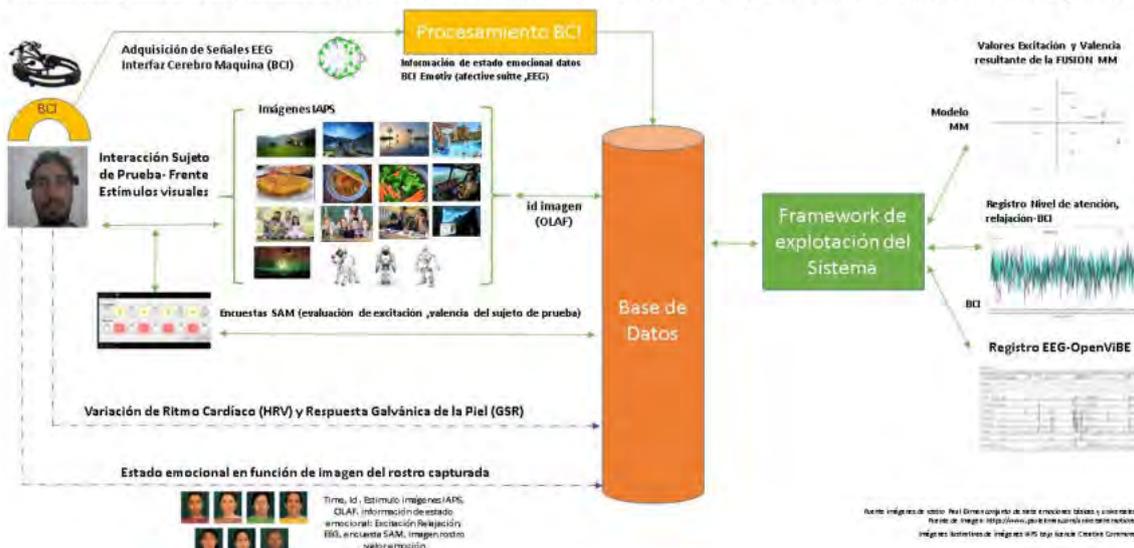
Se centran en: **a) evolución del framework multimodal** para la captura de estados emocionales, con capacidad de registrar datos biométricos y fisiológicos: interfaces BCI (Neuroky y Emotiv), sensores que capturan presión arterial, conductancia de la piel, pulsaciones; **b) inferencia emocional** a través de captura del rostro del usuario; **c) desarrollo de distintos escenarios de aplicación** (virtuales, simuladores, gastronómico, interacción con robots); **d) visualización y explotación del framework** desarrollando, consultas y filtros.



### Resultados esperados:

Los objetivos planteados en el marco de este PICTO son: **a) Integración de distintas herramientas BCI al Framework MM**; **b) Integración de distintos sensores fisiológicos** (pulsera, conductancia de la piel); **c) Captura y registración de ritmo cardiaco**; **d) Integración de Rostro** a través de regresión logística; **e) Integración de Voz**; **f) Integración de Test de Russell y Encuestas SAM**; **g) Capturas ambientes** (simulados o reales); **h) Integración de herramientas** para descubrir patrones; **i) implantación de un espacio físico de inmersión emocional**.

Modelo Conceptual de la Arquitectura Multimodal de valoración emocional en el marco de la computación afectiva en diversos ámbitos de aplicación



### Formación de RRHH:

El grupo de investigación se encuentra conformado por dos investigadores formados, tres investigadores en formación, y dos alumnos investigadores. Se defendieron en esta línea de investigación una tesis de doctorado en colaboración con FIUBA-UNLP, dos tesis de grado. Actualmente se desarrollan tres tesis de grado en el área de computación afectiva transfiriendo los resultados de investigación a la cátedra de trabajo de diploma de la carrera informática. En proceso de presentación el proyecto de un candidato a estudiante de Doctorado.



## Diseño y desarrollo de Serious Games para la rehabilitación de problemas cognitivos en pacientes neurológicos implementando VRPN para las comunicaciones entre las interfaces y los dispositivos

Javier J. Rosenstein, Rodrigo Gonzalez, Juan Salvador Portugal, Julian Argañaraz

rosensteinjavier@uch.edu.ar, gonzalezrodrigo@uch.edu.ar, thejuasz@gmail.com, hiory01@gmail.com

ISS

### 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, vía 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.

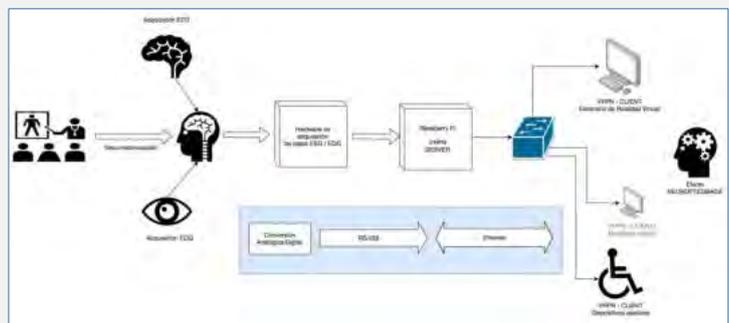
Se espera obtener la adquisición de datos para luego, posterior al análisis y pre procesamiento, posibilite la identificación de los comandos VRPN correspondientes al movimiento deseado por el usuario.

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Implementación del protocolo VRPN

Adquisición y Análisis de señales EEG / EOG via electrodos

Diseño y desarrollo del escenario virtual de rehabilitación cognitiva



### 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 Juan Salvador Portugal y Julian Argañaraz, 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.

### 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.

Instituto de Investigaciones, Facultad de Informática y Diseño, Universidad Champagnat.  
NNT Neurotechnology, Neuromed Argentina S.A.



## DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA ESCOLARES

Innovación en Sistemas de Software

### AUTORES:

**Pablo M. Vera**  
pabломartin.vera@uai.edu.ar  
**Rocío A. Rodríguez**  
rocioandrea.rodriguez@uai.edu.ar  
**Hernán A. Viavattene**  
hernanalberto.viavattene@alumnos.uai.edu.ar  
**Cesar D. Delgado**  
cesar.delgado@alumnos.uai.edu.ar



Ingeniería en  
Sistemas Informáticos

Universidad Abierta Interamericana  
CAETI - Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática

### PALABRAS CLAVE

Geolocalización, Geofencing Aplicaciones Móviles, APPs

### 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. El proyecto se encuentra actualmente en segundo año..

### RESUMEN

Hoy en día un amplio porcentaje de niños y jóvenes cuentan con teléfonos celulares con conectividad a internet que utilizan a diario y llevan consigo la mayor parte del tiempo. Estos equipos son en su mayoría de gama media y cuentan al menos con la posibilidad de ser geolocalizados por GPS y/o triangulación de señal celular. Sacando provecho de esas características se diseña y desarrolla una aplicación móvil denominada Vigía Escolar. Esta aplicación permite a los padres monitorizar de una forma no invasiva el recorrido de sus hijos para estar tranquilos de que llegan a destino y no se desvían de la ruta establecida. Utilizando la técnica de geofencing, Vigía Escolar permite definir corredores y zonas seguras emitiendo alertas para prevenir inconvenientes.

### LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Este proyecto de investigación busca:

- Hacer uso de la geolocalización y de las técnicas de geofencing para aplicarlos a aplicaciones móviles.
- Diseñar una aplicación de monitoreo no invasiva que consuma pocos recursos.
- Investigar las distintas formas de envío de alertas disponibles para dar mayor flexibilidad al sistema (SMS, WhatsApp, etc)
- Complementar las funcionalidades de las aplicaciones mediante el aprovechamiento de otros sensores disponibles en los dispositivos móviles

### RESULTADOS

En el primer año del proyecto se ha realizado la especificación funcional de la primera versión de la aplicación y se ha comenzado con el desarrollo.

### FUNCIONALIDADES DE LA PRIMER VERSIÓN

- **Definir zonas y horarios de permanencia**, por ejemplo, si el niño debe estar de 8 a 12 hs en el colegio y se detecta que sale de zona antes de horario. Las zonas pueden configurarse de forma repetitiva y agregar acepciones y lugar conocidos, por ejemplo, si luego del colegio va a la casa de un amigo o tiene una actividad en el gimnasio. Todas estas zonas pueden establecerse y configurarse desde una aplicación web que luego se sincroniza con la app móvil. La figura 1 muestra la pantalla de configuración de zonas donde se puede establecer el horario de cada una.

- **Definir corredores seguros para llegar de una zona a otra.**

- **Enviar alertas en caso de que se salga de la zona establecida.**

- **Consultar la ubicación actual**



### 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 1 tesis de maestría y 1 tesina de grado en la UAI (Universidad Abierta Interamericana).

**UAI** Universidad Abierta Interamericana  
El futuro sos vos.

www.uai.edu.ar

Reconocida Internacionalmente por la acreditadora COAIE (Washington, USA)





Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

## ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS AUTOMÁTICO DE DATOS URBANOS: MOVILIDAD, TURISMO Y DESIGUALDAD

**Mauricio Savarro**

Dpto. de Informática - Facultad de Ingeniería  
UNPSJB  
Puerto Madryn, Argentina  
savarrmauricio@gmail.com

**Leonardo Ordinez**

Laboratorio de Investigación en Informática  
(LINVI) - Facultad de Ingeniería - UNPSJB  
Puerto Madryn, Argentina  
leo.ordinez@gmail.com

### RESUMEN

Los territorios deben enfrentar nuevos desafíos para el diseño de estrategias de desarrollo dentro de un contexto de mayor complejidad, incertidumbre y velocidad de cambios, así como adquirir mayores competencias, adaptarse a las exigencias del mercado y avanzar hacia el desarrollo del mismo. El trabajo planteado aquí se asienta en la ciudad de Puerto Madryn, como caso de estudio de una ciudad intermedia. El objetivo general del proyecto es la investigación en técnicas, métodos, estrategias y teorías que asistan en la obtención y procesamiento de datos e información para la construcción de conocimiento de los procesos involucrados en el planeamiento urbano. Para el mencionado fin, se propone el estudio de la literatura relacionada, la construcción de aplicaciones de software que permitan la captura de datos por parte de los ciudadanos, el análisis de dichos datos, la validación de los resultados obtenidos y la sintetización de los mismos.

### CONTEXTO

El presente forma parte del trabajo en curso dentro del marco de la beca EVC CIN 2019 otorgada a Mauricio Savarro. La misma forma parte de una serie de líneas de investigación recientes desarrolladas en Laboratorio de Investigación en Informática y en articulación con otros centros y facultades de la UNPSJB. En particular, la beca se enmarca en el proyecto de investigación UNPSJB-PI 1494 "Datos espacio-temporales en entornos urbanos" (2019/2020, prorrogado), cuyo Director es el Dr. Ing. Leonardo Ordinez. Este proyecto se propone investigar y aplicar técnicas, métodos y teorías que asistan en la obtención de información del ámbito urbano, caracterizada por ser heterogénea, proveniente de diferentes orígenes y especialmente ligada a datos espacio-temporales. Vale resaltar que este proyecto se complementa con el UNPSJB-PI 1541, titulado "Desigualdad, experiencia y movilidad urbana en una ciudad turística, Puerto Madryn, Chubut (2008-2018)", el cual es dirigido por el Dr. Sergio Andrés Kaminker y co-dirigido por el Dr. Ordinez. En este caso, el abordaje es desde las ciencias sociales

### CONCLUSION

Como conclusión general de esta primera etapa se destaca la experiencia adquirida en el análisis y depuración de la datos, para una posterior implementación de algoritmos de Machine Learning. Los siguientes puntos de análisis serán sobre datos recopilados a través encuestas realizadas en la ciudad sobre el turismo y un conjunto de datos provistos por el gobierno nacional sobre el uso de la tarjeta Sube en la ciudad, con el objetivo de obtener información sobre los recorridos más comunes realizados por los ciudadanos.

### PRIMERA ETAPA

En esta primera etapa del proyecto se decidió reorientar el trabajo, postergando aspectos de movilidad y comenzando por el análisis de precios de inmuebles (casas y departamentos, en particular) en la ciudad de Puerto Madryn, Chubut. Esto se debió a que el período de trabajo del becario inició en julio de 2020, en el marco de la pandemia por COVID-19. Con este objetivo, el primer punto de este trabajo consistió en obtener información actualizada de valores inmobiliarios.





## Extracción de datos, análisis de información y predicción del comportamiento en el rubro económico chubutense en contexto de COVID-19

Matias Gabriel Ducid  
Dpto. de Informática  
Facultad de Ingeniería - UNPSJB  
Trelew, Argentina  
matias.ducid08@gmail.com

Leonardo Ordinez  
Laboratorio de Investigación en Informática  
(LINVI) - Facultad de Ingeniería - UNPSJB  
Puerto Madryn, Argentina  
leo.ordinez@gmail.com

### Resumen

En virtud del Informe del segundo relevamiento del impacto social de las medidas de aislamiento en la provincia del Chubut, se indica que desde el sector empresarial-comercial y de servicios, se expresan dificultades de variada índole, que van desde preocupaciones individuales como miedo al contagio, hasta la situación económica general de la comunidad y específica de cada sector. Manifiestan preocupación por los cierres de comercios y microempresas, la disminución de la demanda, los cambios en los patrones de consumo y problemas financieros por la ruptura de la cadena de pagos. Además, se plantean dificultades por el cambio de la dinámica comercial: la innovación forzada en la modalidad de ventas -virtual, web-, el desplazamiento de comercios hacia la periferia de las localidades por no poder afrontar los montos de alquileres del centro, el cambio en la modalidad de oferta de los servicios y la re-planificación y/o menor requerimiento de la fuerza laboral, entre otras. La escasez, dispersión, inconsistencia y desactualización de la información dificulta definitivamente la toma de decisiones. En términos generales, este proyecto busca sentar una base de construcción de información sólida sobre cuestiones específicas en las ciudades chubutenses, que permitan desarrollar estrategias y acciones tendientes a la comprensión y mejoramiento de la actividad económica comercial de las comunidades, en el contexto sanitario por COVID-19.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

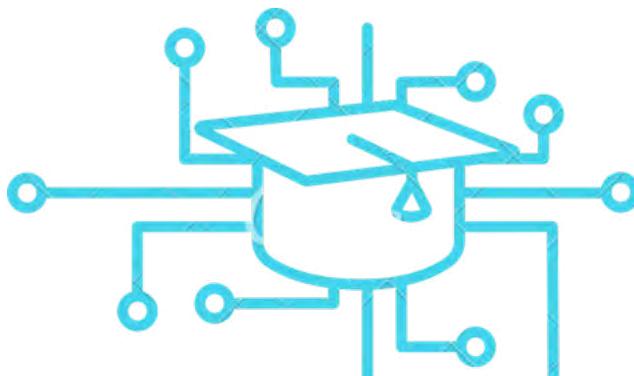
Algunos interrogantes a desarrollar tienen que ver con el modelado de las "escalas territoriales", la categorización de "los impactos", la incorporación de condicionantes externos y la integración de datos en diferentes contextos. Nuestra base de trabajo es que mediante la obtención de datos del impacto en el medio comercial del COVID-19 en diferentes escalas territoriales se pueden extraer patrones generales de tratamiento del tema, que asistan al diseño de políticas y estrategias de abordaje del mismo en el contexto de la Provincia del Chubut. Como objetivo general, se busca profundizar el conocimiento en el análisis y modelado de los factores que afectan al ámbito comercial local en el contexto sanitario mencionado, a fin de promover estrategias superadoras, mediante la utilización de técnicas de análisis inteligente de datos.

### Contexto

El presente trabajo sintetiza el plan propuesto a la convocatoria 2020 de las becas EVC CIN. El mismo se enmarca en un conjunto de proyectos articulados interdisciplinariamente de los cuales forman parte diversas instituciones académicas y científicas, los cuales se sintetizan a continuación. El proyecto "Datos espacio-temporales en entornos urbanos" (UNPSJB-PI 1494), el proyecto "Desigualdad, experiencia y movilidad urbana en una ciudad turística, Puerto Madryn, Chubut" (UNPSJB-PI 1541), el proyecto "Análisis prospectivo inteligente del impacto social, económico y productivo del COVID-19 en la provincia de Chubut" (RESOL-2020-170-APN-MCT), el proyecto "Plataforma de Datos Abiertos Enlazados para la Gestión y Visualización de Datos Primarios de Ciencias del Mar" (UNPSJB-PI 1562), el proyecto "Soporte inteligente para la planificación en entornos urbanos" y el proyecto "Sistema de soporte inteligente para desarrollo urbano y ordenamiento territorial de Puerto Madryn".

### Formación de RR.HH.

El equipo de trabajo primario sobre esta temática está conformado por los autores del presente. No obstante, debido a los proyectos de investigación en los que se enmarcará el trabajo de beca EVC CIN del becario, las y los integrantes de dichos proyectos harán las veces de soporte y expertos a disposición para consultas. En particular, entre los proyectos satélites se contabilizan siete investigadores/as, cuatro becarios/as y siete estudiantes, que se encuentran haciendo pasantías o tesinas de grado.





## Framework para la generación de procedimientos Semánticos aplicados a Navegadores de Realidad Aumentada

Martin Becerra<sup>1</sup>, Jorge Ierache<sup>1</sup>, María José Abasolo<sup>2,3</sup>, Nahuel Mangiarua<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 grupo de investigación de Realidad Aumentada Aplicada del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, como trabajo de tesis doctoral que expande el marco del proyecto PROINCE C-231 2019-2020 Comandos de Voz y Reconocimiento Facial para Aplicaciones de Realidad Aumentada.

### Líneas de Investigación Navegador de Realidad Aumentada Semánticos.

El objetivo de esta línea de investigación aplicada se centra en el desarrollo de un framework que asistan a las personas en la realización de tareas en sus entornos físicos mediante el empleo de tecnologías de Realidad Aumentada como interfaz.

Nuestra contribución consiste en que los contenidos de Realidad Aumentada sean accionables mediante la asistencia paso a paso a la persona mediante procedimientos enriquecidos con información de la web semántica (Web 3.0).

### Resultados esperados en Navegador de Realidad Aumentada Semánticos.

Se espera que el usuario utilice diferentes métodos de entrada en el navegador que dispare la búsqueda de procedimientos a ser visualizados y completados en los diferentes visores semánticos aumentados:

- Realizar una búsqueda de texto para seleccionar manualmente procedimientos que se necesite utilizar.
- Consumir un catálogo virtual aumentado para descubrir procedimientos.
- Buscar procedimientos por voz, ya que suele ser engorroso la operación con estas interfaces a partir de mecanismos de interacción convencionales.
- Detección el objeto a aumentar para poder obtener procedimientos e información (por ejemplo: el rostro o la foto de la tarjeta médica para asistir a una persona en situaciones de emergencia).

En la figura 1 se observa que una vez que se dispara alguno de ellos se procederá a buscar procedimientos comunicándose con un middleware semántico que tiene las responsabilidades de almacenar los procedimientos creados, exponerlos públicamente mediante un endpoint SPARQL para ser consumidos por otras aplicaciones.

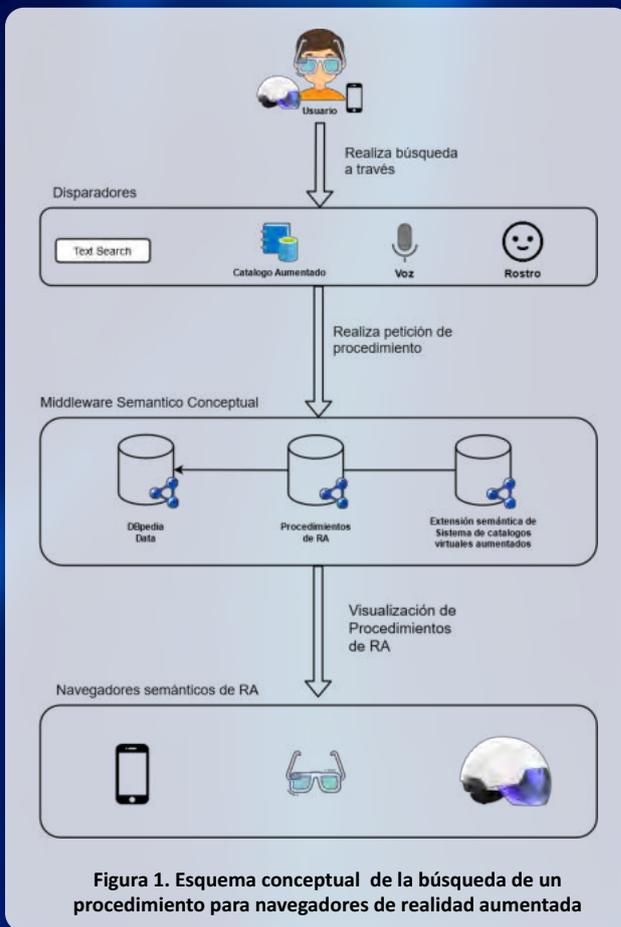


Figura 1. Esquema conceptual de la búsqueda de un procedimiento para navegadores de realidad aumentada

### Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación se encuentra conformado por tres investigadores formados y dos investigadores en formación, trabajando en el área de RA. Uno de los investigadores en formación se encuentra realizando el Doctorado en Ciencias Informáticas en la UNLP, particularmente en el área específica del presente trabajo. Durante el año 2020 Mangiarua Nahuel defendió la tesis de doctorado titulada "Integración escalable de Realidad Aumentada basada en imágenes y rostros que conforma una de las líneas de investigación y desarrollo del Grupo de Realidad Aumentada.



jierache@ing.unlam.edu.ar  
 realidadaumentada@unlam.edu.ar  
<http://ra.unlam.edu.ar>



# Investigación, Desarrollo y Publicación de un prototipo de segmento terreno satelital

**Pablo Soligo, German Merkel y Jorge Salvador Ierache**  
 Grupo de Investigación y Desarrollo de Software Aeroespacial (GIDSA).  
 Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT).  
 Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).  
 gidsa@unlam.edu.ar



## 1. Contexto

El presente trabajo se enmarca en el proyecto PRINCE C230 "Aprendizaje automático para el control del estado de salud en sistemas Aeroespaciales" del Grupo de Investigación y Desarrollo de Software Aeroespacial (GIDSA) del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM). Las experiencias realizadas en la Maestría en Desarrollos Informáticos de Aplicación Espacial (MDIAE) (UNLaM, Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)), tanto de manera directa, operando unidades de software de segmento terreno de varias agencias, como mediante investigación general de las soluciones implementadas en el área, propiciaron la creación del GIDSA. El GIDSA (<https://gidsa.unlam.edu.ar>) está dedicado a investigar e implementar prototipos de software alternativos de bajo costo basados en las soluciones ampliamente aceptadas, de probada madurez y con penetración en la industria de software de propósito general.

## 2. Introducción

El alto costo asociado a las misiones espaciales y la baja propensión a tomar riesgos determina el enfoque en las soluciones implementadas en la industria espacial. El desarrollo de software está fuertemente orientado al cumplimiento de los requerimientos dificultando una estrategia más amplia y de visión de largo plazo. El grupo de investigación GIDSA desarrolla un prototipo de segmento terreno alternativo, genérico, costo efectivo y basado completamente en COTS (Commercial Off-The-Shelf), minimizando no solo el costo de desarrollo sino también el de mantenimiento. Las soluciones que el grupo GIDSA propone prescinden de software propietario o de propósito específico, haciendo a esta misma portable y costo efectiva.

## 3. Líneas de investigación y desarrollo

Las líneas de investigación en desarrollo exploran alternativas basadas exclusivamente en técnicas y herramientas de alta penetración en la industria del software, en particular, aquellas que puedan ser aplicadas en la industria espacial. Como líneas principales se encuentran:

- El uso de lenguajes de propósito general para la decodificación de telemetría y la generación de scripts de comandos.
- El uso de Bases de Datos Relacionales (RDBMS) y Mapeadores Objeto Relacional (ORM)s para el almacenamiento, recuperación y análisis de datos.
- Tecnologías de comunicación basadas en protocolos de extendidos y de amplia aceptación.
- Técnicas de minería de datos y aprendizaje automático para la detección de fallos.

## 4. Resultados obtenidos y esperados

La figura 1 muestra la arquitectura conceptual del sistema y sus tres capas principales. Una capa inferior encargada de adaptar tecnologías dependientes de fabricantes o agencias, una capa de procesamiento independiente de la misión y una capa superior de visualización.

En la capa inferior el sistema presenta adaptadores que normalizan fuentes de datos heterogéneas. Los adaptadores consumen telemetría desde archivos de texto plano, archivos binarios, RDBMS y conexiones TCP/HTTP. Son dependientes de la fuente de datos y su función esta centrada en normalizar la ingesta que es ingresada al UGS Back-end mediante un único punto http/https. Una vez ingresada la telemetría es procesada por un única unidad de software multimisión y almacenada en sus diferentes niveles de procesamiento en un RDBMS. La capa de visualización tiene como objetivo presentar los datos y permitir la administración y operación general del sistema. Para la capa de visualización se opto por usar el Open Source Mission Control Software (OpenMCT) y una interfaz administrativa propia de uso interno.

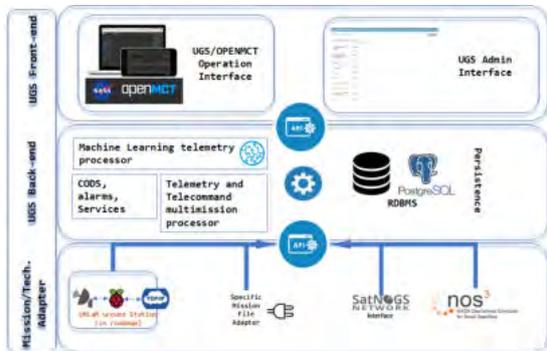


Figura 1: Arquitectura Conceptual

## 4.1 Visualización y Operación

Para la capa de visualización se opto por adaptar el NASA OpenMCT. Se descartaron las soluciones nativas que impliquen un desarrollo para cada plataforma por no ser costo efectivas. Se analizaron alternativas basadas en paneles de comandos, Ej Grafana (<https://grafana.com/>) soluciones pretendidamente genéricas que no satisficen parte de los requerimientos de un segmento terreno. Las soluciones del tipo Single Page Application (SPA) se mostraron como una alternativa por portabilidad y accesibilidad. Con estas características el desarrollo de una herramienta propia basadas en tecnologías SPA fue explorado, dedicando más de 120 horas de desarrollo y alcanzando pobres resultados. El estado actual del desarrollo SPA demostró ser comparativamente costoso en relación a los desarrollos nativos monoplataforma, máxime en equipos de desarrollo pequeños y poco especializados. Finalmente la adaptación del del NASA OpenMCT permitió la visualización telemetría en distintas formas tales como gráficos apilados e incrustados, tablas y paneles. Se han requerido no menos de 100 horas de desarrollo para lograr una integración parcial, si bien el framework está bien documentado, carece de tutoriales útiles y ejemplos. Considerando las alternativas analizadas, OpenMCT se reveló como la mejor opción, orientado al uso de misiones espaciales, completo y adaptable. La figura 2 muestra un tablero demostración con telemetría del satélite BugSat1 (TITA) representada con mimicos, gráficos incrustados y paneles de alarmas.

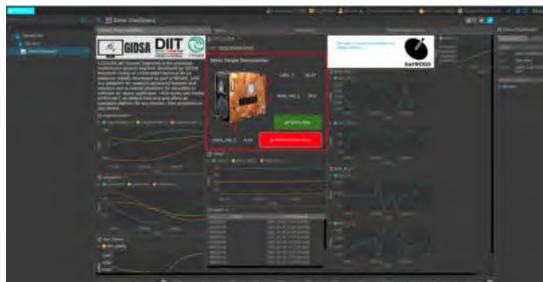


Figura 2: Mimicos, alarmas y gráficos incrustados del satélite Bugsat 1(TITA) en UGS/OPENMCT

## 4.2 Recuperación y persistencia

El UNLaM Ground Segment (UGS) utiliza desde su primera versión un RDBMS con el objetivo de estandarizar el almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de los datos en cualquier nivel de procesamiento. Los datos son accedidos por medio de un ORM, el uso de ORMs y RDBMS, con modelos estrictamente normalizados puede establecer un límite en el rendimiento cuando se trabaja con grandes volúmenes de datos. Las tecnologías híbridas, montadas sobre motores relacionales, han sido testeadas en busca de mejores rendimientos tanto en el almacenamiento como en la recuperación para grandes volúmenes de datos. Los resultados publicados no han mostrado una clara ventaja en el uso de estas tecnologías.

## 4.3 Detección de fallos

El prototipo implementó inicialmente, para el control del estado de salud, una estrategia de control de límites, estrategia simple y ampliamente extendida en la industria espacial. El UGS actualmente propone el uso de la minería de datos y el aprendizaje automático como alternativa de bajo costo. El aprendizaje automático provee un largo rango de posibilidades para la predicción de comportamientos, y, por tanto, detección de fallos. En lugar de un experto infiriendo reglas y desarrollando modelos, el aprendizaje automático puede ofrecer una manera más eficiente de capturar conocimiento y aplicarlo. El equipo trabaja actualmente en la investigación y desarrollo de un nuevo módulo prototipo que permita al UGS correlacionar variables, predecir valores y detectar desvíos con el objetivo de anticipar fallos.

El prototipo presentado se encuentra publico en <https://ugs.unlam.edu.ar>. La telemetría de los satélite BugSat1(TITA) y CSIM-FD es regularmente actualizada y la misma puede ser explorada. El usuario puede también crear sus propios paneles de análisis.

## 5. Recursos humanos

Los prototipos desarrollados presentan una plataforma lista de experimentación. Le permite a investigadores y estudiantes probar soluciones de software, obtener límites, comparar alternativas y establecer criterios de decisión. La posibilidad de trabajar con datos de varias misiones espaciales desde pequeñas misiones universitarias hasta grandes misiones científicas permite responder a la premisa de desarrollar un sistema terreno transparente al satélite en órbita. Actualmente el grupo de investigación este compuesto por un investigador formado, un investigador en formación y un alumno investigador becario BIC (Beca de investigación científica UNLaM).

## Agradecimientos

Se agradece al DIIT de la UNLaM por el soporte en las investigaciones. La telemetría actualmente visible en la versión publica del UGS es provista principalmente por la red Satellite Networked Open Group Station (SatNOGS).



## JUEGOS SERIOS DE REALIDAD AUMENTADA ORIENTADOS A ENTRENAR Y RECUPERAR MOVIMIENTO EN NIÑOS CON DISCAPACIDAD

Alejandro Cruz<sup>12</sup> - acruz@undec.edu.ar, Nelson Acosta<sup>2</sup> - el.nelson.acosta@gmail.com

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería, Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC), Chilecito, La Rioja

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Tandil, Buenos Aires

### CONTEXTO

Los videojuegos se han convertido en una de las principales industrias del entretenimiento y cada vez cobran una mayor importancia en el ámbito del ocio. El estilo de vida sedentario se ha vuelto bastante común hoy en día y jugar videojuegos, se puede considerar como uno de los comportamientos que contribuyen a este problema de salud.

Con esta investigación surge Ragamese una herramienta para crear videojuegos serios de Realidad Aumentada (RA), innovadores y entretenidos para dispositivos móviles. El objetivo principal es incentivar la actividad física en niños.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La recuperación de movimiento en niños con problemas motrices, es una rama en la cual son escasos los juegos serios desarrollados que utilicen la tecnología de RA y los dispositivos móviles para incentivar el entrenamiento.

En la actualidad estamos trabajando en tres líneas de investigación:

1. Motor de videojuegos (serios) de Realidad Aumentada para incentivar la actividad física en niños.
2. Análisis de los datos obtenidos de los entrenamientos. Nos permite definir ciertos parámetros relacionados con la dispersión en la distribución de descargas y lugares donde se juega; distancia recorrida en cada uno de los entrenamientos realizados por cada niño, evolución con respecto a su estado físico, entre otros.
3. Desarrollar nuevos juegos que pueden ser adaptados para diferentes patologías con distintos tipos de entrenamientos.

### RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se desarrollaron dos videojuegos de RA para smartphones compatibles con Android, denominados "Cofre del Tesoro Perdido" y "Buscando a Bobby". Están basados en el tradicional juego de la búsqueda del tesoro. Para moverte en el mundo virtual obligan al jugador a desplazarse por el mundo real.

Nuestros juegos permiten a los niños adquirir nuevas experiencias a nivel motor abandonando el sedentarismo que hasta ahora fueron propuestos por otros videojuegos. Además, generan un ambiente de aprendizaje que les permite incorporar nuevos conocimientos a través del uso del juego.

Actualmente las acciones se encuentran focalizadas en un análisis detallado de los datos obtenidos del uso de los videojuegos. Esto nos permitirá detectar patrones de entrenamiento de nuestros jugadores (tiempo de uso, lugares de juego, mapas creados, distancia recorrida, entre otros).

En este momento estamos trabajando de forma conjunta con un instituto de rehabilitación definiendo líneas de trabajo para utilizar nuestros juegos en la rehabilitación de niños con distintas patologías, principalmente motoras y neuronales. De manera de poder adaptar los juegos a los distintos niveles de entrenamientos requeridos.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigación de este proyecto trabaja desde hace tres años en el desarrollo de software orientado al entretenimiento. Uno de los integrantes obtuvo una Beca Doctoral de Agencia. El proyecto cuenta con la participación de dos alumnos de grado de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UNICEN.





# Mejorando la performance en Aplicaciones Web Progresivas mediante estrategias de utilización de la Cache

Innovación en Sistemas de Software

## 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)  
 Franco Cifuentes  
[francoignacio.cifuentes@alumnos.uai.edu.ar](mailto:francoignacio.cifuentes@alumnos.uai.edu.ar)  
 Claudia G. Alderete  
[claudiagabriela.alderete@uai.edu.ar](mailto:claudiagabriela.alderete@uai.edu.ar)  
 Mariano G. Dogliotti  
[marianogaston.dogliotti@uai.edu.ar](mailto:marianogaston.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

Las aplicaciones web progresivas (PWA) han permitido trasladar las ventajas de las aplicaciones nativas (funcionamiento desconectado, acceso a hardware, uso de almacenamiento local, notificaciones, icono de acceso, etc...) a las aplicaciones web. Se cuenta entonces con aplicaciones que como toda solución web destacan por su portabilidad, pero con los beneficios y forma de uso de las aplicaciones nativas. En esta línea de investigación, el foco está puesto en el uso de almacenamiento interno en el dispositivo (cache) para generar estrategias que permitan optimizar esa cache disminuyendo la necesidad de consumir datos de la red. Para lo cual se diseñó una estrategia que une varios enfoques de cache existentes para generar una solución integral. Lo que permitirá comparar la performance de las soluciones existentes que utilizan una solución tradicional de manejo de cache, con la propuesta optimizada del equipo de investigación.

## LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los ejes principales del trabajo son:

- Analizar los esquemas de cache utilizados por las PWA actuales existentes en el mercado.
- Evidenciar mejora de performance optimizando el uso de la cache en las PWA existentes.
- Disponibilizar APIs que permitan implementar la estrategia de manejo de cache propuesta por el equipo de investigación

## RESULTADOS ESPERADOS

En el primer año del proyecto de investigación se realizó una propuesta de estrategia de manejo de cache que combina los esquemas existentes, dicha propuesta es desarrollada e implementada para la cual se definieron pruebas de funcionamiento.

Las pruebas planteadas fueron: (1) Activación de service worker y descarga de archivos, (2) Aumentar versión de caché en 1 y agregar nuevo archivo modificado (3) Aumentar versión de caché en 1 y no modificar arreglo de paginasModificadas (4) Aumentar versión de caché en 2 para simular salteo de versiones y agregar nuevo archivo modificado (5) Aumentar versión de caché en 2 para simular salteo de versiones y no agregar archivo al arreglo de paginasModificadas (6) Traer listado de clientes por primera vez (7) Traer listado de clientes con fecha de caché menor a fecha de actualización de la base de datos (8) Traer listado de clientes con fecha de caché mayor a fecha de actualización de la base de datos (9) Traer listado de clientes sin servicio de internet.

Todas estas pruebas junto a sus resultados esperados fue lo que se validó en cuanto al funcionamiento de la estrategia de cache propuesta. En esta segunda etapa se comparará soluciones de terceros y su impacto al aplicar esta metodología integral de cache para evaluar la performance.

## 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 3 tesis de maestría (2 en la UAI y 1 en UNLaM – Universidad Nacional de La Matanza) y 1 tesina de grado (UAI), siendo directores de dichas tesis miembros del equipo de investigación.

**UAI** Universidad Abierta Interamericana  
El futuro sos vos.

[www.uai.edu.ar](http://www.uai.edu.ar)



Reconocida Internacionalmente por la acreditadora COAIE (Washington, USA)



## PROCESAMIENTO DE DATOS METEOROLÓGICOS PARA DETERMINAR LA OCURRENCIA DE HELADAS EN LA AGRICULTURA

María Masanet, Flavio Capraro, Raúl Klenzi, Martín Muñoz

### CONTEXTO

La actividad agrícola debe hacer frente a la problemática que ocasionan los distintos fenómenos meteorológicos adversos. Particularmente la helada causa daños significativos en esta actividad, provocando pérdidas de cosechas de todo un año. La protección de las plantas contra los efectos letales de las bajas temperaturas es muy importante.

En algunos casos el productor agrícola se vale de la experiencia propia para pronosticar un factor meteorológico adverso, lo cual implica gran esfuerzo, dedicación y conocimiento de campañas anteriores. Una alternativa moderna es usar una herramienta tecnológica que monitoree de forma automatizada los registros de distintas variables meteorológicas de la zona donde se encuentra el cultivo, por tener algunos de estos fenómenos características locales, y así pronosticar la ocurrencia y magnitud de la adversidad climatológica para activar mecanismos de resguardo del cultivo; con ello se optimiza el uso de recursos, el trabajo de los productores y mejora la certeza del pronóstico.

El objetivo es llevar a cabo la investigación, desarrollo y análisis de algoritmos de predicción ocurrencia de heladas a partir de los datos (previamente procesados y filtrados) obtenidos en las estaciones meteorológicas automáticas montadas con fines agronómicos.

La propuesta se enmarca dentro de los objetivos del proyecto PIO N°84 "Telemetría Agrícola" que se lleva adelante en dependencias del Instituto de Automática de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ planteándose como una propuesta de trabajo final de alumnos pertenecientes a la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación del Departamento de Informática FCFN UNSJ, ámbito en el cual se lleva adelante también, el proyecto "Evaluación de visualizaciones eficientes en ciencia de datos" en el marco del Laboratorio de Sistemas Inteligentes para Extracción de Conocimiento en Datos Masivos del Instituto de Informática de la Facultad de Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan -FCFN-UNSJ-

### Datos

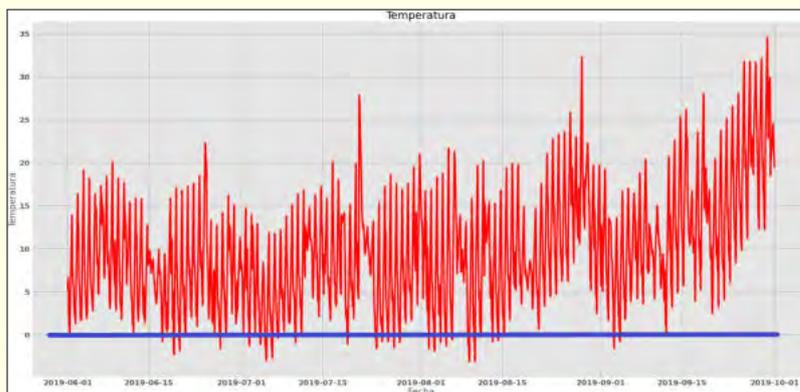
- » Son registrados mediante dos estaciones meteorológicas situadas en la localidad de Pocito y de Sarmiento, provincia de San Juan.
- » Las mediciones se registran cada 10 minutos.
- » Se dispone de períodos comprendidos entre enero de 2016 a mes julio de 2020 para la primera; y desde abril del 2013 a julio de 2020, para la otra.

### Preprocesamiento

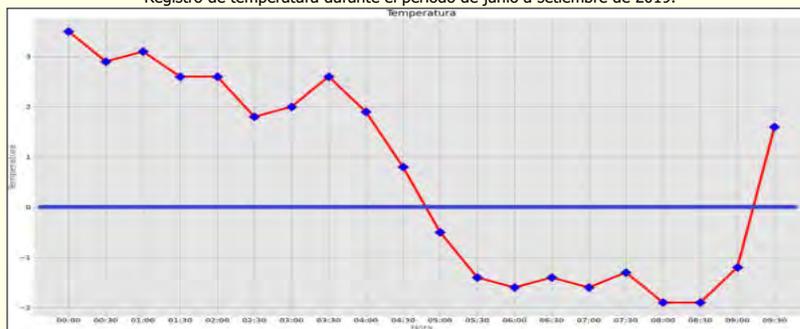
- » Unificación del formato de hora de cada registro, ya que una estación utiliza la representación de 24hs y otra en 12 hs (am y pm).
- » Unificación de datos en los campos de fecha y hora (dd-mm-aaaa hh:mm:ss).
- » Identificación de periodos de tiempo donde no se registró valores de las variables.

### Software y programación

- » KNIME Analytics, JS, Python, PHP.
- » Algoritmo de regresión lineal con la librería PHP-ML en el lenguaje PHP.
- » Redes neuronales en Python con librerías sklearn y keras.
- » Almacenamiento en base de datos MSQl y transmisión de datos con protocolo SOAP (librería SOAPpy)



Registro de temperatura durante el periodo de junio a setiembre de 2019.



Registro de temperatura durante el día 03/08/2019, presenta helada de 4:50hs a 9:10hs.

### Resultados

- » Actualmente se realiza la validación y análisis sobre la calidad de las respuestas obtenidas por el algoritmo de regresión lineal considerando como entrada los valores de la temperatura durante las últimas tres horas. Como salida se obtiene el pronóstico de la ocurrencia o no del fenómeno.
- » Se ha llevado a cabo la revisión de la literatura respecto al uso de las redes neuronales para el pronóstico de temperatura. Existiendo antecedentes de la utilización de distintos tipos de redes, multicapa perceptrón (MLP), convolucionales (CNN) y de memoria a largo-corto plazo (LSTM) con buenos resultados de pronóstico.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se dirigen trabajos finales de grado en Licenciatura en Ciencias de la Computación. Así mismo, en el marco de la Maestría de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNSJ, se desarrolla la tesis "Análisis de fenómenos en estaciones agrometeorológicas mediante Ciencia de Datos".





## Prototipo de Sistema para la Gestión de Controles de Tránsito Vehicular

Darío Propato, Marisa Panizzi

Universidad de Morón. Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias

Cabildo 134. Morón. Provincia de Buenos Aires. Argentina

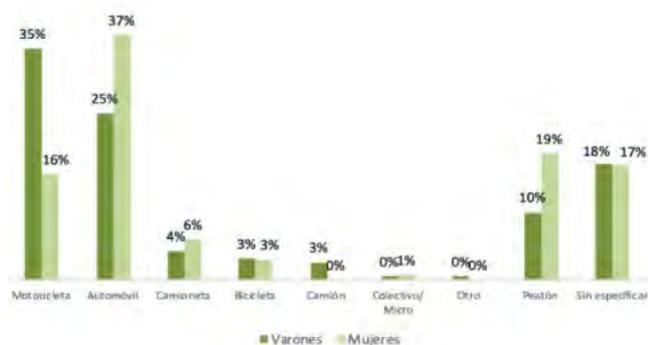
[dariopropato@gmail.com](mailto:dariopropato@gmail.com), [marisapanizzi@outlook.com](mailto:marisapanizzi@outlook.com)

**Resumen:** La línea de investigación de este trabajo se enmarca en la aplicación de las Tecnologías de la Comunicación e Información (TICs) para optimizar los controles vehiculares, agilizando la operatoria de los agentes de tránsito y por consiguiente generando una reducción en los tiempos de verificación.

La construcción de rutas, caminos y el tránsito vehicular se incrementa año tras año en Argentina, esto conlleva a un aumento considerable en las infracciones y accidentes de tránsito. Esto genera una complicación y una demora en los controles de verificación vehicular, retrasando tanto los conductores como a las autoridades de tránsito. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un prototipo de sistema para la gestión de tránsito vehicular. Este prototipo presenta como funcionalidades principales, el escaneo y reconocimiento de patentes vehiculares.

**Palabras clave:** Sistema de Gestión, Control Vehicular, Escaneo de patentes.

**Contexto:** Este trabajo de desarrollo tiene por objetivo contribuir a la mejora de los servicios públicos que se proveen a los ciudadanos en Argentina mediante la aplicación de las TICs que permitan gestionar de manera eficiente los controles vehiculares. Este trabajo se propone atender a una problemática que requiere una solución centralizada a nivel nacional. La línea de investigación que se reporta en este artículo es desarrollada en el marco de una tesis de grado de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Universidad de Morón



Distribución por vehículo de la víctima y sexo de los fallecidos en incidentes de tránsito. Provincia de Buenos Aires. Año 2017.

**Líneas de I+D+I:** La línea de investigación aborda un problema que enfrentan las grandes ciudades que incrementan su población día a día, por consiguiente, su tránsito vehicular y los controles a realizar sobre los mismos. Se toma como punto de partida los antecedentes sobre escaneo de matrículas o patentes vehiculares, sus posibles usos y en especial los destinados al control vehicular.

Se pretende lograr una mejora en la realización de los controles vehiculares realizados por las autoridades de tránsito, evitando los controles repetitivos, documentación en papel y el acceso de forma descentralizada a la información.

Por las razones mencionadas, se pretende que las TICs contribuyen a agilizar los controles vehiculares beneficiando tanto a las autoridades de tránsito como a los usuarios conductores.

Objetivo general: obtención de un prototipo de un sistema de gestión de controles de tránsito vehicular.

**Formación de RRHH:** Se estima la formación de un Licenciado en Sistemas de la UM.

**Autoras**  
 Claudia Banchoff - cbanchoff@info.unlp.edu.ar  
 Laura Fava - lfava@info.unlp.edu.ar  
 Sofía Martín - smartin@linti.unlp.edu.ar

**LINTI**  
 Laboratorio de Investigación en  
 Nuevas Tecnologías Informáticas  
 Facultad de Informática  
 Universidad Nacional de La Plata  
 Calle 50 esq. 120, 2do Piso  
 Tel: +54 221 4223528

# Realidad aumentada y realidad virtual aplicadas a proyectos con fines sociales

## CONTEXTO

En este trabajo se describe una línea de investigación que incluye el desarrollo de aplicaciones lúdicas interactivas vinculadas a distintas problemáticas sociales, utilizando Realidad Aumentada (RA) y/o Realidad Virtual (RV) como elementos motivadores para complementar las actividades que se trabajan en distintos contextos.

En el LINTI se viene trabajando, desde hace más de 10 años en proyectos relacionados a demandas de la sociedad. En los últimos años, el enfoque estuvo dado por desarrollos pensados para distintos ámbitos educativos formales y no formales, para lo que se han desarrollado desde completos videojuegos, hasta aplicaciones más sencillas desarrolladas en el marco de la asignatura Seminario de Lenguajes, opción Python. Esto sentó las bases para nuevos desarrollos y experiencias que incluyen tecnologías de RA y RV.

Los avances que se presentan se enmarcan 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.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Los ejes en los que se está investigando están relacionados con el desarrollo de videojuegos y aplicaciones interactivas usando RA en ámbitos educativos de nivel inicial y primario, ámbitos educativos no formales y recreación en general. Asimismo se está trabajando con RV en un proyecto pensado para crear entornos que faciliten el uso de modelos arquitectónicos para su visualización y manipulación antes de la construcción. Esta aplicación se trabaja con el aporte de un profesional del área de Arquitectura y Urbanismo y, en un principio, está pensada para ser utilizada en la etapa de formación de los futuros arquitectos.

A continuación se detallan los ejes de investigación:

- Estudio y análisis de nuevas tecnologías para RA y RV, tanto relacionadas a entornos para el desarrollo de software como las vinculadas con hardware específico.
- Análisis de nuevos contextos donde potencialmente se podría aplicar RA y RV.
- Realización de pruebas y testeos de las aplicaciones finalizadas.

## 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. Se destaca la formación en equipos interdisciplinarios en los cuales participan docentes y profesionales de la Facultad de Artes, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y del Museo de Ciencias Naturales de la UNLP.

## RESULTADOS Y OBJETIVOS

El objetivo general de esa línea de trabajo es aplicar técnicas de RA y RV en proyectos sociales, en particular orientadas educación y videojuegos serios.

Para cumplir con el objetivo general, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los distintos contextos de uso de las aplicaciones, los cuales permiten direccionar las tecnologías a utilizar. En este sentido, se están explorando distintas herramientas alternativas a las actualmente en uso, como Godot, entre otras.
- Desarrollar aplicaciones interactivas que puedan utilizarse en el ámbito de la escuela y entornos de educación no formales.
- 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.

Una de las aplicaciones móviles finalizada es "Sinfonía Terrestre", cuyo objetivo es acompañar a los visitantes del Museo de Ciencias naturales de La Plata en su recorrido de las salas, brindando información suplementaria acerca de las exhibiciones de manera atractiva.

A continuación veremos las funcionalidades de la app en las 3 salas.

**Sala 1:** en la Fig. 1 su uso permite lograr la animación de las placas por texto, sonido y vibraciones de los dispositivos móviles.

**Sala 2:** se creó un personaje diplotocus con animaciones para ejemplificar sus movimientos y un ambiente con el cual interactuar. La imagen de la Fig. 2, muestra niños interactuando con el personaje.

**Sala 3:** es una simulación del experimento de Miller, es un experimento complejo del que solo existe una imagen en el museo por lo que animarlo y aumentarlo favoreció a su comprensión. La Fig. 3 muestra una imagen de la animación del experimento.



Fig. 1. Actividad en Sala 1 del Museo.



Fig. 2. Actividad en Sala 2 del Museo.



Fig. 3. Actividad en Sala 3 del Museo.

La segunda experiencia desarrollada en el marco de esta línea de investigación se enmarca en la tesina de grado denominada "ERA: entretenidos con realidad aumentada". Un libro que permite la lectura aumentada y también un desafío para acceder a minijuegos relacionados al mismo. En la Fig. 4 se observan algunas capturas y en la Fig. 5 su utilización.

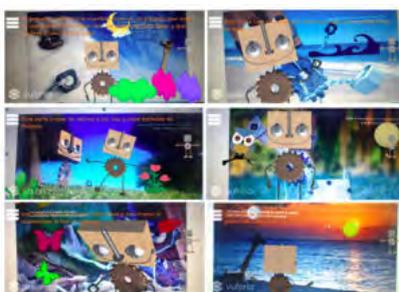


Fig. 4. Escenas de aumentaciones del libro.

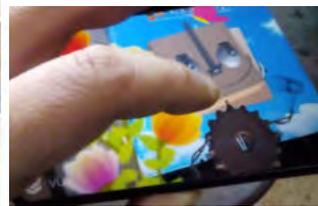


Fig. 5. Experiencias de Entretenidos con Kota.

UM

## Reconocimiento de emociones en la voz empleando redes neuronales y su integración en frameworks multimodales de educación emocional.

Jorge Ierache, Fernando Elkfury.

Instituto de Sistemas Inteligentes y Enseñanza Experimental de la Robótica (ISIER)

Secretaría de Ciencia y Tecnología

Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias - Universidad de Morón

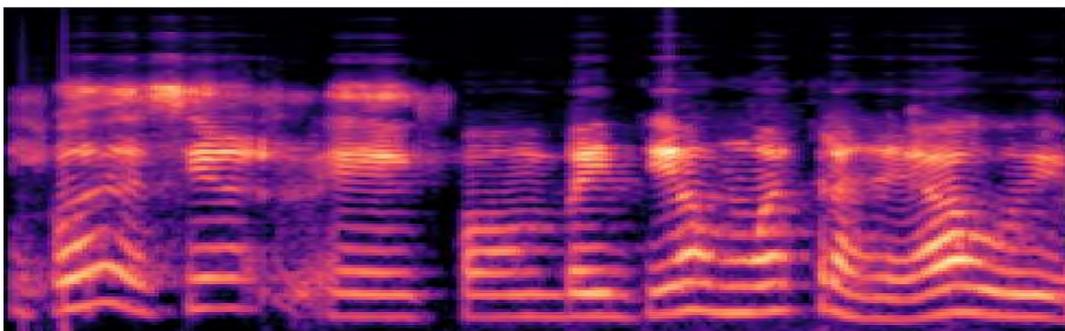
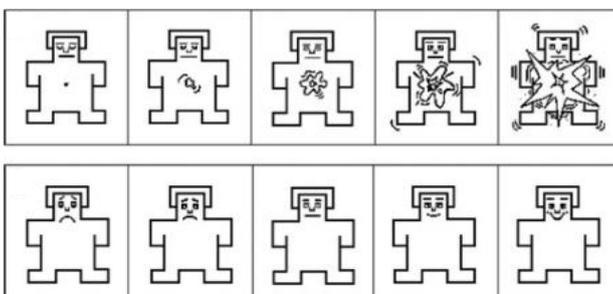
Cabildo 134, Buenos Aires, Argentina

{jierache,felkfury}@unimoron.edu.ar

**Contexto:** Esta investigación aplicada se desarrolla en el contexto del Proyecto de Investigación Científica Tecnológica Orientado (PICTO) aprobado por la Agencia Nacional de promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (ANPCyT), denominado "Influencias del estado biométrico emocional de personas interactuando en contextos de entornos simulados, reales e interactivos con robots". El mismo se desarrolla dentro del Instituto de Sistemas Inteligentes y Enseñanza Experimental de la Robótica de la Universidad de Morón (ISIER-UM) y está auspiciado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología con una duración de tres años. Este trabajo se sustenta sobre las bases iniciales de las investigaciones realizadas en el marco de los proyectos: "Influencias del estado biométrico-emocional de personas interactuando en contextos de entornos virtuales" Ping/17-03-JI-004, (2017-2019), el proyecto denominado "Explotación de datos EEG y parámetros fisiológicos de usuarios interactuando en contextos virtuales" (DC diálogo con las ciencias 2018-2020) - UM-2019 código 80020190100007 UM y el proyecto presentado "Valoración Emocional Multimodal aplicada en contextos gastronómicos" convocatoria PIO 2019 UM.

**Las líneas de I+D:** Este proyecto se desarrolla en base al aporte potencial que puede tener la educación emocional a partir del discurso hablado (voz) en un framework multimodal de análisis emocional.

**Resultados Esperados:** Se espera desarrollar un modelos de clasificadores con redes neuronales (RN) convolucionales y LSTM que puedan reconocer emociones en el discurso hablado en español rioplatense y constituir una integración con frameworks multimodales de educación emocional a partir de la propuesta de un método para transformar los resultados obtenidos del clasificador en un enfoque categórico a uno dimensional que valore el grado de excitación-valencia de la muestra de audio obtenida para una sesión de análisis. De tal forma que se puedan contrastar y validar junto con datos de diferentes sensores para alcanzar la inferencia del estado emocional de las personas. En este trabajo se desarrollaron clasificadores de RN a la altura del estado del arte, se implementó una API para la integración y explotación de los mismos, se propusieron dos métodos de transformación de enfoque categórico a dimensional y se emplearon encuestas SAM y audios de películas argentinas para evaluar la capacidad de generalización de los modelos de clasificadores desarrollados.



**Formación de RRHH:** El grupo de investigación se compone de un investigador formado y tres investigadores en formación. En el marco de la investigación se finalizó una tesis de grado en ingeniería en informática y se encuentra en etapa inicial el proyecto de una tesis de doctorado.

## REDES DE CONOCIMIENTO PARA LA AYUDA DE CERCANÍA INSTRUMENTO PARA LA REACTIVACIÓN MICROECONÓMICA

Gustavo Tripodi<sup>1</sup> <g.d.tripodi@gmail.com>; Jorge Sagula<sup>2</sup> <jorgesagula@gmail.com>;

Walter Pannesi<sup>3</sup> <wpanessi@unlu.edu.ar>; Josefina Tripodi<sup>4</sup> <tripodijosefina@gmail.com>.

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada (INTIA-Centro Asociado CIC), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

<sup>2,3</sup>Departamento de Ciencias Básicas (DCB), División Computación, Universidad Nacional de Luján (UNLU)

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA)

### CONTEXTO

En la "infraestructura global de la información" existen instrumentos para la Gestión del Conocimiento sustentados en las TICs. En este contexto el Análisis de Redes de Conocimiento ha dejado de ser una metáfora sugerente para constituirse en un enfoque analítico y un paradigma, con sus principios teóricos, métodos de software para análisis de Redes de Conocimiento y líneas de Investigación propias.

Una de las líneas de investigación de las Redes de Conocimiento es examinar cómo los Usuarios de una Organización se relacionan y cómo las Organizaciones interactúan unas con otras, caracterizando las múltiples conexiones formales e informales que vinculan a los Usuarios, así como sus asociaciones y conexiones.

El fundamento de esta propuesta de solución se sustenta en Redes de Conocimiento para la Gestión, pues brindan la arquitectura fundamental y apropiada para abordar soluciones complejas, como lo son las evoluciones socioculturales; los cambios operativos, tácticos y estratégicos; y las transformaciones digitales, como aspectos más salientes, pero basadas en sistemas de planificación que permiten atender situaciones extraordinarias y catástrofes, como la situación crítica actual donde somos más que observadores pues estamos inmersos.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**PROYECTO: Gestión Informática del Conocimiento como soporte para la toma de decisiones Organizacionales**

- **Línea 1:** Analítica de Datos para la gestión del conocimiento orientado a la toma de decisiones en espacios de Educación Superior.
- **Línea 2:** Redes de Conocimiento para la Ayuda de Cercanía a Ciudadanos, Comercios y Microempresas - Instrumentos para la Reactivación Microeconómica.
- **Línea 3:** Capital Social y Redes Sociales Solidarias: Análisis y Gestión del Conocimiento mediante TICs.

La Metodología transita por caminos que parten desde diferentes unidades académicas y confluyen en un núcleo consolidado desde las diferentes perspectivas. Esto es posible por la experiencia, interdisciplina y transdisciplina del Equipo.

El Paradigma en el que se sustenta la Metodología son las Redes de Conocimiento. Estas se apoyan sobre la Infraestructura global de la Información, cuyas herramientas informáticas ponen de manifiesto el potencial y la efectividad de las Redes de Conocimiento ("software social"), operando en tres ámbitos, "las 3Cs", de forma relacionada:

- Comunicación (nos ayudan a poner en común conocimientos).
- Comunidad (nos ayudan a formar e integrar comunidades).
- Cooperación (nos ayudan a hacer cosas juntos).

Estos conceptos pueden ser extendidos a las relaciones entre Organizaciones para la consecución de Proyectos en forma conjunta, donde la interdisciplinariedad es moneda corriente. Para generar estos escenarios es necesario utilizar herramientas que faciliten la Gestión del conocimiento, como los tópicos que se enuncian a continuación:

- Planeamiento Estratégico
- Ingeniería del Conocimiento
- TICs
- Tecnologías de Gestión
- Gestión del Conocimiento.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Tesis Doctoral de Doctorado en Administración: Mgr. Gustavo Tripodi, doctorando del Programa Doctoral en Administración de la Facultad de Ciencias Económicas-UNICEN. Temática: "Componentes holísticas de las redes de conocimiento para el diagnóstico organizacional"

- Tesis de Grado: Josefina Tripodi en la Carrera de Licenciada en Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN, dirigida por Fernando Mascetti y Asesorada por Jorge Sagula.

- Ing. de Sistemas Santiago Carliski, Ayudante de la Cátedra de Fundamentos de Economía y Proyectos de Inversión de quinto año de la Carrera de Ing. de Sistemas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN.

- Lic. Victoria Navarro, alumna del curso de Posgrado "Metodología para la gestión de proyectos de base tecnológica" de la UNLU del Departamento de Ciencias Básicas

- Dana Alvarez, Horacio Casado, Palmira Benavente, Valentina Besonart, Juan Viviant, son Alumnos de la cátedra "Fundamentos de Economía y Proyectos de Inversión" de quinto año de la Carrera de Ing. de Sistemas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN.

### BIBLIOGRAFÍA

- The Strength of Weak Ties (1973). Granovetter, M. American Journal of Sociology, Vol. 78, No.6.
- Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness (1985). Granovetter, M. American Journal of Sociology,
- Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness (1997). Uzzi, B. Administrative Science Quarterly,
- Fundamentals Business Process Management (Second Edition 2018). Marlon Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H. Springer
- Knowledge Management (Second Edition 2018). North K., Kuma G.
- Digital Business Models (2019). Wirtz B. Springer.

### RESULTADOS OBTENIDOS

Brindar modelos para consolidar la gestión y la coordinación de protocolos tanto con el estado como con organizaciones intermedias para proveer un control de satisfacción y funcionamiento. Además, en el umbral de un Modelo consolidado, se propugna trabajar específicamente en sentar las bases estructurales y analíticas para brindar los Indicadores del Proceso de Mejora Continua, en términos de optimización y evolución del Proyecto Global.

En la etapa de Gestión del Conocimiento nos enfocaremos en continuar y agudizar la transferencia de conocimiento a los destinatarios finales, beneficiarios e interesados a partir de casos de uso, capacitaciones, cursos, charlas y workshops. Estas intervenciones estarán a cargo de los especialistas que trabajaron en la consecución del Proyecto. Como complemento a esta actividad el material necesario y producido quedará almacenado en la misma Red de Conocimiento y accesible a quien corresponda.

La Transformación Digital basada en el paradigma de Redes de Conocimiento para la Gestión nos permite transferir conocimiento en diferentes formas: dentro de un ámbito específico al embeber el Sistema con las mejores prácticas. Luego, diferentes ámbitos podrán comunicarse dentro de la plataforma para cooperar en una transferencia cercana.

### Formulación del Plan Estratégico

- Enfoque: Entrevista orientada a las Redes de Conocimiento; Análisis Interno y Externo; Mision y Vision: One Page; Brochure; Diagnóstico.
- Estrategias: Construcción; Categorización; Ponderación; Planificación.
- Dirección Estratégica: Proyectos Estructuradores; Líneas Estratégicas; Mapa Estratégico. Bloques Estratégicos.



Imagen 1 - Bloques Estratégicos

### Construcción de los Modelos de Redes de Conocimiento

- MR - Modelos de Relevamiento: Natural; Flujo de Trabajo; Básico; Estímulo Comunicacional.
- MA - Modelos de Análisis: Escenario; Contenido.
- MD - Modelos de Diseño: Estratégico - Negocio; Táctico - Proceso
- DCR - Deployment de la Red Comunicacional.

### Modelos de Interacción entre Sistemas y Procesos

Las soluciones propuestas en el marco de este Proyecto se asientan sobre tres pilares tecnológicos fundamentales:

1. La plataforma que reúne e interrelaciona en Red a los tres grupos de interesados principales (benefactores o donantes, beneficiarios o receptores y comercios adheridos).
2. La App de transferencia de dinero desde el benefactor o donante al comercio (o microempresa) adherido
3. La búsqueda geo-referenciada de comercios y microempresas de cercanía.

Diagramas de Actividades, Procesos y Estados; Formularios de Comunicación entre Aplicaciones; Objetos; Estados de los Objetos; Diagramas de Transición de Estados de los Objetos.

### Definición de los instrumentos para la Toma de decisiones Operacionales y Tácticas

- Ámbito de los Usuarios.
- Informes: Display; Reportes Básicos; Reportes Avanzados; Reportes Favoritos.
- Trazabilidad.
- Notificaciones

### Indicadores para una Gestión Estratégica

Se brindarán herramientas para que los involucrados puedan calificar y hacer recomendaciones sobre el funcionamiento general de la Ayuda de Cercanía.

Para la etapa donde la Red se encuentre consolidada se analizarán y recomendarán Indicadores para Procesos de Mejora Continua, Optimización y Evolución del Proyecto.

Para efectuar la Gestión de Conocimiento se proveerán herramientas basadas en: Reportes Generales; Informes Estadísticos; Informes Geo-referenciados; Gestión de Indicadores automatizados.

# Seguimiento de Pacientes en Rehabilitación Robótica

ACOSTA, Nelson (FCs Exactas – UNICEN) - Email: [el.nelson.acosta@gmail.com](mailto:el.nelson.acosta@gmail.com)  
 CHIODI, Andrea (CIANE) - Email: [andrebchiodi@gmail.com](mailto:andrebchiodi@gmail.com)  
 DÍAZ, Alejandro (FCs Salud – UNICEN/CONICET) - Email: [alejandrounicen@gmail.com](mailto:alejandrounicen@gmail.com)  
 CRUZ Alejandro (Escuela Ingeniería – UN Chilecito) - Email: [alejandrocruz1987@gmail.com](mailto:alejandrocruz1987@gmail.com)

**Contexto.** La terapia convencional está limitada por el tiempo, el número de repeticiones, la falta de calidad de movimiento reproducible y que es agotadora tanto para los terapeutas como para los pacientes. Existe un desequilibrio entre la terapia que se debe ofrecer según los principios del aprendizaje motor, y todos los factores que impiden alcanzar ese objetivo. El ejercicio intenso es la clave para mejorar la función motora y produce resultados sostenibles. Según la *Organización Mundial de la Salud* el 7% de la población mundial tiene discapacidad en miembros inferiores. De 15 millones de personas por año que sufren un ACV, 30% quedarán con una discapacidad permanente, y 25% de los supervivientes acaba siendo dependiente por su movilidad. El entrenamiento en cinta con apoyo de peso corporal asistido manualmente es un enfoque actual de rehabilitación de la marcha, donde un individuo camina con peso corporal parcialmente soportado por un arnés, mientras 1-3 personas facilitan el control de las extremidades; hecho que lesiona o agota al personal, y frustra a los pacientes por el lento avance. Por esto se desarrolla la robótica aplicada al entrenamiento intensivo o recuperación del movimiento. El patrón de pasos rítmicos y repetitivos proporcionado por la asistencia robótica, combinado con la carga activa de las extremidades, promueve la plasticidad neuronal cerebral y de la médula espinal. Con esta tecnología podemos aumentar el número de repeticiones, cambiar la velocidad, o variar el soporte del peso corporal para contribuir al aprendizaje motor estableciendo nuevas conexiones con el cerebro. Dispositivos usados para: ACV, parálisis cerebral, lesiones medulares, Parkinson, distrofia muscular, varios tipos de parálisis, y toda condición que mantenga en silla de rueda o cama al paciente.

## Introducción

En este proyecto usamos *Realwalker* ([www.realwalker.com.ar](http://www.realwalker.com.ar)), diseño disruptivo por la tecnología patentada que baja su precio permitiendo que el paciente entrene intensivamente, agilizando la recuperación y bajando los costos, siempre bajo coordinación de personal médico que debe saber y evaluar exactamente lo que sucede con su paciente a la distancia.

Está demostrado que los dispositivos robóticos como medio para automatizar e intensificar el entrenamiento locomotor en neurorehabilitación mejora la recuperación del movimiento y acorta el tiempo de los tratamientos.

Hay tres motivaciones principales para desarrollar nuevas tecnologías para asistir en rehabilitación. Primero, la tecnología tiene el potencial de permitir más terapia con menos supervisión, mejorando los perfiles de costo-beneficio de la rehabilitación. Segundo, la tecnología tiene el potencial de cuantificar la terapia con mayor precisión, incluyendo las características del paciente que predicen el éxito de la terapia, la dosis y el contenido de la terapia y los resultados clínicos. Tercero, la tecnología tiene el potencial de permitir tipos de terapia completamente nuevos, que proporcionan terapia continua con dispositivos robóticos o que se pueden llevar puestos.

Los terapeutas de rehabilitación no pueden ser omnipresentes, pero la tecnología robótica e inteligente si puede, proporcionando terapia durante mayor cantidad de veces, con mayores repeticiones, con mayor posibilidad de repetibilidad, y con mayor cantidad de variaciones. Y todo esto en un ambiente donde el personal médico conoce exactamente lo que entrena cada paciente.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

Actualmente se está trabajando en 4 líneas de investigación y desarrollo:

- Selección de parámetros (Proyecto de incentivos de la UNICEN). Este proyecto se comenta en los resultados obtenidos y esperados.
- Medición física de efectos del entrenamiento robótico pasivo en pacientes con discapacidad motor (Proyecto de investigación CIANE - UNICEN). Se realizan mediciones: de flujo y caudal sanguíneo, fuerza y movilidad (escala de Daniels), tono muscular (escala de Ashworth, y escala de Tardieu), calidad de materia fecal (escala de Bristol), parámetros en metabolismo fosfocálcico (escala FIM), independencia funcional (escala de Barthel). Todas estas mediciones se realizan antes y al finalizar el periodo de entrenamiento planificado con el sistema robótico pasivo, de esa forma se puede analizar el efecto del entrenamiento intensivo en el paciente.
- Actualización de sistema de generación de movimiento (Patente en trámite).
- Ortesis dinámica de rodilla (Proyecto de investigación en conjunto con UN San Martín, evaluado y financiado por Procodas). Desarrollo de exoesqueleto de rodilla que soporta el peso del paciente permitiendo un desplazamiento en caminata.



## Resultados Obtenidos y Esperados

Este artículo plantea la situación actual, a 3 años de comenzar a trabajar en conjunto. Donde se ha realizado el análisis de los parámetros del sistema robótico (Línea a), y los resultados han sido: se ha definido un conjunto de parámetros a tener en cuenta, y como respuesta ya está planteándose un plan para su adopción escalonada en los dispositivos. Se espera obtener una evolución de los dispositivos que permita evaluar varios parámetros adicionales a los planteados originalmente. En el caso de la medición física de efectos del entrenamiento robótico pasivo en pacientes con discapacidad motor (Línea b), se ha comenzado a trabajar en enero de 2021. Hasta el momento hemos realizado algunas tareas: 1) Analizar los grupos de pacientes, 2) Seleccionar quienes pueden participar del proyecto, y 3) Avanzar con el documento de consentimiento informado para la práctica de los entrenamientos en el marco del proyecto de investigación. Este proyecto se espera sea completado en el transcurso de 2021. Por otra parte, los otros proyectos (las Líneas c y d) avanzan por carriles diferentes con gran independencia y con una problemática totalmente diferente. Una basada en trámites de patentes, mientras que el otro estamos buscando financiar motores que permitan un movimiento más suave y preciso.

Se desarrolló un conjunto de parámetros que permitan a personal médico analizar y evaluar de forma certera la evolución (o involución) de un paciente entrenando caminata en un equipo robótico. Algunos parámetros son generados, de forma automática (*paciente, diagnóstico, personal médico, velocidad, aceleración, tiempo, fecha y hora, entre otros*) o manual (*peso descargado*), por el equipo; mientras que el resto de los parámetros son calculados en base a las evaluaciones médicas, la búsqueda de información y el análisis de tendencias en los datos generados.

Todas estas características tienen dos efectos principales; para las clínicas y obras sociales mejora la relación costo-beneficio de la rehabilitación, mientras que, para el paciente reduce los tiempos de recuperación del movimiento. Los terapeutas no pueden ser omnipresentes, pero con esta tecnología se permite que sin su presencia física permanente conozca todos los datos del entrenamiento de cada paciente.

La universidad por parte de la Facultad de Ciencias Exactas tanto como la Facultad de Ciencias de la Salud tiene un equipo multidisciplinario que trabaja en dispositivos médicos basados en tecnología informática. El impacto en nuestras cátedras es directo tanto a los alumnos de grado y postgrado. Se espera tener capacidad de atención de al menos 20 personas diarias, que se beneficiarán tanto del entrenamiento como de toda la información y estudios realizados (donde la principal limitación está dada por las horas del personal médico y de asistencia en la institución). La vinculación del CIANE tiene un impacto directo, ya que el proyecto nace vinculando a dicha institución, y dentro de los objetivos está el poder disponer del uso del dispositivo por parte de sus pacientes.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo tiene 4 participantes: la Fac Cs Exactas-UNICEN con su núcleo NICE, la Fac Cs de la Salud-UNICEN, el centro de atención a niños CIANE, y la empresa Tecnología LINDA SRL que fabrica los entrenadores. El CIANE es una asociación civil sin fines de lucro creada en el año 2006 por un grupo de padres de niños con discapacidad para la creación de un Centro Integral de Atención a Niños Excepcionales. Este 2021 inaugura su nueva sede.

El Dr. Alejandro Díaz en cardiología, quien ha sido promovido a la categoría de Investigador Independiente de CONICET luego de obtener importante premio otorgado por la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. Se esperan avances en el doctorado del Ing. Cruz con el Doctorado en Matemática Computacional e Industrial de la Fac Cs Exactas de la UNICEN dirigido por Acosta. La Médica fisiatra Chiodi ha terminado la especialidad de Medicina Física y Rehabilitación otorgada por el Colegio de Médicos Distrito I (La Plata) y se inscribirá próximamente al doctorado dirigido por Acosta. También se cuenta con la participación de 5 alumnos de grado en el proyecto.



## Sistema multiplataforma para el registro y asistencia para pacientes con síndrome de intestino irritable.

Nicolas Domínguez 1, Jorge Ierache 1, Juan Zaragoza 1, Hernan Merlino 1, Milagros Celleri 2, Florencia Koutsovitis 2, Maria Piskorz3, Jorge Olmos 3, Cristian Garay 2

1 Laboratorio de Sistemas de Información Avanzados (Isia), Departamento Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Argentina  
{jierache,jzaragoza,dominguez,hmerlino}@fi.uba.ar

2 Facultad de Psicología y 3 Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina  
{mcelleri,fkoutsovitis,cristiangaray}@psi.uba.ar, maipiskorz@me.com

**Contexto:** Esta investigación se encuentra dentro del contexto del Proyecto de Desarrollo Estratégico (PDE) 43-2019: "Desarrollo de una herramienta para el registro por parte de los pacientes de los factores psicológicos que inciden en los trastornos gástricos funcionales", Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires (UBA). En el proyecto participa el Sector de Neurogastroenterología, Hospital de Clínicas San Martín, Facultad de Medicina, UBA, con la participación conjunta a cargo del desarrollo del prototipo del laboratorio de sistemas de información avanzados y la cátedra de Aplicaciones informáticas del Departamento de Computación, Facultad de Ingeniería, UBA.

**Las líneas de I+D:** Se desarrollan en función de la hipótesis que sustenta este proyecto: "Los registros de pacientes en tiempo real con el empleo de aplicación "Digestivamente", interactuando con el contexto real del paciente en términos de estresores, manifestaciones fisiológicas y sus estados emocionales contribuye a reflejar a una mejora en su calidad de vida."

Para demostrar dicha hipótesis, se encuentran abiertas y en desarrollo las siguientes líneas de trabajo:

- evolución del desarrollo de la herramienta Digestivamente.
- visualización y explotación. Se desarrollan consultas y filtros con integración en futuras líneas con herramientas de explotación y descubrimiento sobre la base de datos que articula el sistema.

**Resultados Esperados:** El objetivo ulterior del presente trabajo es facilitar el registro de los síntomas influyentes en la sintomatología en pacientes con diagnóstico de intestino irritable, que acuden a un servicio de Neurogastroenterología en un hospital público. En particular los resultados alcanzados permitieron el diseño y creación de una aplicación PWA, para el registro de síntomas psicológicos en pacientes con Síndrome de Intestino Irritable asociado a los factores psicológicos, principalmente el estrés, la ansiedad y la depresión. La Infraestructura tecnológica del prototipo consiste en: base de datos a AWS RDS para un despliegue sencillo de la base de datos en MySQL. Node.js, como entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, para la capa del servidor, React.js biblioteca Javascript de código abierto empleada en el desarrollo de las interfaces de usuario. En la figura 1 se muestra una secuencia de imágenes de la aplicación correspondiente al ingreso a un [video de la aplicación](#), acompañado del menú de selección para el registro de bristol, síntomas visualización de registros diarios del usuario, y su representación.

Se trata de un trabajo descriptivo y transversal. Se espera que el uso de la aplicación web ayude en la reducción de la sintomatología en los pacientes evaluados a través del registro de emociones, pensamientos, conductas y la psicoeducación.

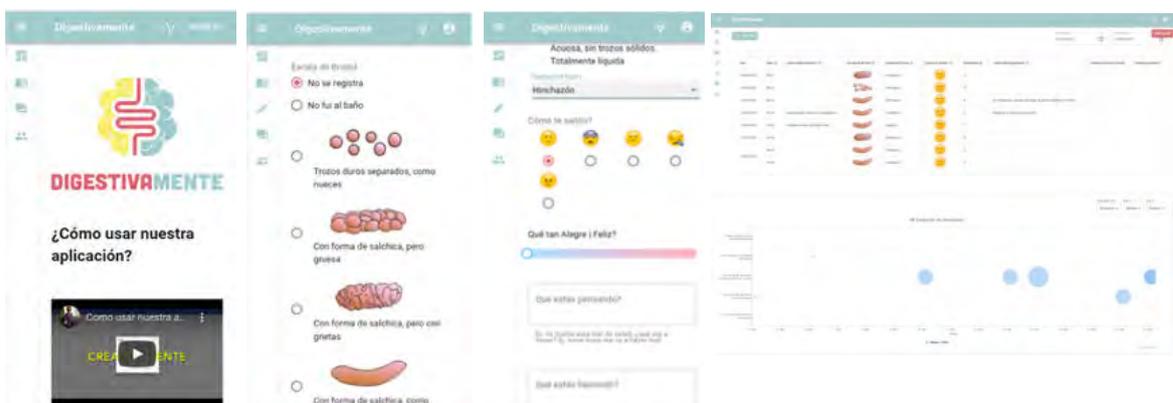


Figura 1: Secuencias de imágenes de la aplicación. De izquierda a derecha, arriba a abajo: Registro de bristol, síntomas, visualización de registros diarios, representación de datos del usuario paciente.

**Formación de RRHH:** El grupo de investigación se encuentra conformado por dos investigadores formados, del LISA FIUBA y dos alumnos que se encuentran finalizando su trabajo profesional en el marco de la carrera de ingeniería informática de la FIUBA. Por dos estudiantes de posgrado y un investigador formado de la Facultad de Psicología, de la Universidad de Buenos Aires, y dos médicos gastroenterólogos pertenecientes a la división de Neurogastroenterología del Hospital de Clínicas.

## SISTEMAS DE CONTROL DE ROBOTS SOBRE PLATAFORMA DE INTERNET DE LAS COSAS

Azcurra, Diego

Santos, Damián

Fernández, Gustavo

Amaro, Marcos

Dpto. Desarrollo Productivo y Tecnológico  
Universidad Nacional de Lanús.  
Remedios de Escalada, Lanús, Buenos Aires, Argentina

### Contexto

Este proyecto de investigación integra la línea de trabajo en aplicaciones de sistemas industriales, robótica y telecomunicaciones desarrollada en el marco de la carrera de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús, en particular continuando al proyecto de investigación bianual (2018-2019) ROBÓTICA BASADA EN INTERNET DE LAS COSAS, presentado en [6] y [12].

### Introducción

Según [1], en los últimos años la robótica ha tenido aplicaciones en campos tan diversos y críticos como la medicina, la exploración planetaria y submarina, automatización de procesos industriales, seguridad, entretenimiento, entre otros. Sin embargo, es en la educación donde ha dado uno de los aportes de mayor impacto, donde los robots al integrarse al grupo de estudiantes y tutores, propician el aprendizaje y el fortalecimiento de habilidades cognitivas.

Por su parte, según la definición de la Internet of Things Community del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es un concepto de computación en el que todas las cosas, incluyendo todo objeto físico, pueden ser conectadas, lo que los hace inteligentes, programables y capaces de interactuar con los seres humanos.[2]

Avanzando con el concepto, en [3] se destaca que la IoT involucra sensores, circuitos, sistemas embebidos, comunicaciones, interfaces inteligentes, gestión de energía, gestión de datos, fusión de datos, gestión de conocimiento, sistemas en tiempo real, procesamiento distribuido, diseño de sistemas y técnicas sofisticadas de software que se relacionan con la llamada Big Data. También prevé que su desarrollo podría cambiar profundamente desde los procesos productivos hasta la salud-electrónica, ya que ofrece nuevas formas para el cuidado de humanos y el tratamiento de dolencias.

Un análisis desde el punto de vista económico es realizado en [4], definiéndolo como un mercado en expansión, donde cada vez son más las empresas que valoran la conectividad entre dispositivos y con la Red.

En [5] se definen a las plataformas de IoT como la base para que los dispositivos estén interconectados y se genere un ecosistema propio. Detalla que constituyen el software al que se conectan los dispositivos de hardware, brindando comunicación y puntos de acceso para el desarrollo de aplicaciones.

### Líneas de investigación y desarrollo

Este proyecto se inscribe en una línea de investigación relacionada con sistemas industriales, robótica y telecomunicaciones, enfocada en tecnologías con potencial de transferencia a la Industria, particularmente al sector PyME. [6] [12]

Entre los supuestos que guían al proyecto se encuentran:

- I. Existen plataformas de IoT robustas, fiables y de acceso libre o bajo costo que podrían ser utilizadas en modo local en la administración y control de robots.
- II. Es posible adaptar los mecanismos de administración y control de robots para que interactúen en este entorno.
- III. Es factible desarrollar un modelo de transferencia a la Industria, particularmente al sector PyME.

### Resultados y Objetivos

El objetivo general de este proyecto es desarrollar y sistematizar el cuerpo de conocimiento vinculado a la administración y control de robots utilizando plataformas de internet de las cosas, buscando: [a] implementar un entorno local de pruebas, y [b] desarrollar y probar prototipos de software y hardware de mecanismos de administración y control de robots sobre el entorno local.

Se plantean entonces los siguientes objetivos específicos:

- I. Relevar y seleccionar una plataforma de IoT de acceso libre apta para ser instalada en modo local y para implementar mecanismos de administración y control de robots autónomos.
- II. Implementar un entorno local de pruebas. Instalar la plataforma de IoT local.
- III. Desarrollar y probar prototipos de software y hardware de mecanismos de administración y control de robots sobre el entorno local. Evaluar los resultados

IV. Desarrollar un modelo transferencia a la industria de esta tecnología. Evaluarlo en un caso identificado en la región de influencia de la UNLa (interno de la universidad o PyME).

### Formación de Recursos Humanos

El grupo de trabajo está formado por cuatro docentes-investigadores y tres alumnos avanzados de la carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús.

Los tres alumnos están desarrollando su trabajo de fin de carrera (TFI –Trabajo Final Integrador) en el marco del proyecto.

### Referencias

- [1] J. González E.; B. Jovani A. Jiménez ; (2009); "LA ROBÓTICA COMO HERRAMIENTA PARA LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS E INGENIERÍA"; Revista Iberoamericana de Informática Educativa, 10: 31-36; ISSN: 1699-4574
  - [2] IEEE Internet of Things Community ; <https://www.ieee.org/>
  - [3] Vincenzo Piuri, Roberto Minerva, Construyendo la Internet de las Cosas, Julio 2015; <https://www.computer.org/web/computingnow/archive/building-the-internet-of-things-july-2015-spanish-version>
  - [4] El Internet de las Cosas de código abierto: plataformas y aplicaciones para desarrolladores, Agosto 2015; <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/el-internet-de-las-cosas-de-codigo-abierto>
  - [5] ¿Qué es una plataforma IoT?, 2016 ; <https://secmotic.com/blog/plataforma-iot/>
  - [6] Azcurra, D., Santos, D., Fernández, G., Fernández, S., (2018), "ROBÓTICA BASADA EN INTERNET DE LAS COSAS". Proceedings del XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 835 – 837. ISBN 978-987-3619-27-4.
  - [7] Kranz, M. (2017). "Building the Internet of Things". ISBN 978-1-119-28566-3. Ed. Wiley.
  - [8] Sarangi, S., R., Sethi, P. (2016). "Internet of Things: Architectures, Protocols, and Applications"
  - [9] Al-Fuqaha, Ala., Guizani, Mohsen., Mohammadi, Mehdi., Aledhari, Mohammed., Ayyash, Moussa. (2015). "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications".
  - [10] McEwen, Adrian., Cassimally, Hakim. (2014). "Designing the Internet of Things". ISBN 978-1-118-43063-7. Ed. Wiley.
  - [11] Azcurra, D., Rojo, S., Rodríguez, D., (2013). "AVANCES EN EL PROYECTO ARQUITECTURAS DE CONTROL PARA ROBOTS AUTÓNOMOS MÓVILES DIDÁCTICOS BASADAS EN SISTEMAS EMBEBIDOS", Proceedings del XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 835 – 837. ISBN 978-987-3619-27-4. Pág. 987-989. ISBN: 9789872817961
  - [12] Azcurra, D., Santos, D., Fernández, G., Fernández, S., Higa, E., Amaro, M., Wicelly, A., (2019). "AVANCES EN EL PROYECTO ROBÓTICA BASADA EN INTERNET DE LAS COSAS". Proceedings del XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 673-675. ISBN 978-987-3984-85-3
- Sitios web:
- IBM. "IaaS PaaS SaaS – Modelos de servicio Cloud": <https://www.ibm.com/cloud-computing/es-es/learn-more/iaas-paas-saas/>  
[http://tinyos.stanford.edu/tinyos/wiki/index.php/FAQ#What\\_is\\_TinyOS.3F](http://tinyos.stanford.edu/tinyos/wiki/index.php/FAQ#What_is_TinyOS.3F)  
<https://t-iot-os.org/#/features>  
<http://www.comiki-us.org/#why>  
<https://hinger.io/>  
<https://www.freertos.org/about-RTOS.html>  
<https://thingsboard.io/docs/getting-started-guides/what-is-thingsboard/>  
<https://devicehive.com/>  
 MyDevices Cayenne: <https://mydevices.com/>  
 AWS IoT Core "What is AWS IoT?": <https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/developer/guide/what-is-aws-iot.html>  
 Microsoft Azure. (17/05/2018) "Introduction to Azure and the Internet of Things". Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/iot-fundamentals/iot-introduction>  
 Microsoft Azure. (17/05/2018) "Azure IoT technologies and solutions: PaaS and SaaS". Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/iot-fundamentals/iot-services-and-technologies>  
 Google Cloud "Google Cloud IoT": <https://cloud.google.com/solutions/iot/?hl=es>  
 IBM Cloud. (08/05/2018). "Watson IoT Platform Feature Overview": [https://console.bluemix.net/docs/services/IoT/feature\\_overview.html#feature\\_overview](https://console.bluemix.net/docs/services/IoT/feature_overview.html#feature_overview)

XXIII Workshop de Investigadores de Ciencias de la Computación - WICC 2021

# INGENIERÍA DE PROCESOS SUPERVISIÓN Y CONTROL



**Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional  
de Jujuy**



**Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional  
de Salta**




CONTEXTO

**El grupo responsable de la realización del proyecto “Supervisión y Control de Procesos”, es el grupo de investigación *IngProAr* (Ingeniería de Procesos Argentina), con lugar de trabajo en la Facultad de Ingeniería de la UNJu (Universidad Nacional de Jujuy), conjuntamente con el grupo de Petroquímica de la Facultad de Ingeniería de la UNSa (Universidad Nacional de Salta). El proyecto de referencia es financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales (SeCTER) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy, y fue reconocido por la SeCTER-UNJu con el código D/0164 y por el Programa de Incentivos de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación.**

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”.**

**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, en forma complementaria, sus alternativas libres y abiertas. Para el procesamiento de los datos, se emplearán los programas libres SciDAVis y PSPP, y Rapid-Miner Studio (académico). Este último software es un potente entorno para realizar minería de datos.**

LINEAS PRIORITARIAS 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).**

PRINCIPALES RESULTADOS

**Se han realizado modelado y pruebas de sistemas de control inteligentes, a partir de arquitecturas fuzzy, como así también con arquitecturas neuronales. Los modelos bajo prueba se aplicaron a un sistema industrial de mezcla de caudales, con resultados muy satisfactorios en ambas arquitecturas. A publicarse en el libro del VI Simposio Internacional de Investigación (en prensa).**

**Se han desarrollado simulaciones y pruebas con modelos de control más avanzados, en este caso controladores inteligentes híbridos, donde las primeras pruebas estuvieron orientadas a la hibridización de un modelo tradicional y un modelo inteligente, aplicado a un proceso industrial. Resumen publicado en los anales de las XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA.**

**Otras publicaciones: “Análisis comparativo de entornos numéricos gratuitos para simulación”; “Optimización de un tren contracorriente de unidades mezcladoras-decantadoras”, y “Propagación de errores en simulación estacionaria”. Resúmenes publicado en los anales de las XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA.**

**En el contexto de la pandemia los investigadores de *IngProAr* desarrollaron un equipo especial, diseñado particularmente para la esterilización de aire de un cuarto de aislamiento de un paciente con COVID-19. Para realizar el diseño, se desarrolló un modelo estacionario de simulación y se obtuvo la solución analítica. A publicarse en el N° 6 de la revista CODINOA (en prensa).**

**En el contexto académico-docentes, se puede destacar el trabajo “Dictado virtual de una materia del ciclo superior de Ingeniería Química”; este trabajo será publicado en el N° 6 de la revista CODINOA. En el libro “La Educación en Prospectiva - Prácticas Disruptivas mediadas por Tecnologías”, editado por la Red Universitaria de Educación a Distancia Argentina (RUEDA) y la UNJu, en 2020, se presentaron los trabajos “Sistema de asignación óptima de aulas para la toma de parciales de una materia” e “Incorporación del aula virtual en el modelo pedagógico de una materia de Ingeniería Química”.**

Integrantes - PROYECTO N° D/0164 SeCTER - UNJu

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. Ituarte<sup>UNJu</sup> - Álvaro F. Núñez<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 Farias<sup>UNSa</sup> - Ubaldo J. M. Aramayo<sup>UNJu</sup>

Universidad Nacional de Jujuy - Facultad de Ingeniería  
Italo Palanca N° 10 - San Salvador de Jujuy - [www.fi.unju.edu.ar](http://www.fi.unju.edu.ar)

15 y 16 de abril de 2021

RedUNCI - UNdeC. ISBN 978-987-24611-4-0



## Tecnologías 4.0 para la Industria Argentina - Análisis y herramientas de I&D+i para la formulación de políticas y el desarrollo de la Industria 4.0 – Proyecto PICT

**María Belén Odena, Ulises Girolimo, Patricio Feldman, Susana Finquelievich, Pablo Fillottrani, Elsa Estévez, Sebastián Cortez Oviedo**

(belen.odena, ugirolimo, patofeldman, sfinquel, pcortezoviedo) @gmail.com  
(ece, prf,) @cs.uns.edu.ar

### Contexto

La línea de investigación y desarrollo presentada forma parte del proyecto PICT "Tecnologías 4.0 para la Industria Argentina - Análisis y herramientas de I&D+i para la formulación de políticas y el desarrollo de la Industria 4.0". El Proyecto, financiado por la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, a través del FONCyT, cuenta con la dirección de la Dra. Elsa Estévez y la Dra. Susana Finquelievich. Este proyecto formaliza las relaciones científicas entre dos equipos: el Laboratorio de Investigación & Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas de Información (LISSI) junto con el Instituto UNS-CONICET de Ciencias e Ingeniería de la Computación (ICIC) en la Universidad Nacional del Sur (UNS); y el Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información, del Instituto de Investigaciones Gino Germani, de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, a través del equipo I-Polis. La formulación y el desarrollo del proyecto se basan en la adopción de una perspectiva transdisciplinaria (uniendo las Ciencias e Ingeniería de la Computación con las Ciencias Sociales), así como en un enfoque interinstitucional de los equipos de LISSI-ICIC - UNS e IIGG - UBA.

### Introducción

La **Industria 4.0** constituye una nueva oportunidad para Argentina de avanzar en un camino de desarrollo socio-tecnológico-económico, a partir de la optimización de los procesos de producción y distribución, la generación de nuevos mercados y el desarrollo de capacidades para producir bienes diferenciados, intensivos en conocimiento.

### Líneas de investigación y desarrollo

- Caracterizar las investigaciones realizadas durante los últimos 6 años en centros de investigación públicos y privados (universidades y centros de I+D en empresas privadas) sobre temas vinculados con la Industria 4.0 y dar cuenta del grado de desarrollo, perfil y orientación de las mismas.
- Caracterizar el perfil productivo de las PyMEs vinculadas al sector de la Industria 4.0 en base a los siguientes criterios: a) patrón de especialización; b) desarrollo de nuevos productos y mercados; c) capacidad exportadora; d) composición y tipo de participación del sector privado interviniente (empresas internacionales, nacionales, PyMEs, etc.); e) composición del mercado de trabajo, con énfasis en un enfoque de género; y f) inversión en I+D pública y privada, entre otros; y reconocer las oportunidades y sus limitaciones para vincularse al sistema científico-tecnológico.
- Identificar y evaluar las capacidades de los actores públicos y privados relacionados a la Industria 4.0 y las interacciones entre el sistema de Ciencia y Tecnología (C&T) y el sistema productivo, e identificar los impactos en materia económica y social que dichas capacidades generan.
- Identificar y verificar el estado de actualización de las políticas públicas que rigen o estimulan la investigación científico-tecnológica en tecnologías 4.0 en el país, así como las dirigidas a incentivar al sector productivo; y desarrollar los instrumentos necesarios para que, en base a los conocimientos producidos y por medio de un estudio prospectivo, se pueda facilitar la formulación y optimización de las mismas

### Resultados obtenidos y esperados

Los resultados obtenidos durante el primer semestre son:

- Relevamiento sobre el estado del arte de la Industria 4.0 a nivel nacional e internacional y de las políticas públicas vinculadas con la temática.
- Publicaciones en revistas científicas sobre el lugar que ocupan las tecnologías 4.0 en la agenda de las ciudades argentinas y sobre los principales desafíos para el desarrollo y la incorporación de tecnologías 4.0 en Argentina.

Como trabajo a futuro, los planes incluyen:

- Crear un marco conceptual que permita la tipificación de los diferentes actores vinculados con la Industria 4.0 en función de sus capacidades tecnológicas y organizacionales. Éstas serán contrastadas con las capacidades requeridas para el desarrollo de las tecnologías que forman parte de este nuevo paradigma. Mediante la identificación de la brecha entre capacidades actuales y capacidades requeridas, se diseñarán propuestas de políticas públicas que contribuyan a achicar dicha distancia.
- Construcción de indicadores para la identificación y medición de impactos de la Industria 4.0 en el campo social, económico, ambiental e industrial, entre otros, en el país.
- Recomendaciones para la formulación de políticas públicas que promuevan el desarrollo de la Industria 4.0, que favorezcan el desarrollo tecnológico y la adopción de tecnologías 4.0 en distintos sectores productivos, con especial atención a la situación de las PyMEs.

### 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 tareas de investigación,
- desarrollo de una tesis doctoral y actividades de becarios posdoctorales en el área,
- desarrollo de una tesis doctoral y actividades de becarios posdoctorales en el área



## Innovación en Sistemas de Software

Facultad de Informática  
Universidad Nacional del Comahue



# Tecnologías de Sistemas de QA aplicadas a la Web Semántica

**Matias Oyarzun**

matias.oyarzun@est.fi.uncoma.edu.ar

**Sandra Roger**

roger@fi.uncoma.edu.ar

### Contexto

Este proyecto de investigación se desarrolla en el marco del proyecto de investigación *Agentes Inteligentes y Web Semántica (04/F014)* de la Universidad Nacional del Comahue. A su vez, se encuentra parcialmente financiado por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) con una Beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas.

### Objetivos

El objetivo principal de este plan es la investigación y desarrollo de soluciones basadas en tecnologías de sistemas de búsqueda de respuestas (Question Answering - QA) que permitan reducir la búsqueda de información para extraer las respuestas, sobre tecnologías de la Web Semántica a través de herramientas de Lenguaje Natural, lo que contribuye al desarrollo de agentes inteligentes inmersos en la Web.

### Líneas de I+D

Se busca diseñar un sistema QA semántico modular. Para ello se pretende:

- Relevar, analizar y comparar metodologías de sistemas QA basadas en la web semántica y las condiciones de su aplicación.
- Diseñar e implementar un primer prototipo del sistema QA desarrollado dentro del marco del proyecto de investigación.

Finalmente, la intención de este prototipo es recuperar fragmentos de textos que contengan la respuesta precisa a una pregunta planteada en lenguaje natural, en lugar de una lista de enlaces a documentos como lo hacen los motores de búsqueda tradicionales

### Resultados Esperados

Durante el desarrollo de esta línea de investigación se busca realizar:

1. Relevamiento, análisis bibliográfico inicial referidos a los sistemas QA basados en la web semántica, herramientas de procesamiento de lenguaje natural y lenguajes de modelado de ontologías existentes.
2. Evaluación de técnicas existentes identificando ventajas y falencias.
3. Diseño de un sistema de búsqueda de respuestas basado en la web semántica.
4. Implementación de un prototipo del diseño propuesto.
5. Validación del prototipo.
6. Escribir un reporte técnico.
7. Publicar los resultados obtenidos.

### Formación de Recursos Humanos

Uno de los autores de este proyecto posee una Beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas, y busca finalizar su tesis de grado. Además, trabajará en conjunto con docentes-investigadores de la UNS.

**GILIA "Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial"**

Facultad de Informática - Universidad Nacional del Comahue  
Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina - Tel: (+54) 0299-4490300 - int:435 / Fax:(+54) 0299-4490313

# WICC 2021

XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación  
15 y 16 de abril de 2021, Ciudad de Buenos Aires

Alberto Riba | Fernanda Carmona | Jorge Tejada  
Emmanuel Portugal | Matías Perez | Cristian Ríos  
Adriel Aaron Riperto

ariba, fbcarmona, jtejada | @undec.edu.ar ✉  
eportugal, mperez, crios

aaron.ariperto | @gmail.com

## Tecnologías emergentes aplicadas a problemas agrícolas en regiones áridas



### Contexto

Esta línea de I+D+i corresponde al desarrollo e implementación de proyectos que fortalecen la inserción de la UNdeC en la comunidad y especialmente en el medio productivo de la región y refiere a proyectos aprobados por la SECYT convocatoria FICyT-UNdeC. Los proyectos enmarcados en esta línea convergen en Trabajos Finales de las carreras Ingeniería y Licenciatura en Sistemas con la participación de docentes y estudiantes.



### Lineas de I+D

- Redes de sensores
- Posicionamiento de precisión
- Bases de Datos NoSQL
- Sistemas de Tiempo Real
- Sistemas de Información Geográfica

### Resultados esperados

Consolidar un grupo de investigación, desarrollo y transferencia, explorar oportunidades de formación de recursos humanos, ofrecer servicios a la comunidad en el área bajo estudio y potenciar los vínculos de cooperación con otras instituciones y grupos de docentes investigadores de la UNdeC.

Como resultados se puede mencionar 4 Trabajos Finales de grado, "Sistema de Gestión de Riego y Fertilización", "Estación inalámbrica basada en microcontroladores para la monitorización de riego", "Sistema de reacondicionamiento de series meteorológicas" y "Sistema Colaborativo para el sector vitivinícola".

### Objetivos

- Identificar y describir las principales magnitudes generadas por los sensores agrometeorológicos
- Analizar que tipos de Base de Datos se ajusta mejor para el almacenamiento y gestión de los datos bajo estudio
- Monitorizar en forma centralizada, remota y tiempo real las variables capturadas
- Generar mapas que representen los datos analizados con herramientas GIS
- Mejorar la planificación y administración de los recursos hídricos destinados al riego

### Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está compuesto por 6 docentes investigadores y un alumno de grado avanzado. De los docentes: dos de ellos son maestrands en informática y los seis están cursando la Especialización en Inteligencia de datos orientada en Big Data de la UNLP; un maestrando presentará su tesis en la Universidad Nacional de San Juan y su temática está relacionada con esta línea de trabajo.



Departamento de Ciencias Básicas y Tecnológicas  
UNIVERSIDAD NACIONAL de CHILECITO  
9 de Julio 22 | Chilecito | La Rioja | Argentina

# Transformación Digital en tiempos de la Industria 4.0

Sandra Oviedo, Daniel Díaz, Alejandra Otazú, Francisco Ibañez, Pedro Daniel Zárate, Juan Aranda Romera  
Laboratorio de Informática Aplicada a la Innovación Instituto de Informática / Dpto. de Informática/ FCEfYn / UNSJ  
CUIM - Av. Ignacio de la Roza 590 (D), Rivadavia - J5402DGS San Juan. 0264 4265101

{soviedo, ddiaz, fibannez}@iinfo.unsj.edu.ar; pzarate.arg@gmail.com; otazuale@hotmail.com; juanaranda@live.com

## Resumen

Una nueva generación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) esta dando comienzo a la cuarta revolución industrial o industria 4.0, es una nueva era que va a permitir a la organización dar un salto cuantitativo y cualitativo en gestión de cadenas de valor. La Transformación Digital (TD) es el camino para aprovechar las nuevas oportunidades que brindan las tecnologías de la industria 4.0 para la generación de nuevas estrategias de negocio. Este proyecto propone desarrollar un marco de trabajo que facilite a las organizaciones de nuestra región realizar su TD en el contexto de las oportunidades que brindan las tecnologías de la industria 4.0.

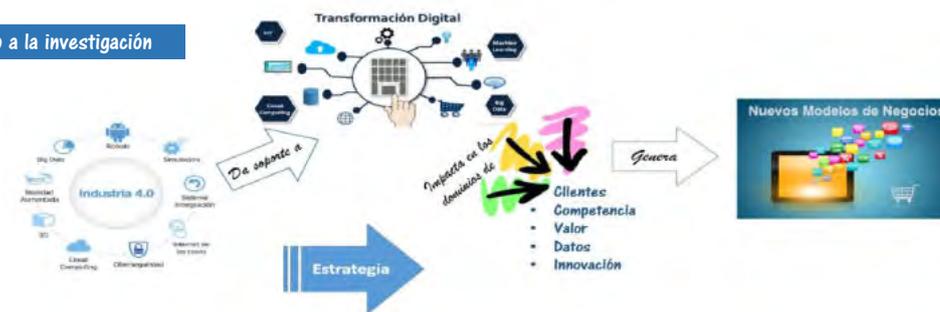
## Contexto

Este trabajo describe los progresos en la investigación y estrategias que se están llevando a cabo encuadrados en el proyecto "Transformación Digital en tiempos de la Industria 4.0" que se desarrolla en el Laboratorio de Informática Aplicada a la Innovación del Instituto de informática de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

## Líneas de Investigación

- Industria 4.0.
- Tecnologías asociadas a la Industria 4.0. Radar tecnológico.
- Transformación digital. Estrategias para la transformación digital.
- Modelos de negocios.

## Enfoque dado a la investigación



## Resultados y Objetivos

El proyecto que se describe acá tiene por objetivo "desarrollar un marco de trabajo que facilite a las organizaciones de la región realizar su TD en el contexto de las oportunidades que brindan las tecnologías de la industria 4.0.

Como un primer abordaje se está trabajando en la obtención de un marco de referencia que permita definir un modelo de negocios donde se introduzcan tecnologías de industria 4.0 de manera gradual. Se trata de plantear un modelo basado en Canvas Business Model.

Se propone el siguiente plan de labor:

- Hacer una revisión acerca de las estrategias, framework, metodologías, procesos de implementación de TD Considerando además, en especial, los que hagan referencia a modelo de negocio.
- Proponer un framework y/o una estrategia propia que combine la TD con Canvas Business Model.
- Aplicar el Framework en un caso de estudio.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo que lleva adelante este proyecto se compone de: Seis docentes investigadores. Un tesista de grado en período iniciación. Dos tesistas de posgrado (maestría) iniciando sus trabajos finales.

## Bibliografía

- Vial, G., Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems* 2019, 28(2); p. 118-144.
- Internet, L., *The Industrial Internet Consortium: A Global Nonprofit Partnership Of Industry, Government And Academia*. 2021.
- Li, L., "China's manufacturing loss in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". *Technological Forecasting Social Change*, 2018, 135; p. 66-74.
- Herman, M., T. Pentek, and B. Otto, *Design principles for industrie 4.0 escenarios*. 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2016.
- UIA2018, 24 Conferencia Industrial 2018.
- Bascos, A.I., et al., *Industria 4.0 Fabricando el Futuro*. UIA-BID-INTAL Buenos Aires, Argentina, 2018.
- Brinker, C., et al., *Industria 4.0: Intensificación del paradigma TIC o nuevo paradigma tecnoorganizacional?* CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN-MinCyT, 2019.
- Hoffmann, E. and M. Rüsch, *Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics*. *Computer and Industry*, 2017, 89; p. 23-34.
- Leitão, P., A.W. Colambo, and S. Karamoukou, *Industrial automation based on cyber-physical systems technologies: Prototype implementations and challenges*. *Computers in Industry*, 2016, 81; p. 11-25.
- Milnes, R., A. Biru, and D. Roberts, *Towards a Definition of the Internet of Things (IoT)*. IEEE Internet Initiative, 2015.
- Ibarra-Esquer, J.E., et al., *Tracking the Evolution of the Internet of Things Concept Across Different Application Domains*. MDPI Sensors (Basel), 2017.
- Porter, M.E. and J.E. Heppelmann, *How smart, connected products are transforming competition*. *Harvard business review*, 2014, 92; p. 64-88.
- Wahlster, W., et al., *Towards the internet of services*. The THISELS research program. Springer, 2014.
- Schallmo, D., C.A. Williams, and L. Boardman, *Digital transformation of business models- Best Practice, Enablers and roadmaps*. *International Journal of Innovation Management*, 2017, 21(8).
- Dalmarco, G., et al., *Providing industry 4.0 technologies: The case of a production technology cluster*. *The Journal of High Technology Management Research*, 2019, 30(2).
- Gölber, P. and A. Fritzsche, *Data-driven operations management: organisational implications of the digital transformation in industrial practice*. *Production Planning & Control* 2017, 28(16).
- Marston, S.A., et al., *Cloud computing—The business perspective*. *Decision Support Systems* 2011, 51(1); p. 176-189.
- Antonopoulos, N. and L. Gillam, *Cloud computing*. Springer, 2010.
- Niekirk, J. and R. von Solms, *From information security to cyber security*. *Computers & Security*, 2013, 38; p. 97-102.
- Bonkenberg, T., *Robotics in logistics - A DPMI perspective on implementation use cases for the logistics industry*, 2016.
- Paolke, V., *Augmented reality in the smart factory: Supporting workers in an industry 4.0 environment*. 19th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA 2014, 2015.
- Laureijs, R.E., et al., *Metal Additive Manufacturing: Cost Competitive Beyond Low Volumes*. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 2017.
- Thoben, K.-D., S.A. Wessnes, and T. Wuest, *Industry 4.0 and smart manufacturing: a review of research issues and application examples*. *International Journal of Automation Technology*, 2019, 11(1); p. 4-19.
- Verhoef, P.C., et al., *Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda*. *Journal of Business Research* 2021, 122; p. 889-901.
- Osterwalder, A. and Y. Pigneur, *Generación de Modelos de Negocios*. Ed. DEUSTO, 2011.





# Procesamiento Distribuido y Paralelo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

## Algoritmos Paralelos y Evaluación de Rendimiento en Plataformas de HPC

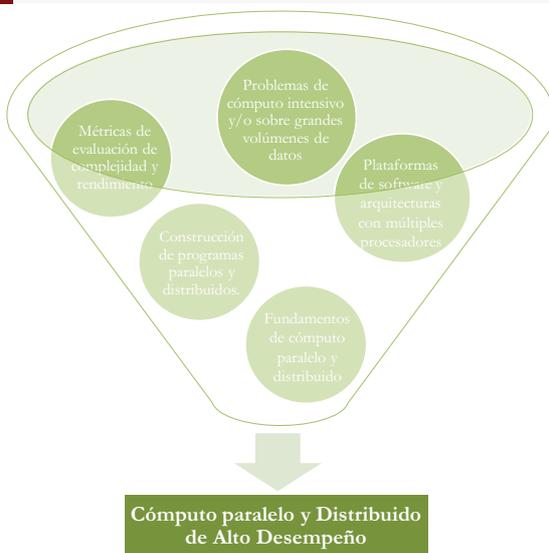
Marcelo Naiouf, Armando De Giusti, Laura De Giusti, Franco Chichizola, Victoria Sanz, Adrián Pousa, Enzo Rucci, María José Basgall, Mariano Sánchez, Manuel Costanzo, Silvana Gallo, Erica Montes de Oca, Emmanuel Frati, Adriana Gaudiani

{mnaiouf, degiusti, ldgiusti, francoch}@lidi.info.unlp.edu.ar  
 {vsanz, apousa, erucci, mjbasgall}@lidi.info.unlp.edu.ar  
 {msanchez, mcostanzo, sgallo,}@lidi.info.unlp.edu.ar  
 {emontesdeoca, fefrati}@lidi.info.unlp.edu.ar, agaudi@ungs.edu.ar

### Contexto

Esta 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 de Licenciatura. Se encuentran en curso 3 tesis doctorales, 2 tesis de maestría, 3 trabajos de especialización y 3 tesinas 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.





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

## Arquitecturas Edge - Fog - Cloud en Procesamiento Distribuido

Armando De Giusti, Marcelo Naiouf, Santiago Medina, Joaquín De Antuano, Laura De Giusti, Julieta Lanciotti, Fernando G. Tinetti, Franco Chichizola, Enzo Rucci, Adrián Pousa, Victoria Sanz, Diego Montezanti, Diego Encinas, Ismael Rodríguez, Sebastián Rodríguez Eguren, Juan Manuel Paniego, Martín Pi Puig, Leandro Libutti, Manuel Costanzo.

{degiusti, mnaiouf, smedina, jdeantueno}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{ldgiusti, jlanciotti, Fernando, francoch, erucci,}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{apousa, vsanz, dmontezanti, dencinas, ismael}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{seguren, jmpaniego, mpipuig, llibutti, mcostanzo}@lidi.info.unlp.edu.ar

### Contexto

Esta 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

- **Cloud Computing y servicios IoT:** Dentro de los clouds públicos se estudia la configuración, uso e integración de servicios IoT con las plataformas y dispositivos locales de una red de sensores.
- **Fog Computing:** Plataforma intermedia que provee procesamiento, almacenamiento y servicios de comunicación en red entre los dispositivos.
- **Edge Computing:** Este modelo implica capacidad de procesamiento cerca de los sensores, integración de datos locales y posibilidad de pre procesar los mismos para enviarlos.
- **Aplicaciones en Tiempo Real:** Desarrollo de aplicaciones de recolección de datos para control y ejecución de acciones en tiempo real.
- **Eficiencia Energética:** Desarrollo de pruebas y mediciones para la estimación de los consumos energéticos de los dispositivos en diferentes estados de operación e intercambio de paquetes.

### Resultados Esperados y Obtenidos



- Despliegue e integración de plataformas IoT, como Node-RED, Thinger.io y ThingsBoard.
- Integración de plataformas locales con servicios de IBM Watson y Amazon IoT.
- Conexión de nodos con microcontroladores a plataformas IoT y servicios en la nube pública, por ejemplo: ESP32, ESP8266, Arduino, etc.
- Control y medición de consumo para el envío y recepción de paquetes en diferentes tecnologías de comunicación, como: WiFi, LoRa y Bluetooth.

### Formación de Recursos Humanos

En la línea de I/D se encuentran en curso 3 tesis de maestría, 1 trabajo de especialización y 2 trabajos finales de alumnos.

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).

Se dictan por parte de integrantes de la línea de investigación dos asignaturas de grado directamente relacionadas con los temas de la misma: “Cloud Computing y Cloud Robotics” y “Conceptos y Aplicaciones en Big Data”.

Todos los años se desarrollan proyectos con alumnos, relacionados básicamente con aplicaciones de tiempo real con robots y drones.



# Arquitecturas Multiprocesador: Software de Base, Modelos y Aplicaciones

Armando De Giusti, Marcelo Naiouf, Fernando Tinetti, Horacio Villagarcía, 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 Estrebow, Leandro Libutti, Manuel Costanzo, Joaquín De Antueno, Julieta Lanciotti, Javier Balladini

{degiusti, mnaiouf, fernando, hvw, francoch, ldgiusti, erucci, apousa, vsanz, dmontezanti, dencinas, ismael, seguren, emontesdeoca, jmpaniego, mpipuig, cesarest, llibutti, mcostanzo, 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 "Arquitecturas Multiprocesador Actuales: Tendencias, Planificación, Análisis de rendimiento y Consumo Energético" 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 Telefónica 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.

## Algunos Resultados Esperados y Obtenidos

- Variante del framework TensorFlow para permitir la maleabilidad de hilos.
- Técnicas de optimización para código heredado relacionado a cómputo numérico.
- Desarrollo y validación de modelos predictivos de consumo de potencia para GPUs y placas RPI.
- Evaluación de rendimiento y de eficiencia energética de diferentes plataformas heterogéneas (GPU, Xeon Phi, FPGA) para distintas aplicaciones con alta demanda computacional.
- Desarrollo de plataforma distribuida, escalable, híbrida y redundante que permite aprovechar recursos de cómputo basados en arquitecturas ARM a través de un servicio de cloud.

## Principales Líneas de I+D+I

- Arquitecturas many-core, FPGA y asimétricas
- Eficiencia energética
- Código heredado
- Resiliencia
- Dispositivos de bajo costo
- E/S paralela

- Diseño y evaluación de la herramienta SEDAR para detección y recuperación de fallos transitorios
- Modelado y simulación 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 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 -



# CÁLCULO PARALELO PARA LA MULTIPLICACIÓN DE MATRICES

Ponce de León Alejo, Díaz-Acevedo Karvin, Chirino Pamela, Galdamez Mariela, Caymes-Scutari Paola, Bianchini Germán

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)

## CONTEXTO

Este proyecto se encuentra en ejecución desde Noviembre de 2020, llevándose a cabo inicialmente en el marco de la asignatura Computación Paralela y posteriormente trasladado hacia el LICPaD (Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido) dentro del ámbito de la UTN-FRM.

## FORMACIÓN DE RECURSOS

La temática propuesta permite continuar el desarrollo académico de los integrantes del grupo de trabajo, como también así de forma complementaria su formación en el área de investigación de la computación paralela. Los primeros cuatro autores del artículo actualmente se encuentran cursando la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la Universidad Tecnológica Nacional, y aspiran a ser becarios de investigación y desarrollo del LICPaD.

## LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Esta temática está enfocada directamente en la utilización del concepto de paralelismo. El objetivo es comparar la resolución del cálculo de matrices en formato secuencial y en formato paralelo. A su vez, el formato paralelo será puesto a prueba mediante el uso de distintos tipos de balanceo de cargas, es decir, la forma en que el algoritmo divide las tareas al resto de procesadores, para obtener ciertas mediciones de rendimiento del algoritmo y concluir en la selección de la mejor opción. Este proyecto es posible mediante el uso de la librería MPI, la interfaz de paso de mensajes que define la sintaxis y la semántica de las funciones diseñadas para ser usada en programas que exploten la existencia de múltiples procesadores. Otro concepto importante es la utilización de un modelo de resolución, una guía que plantee el orden de cómo deberían actuar los procesadores. El modelo utilizado es el Master-Worker, el procesador Master que se encarga de dividir las tareas y los Workers que se encarga de realizar los cálculos. Finalmente los conceptos claros, se comenzó la programación en lenguaje C.

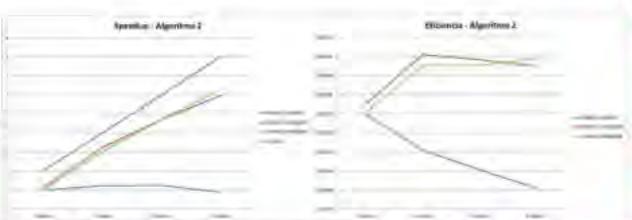
## RESULTADOS OBTENIDOS

Pudimos observar que a medida que las matrices crecen de tamaño, tiende a mejorar el Speedup y la Eficiencia del Algoritmo 1, es decir que aproximadamente a partir de una matriz de 4000x4000 se notará una eficiencia mayor a 60%. Luego, observando el Algoritmo 2 notamos que tanto el Speedup y la Eficiencia son bastante superiores, pero este algoritmo tiene un gran uso de memoria, por lo que al momento de utilizar matrices muy grandes en un almacenamiento limitado, puede llegar a no funcionar, no así como el Algoritmo 1, que si bien puede sufrir de la misma falla, está se dará mucho más adelante. Estas observaciones vienen acompañadas al concepto de escalabilidad, el Algoritmo 1 es mucho más escalable que el Algoritmo 2, es decir mediante un supuesto crecimiento de datos, el Algoritmo 1 tendrá mayor capacidad para manejarlos, lo que también está fuertemente acompañado al uso de balanceo dinámico.

ALGORITMO 1 - BALANCEO DE CARGAS DINÁMICO



ALGORITMO 2 - BALANCEO DE CARGAS ESTÁTICO



# Cloud Computing, IaaS privados y públicos para el análisis de performance

Diego Encinas<sup>1,3</sup>, Brian Galarza<sup>1</sup>, Román Bond<sup>1</sup>, Gonzalo Zaccardi<sup>1</sup>, Nicolás Benquerença Mendes<sup>1</sup>, Jorge Osio<sup>1</sup>, David Duarte<sup>1</sup>, Martín Morales<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup>Proyecto de Investigación SimHPC - Programa TICAPPS - Instituto de Ingeniería y Agronomía - UNAJ

<sup>2</sup>Centro CodApli - Facultad Regional La Plata - UTN

<sup>3</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - Facultad de Informática - UNLP - Centro Asociado CIC

dencinas@unaj.edu.ar, bgalarza@unaj.edu.ar, rbond@unaj.edu.ar,  
gzaccardi@unaj.edu.ar, nicobenquerenca@yahoo.com.ar, josio@unaj.edu.ar,  
davito.duarte.22@gmail.com, martin.morales@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 clúster 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

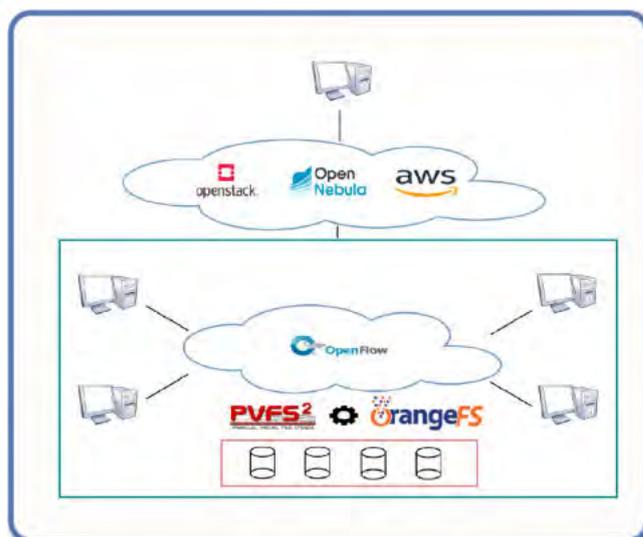
- Arquitecturas multiprocesador para procesamiento paralelo: multiprocesador de memoria compartida, multiprocesador on-chip de memoria distribuida. Multicore, Clusters, Clusters de multicore. Grid. Cloud.
- Plataformas de software para implementar y administrar Clouds públicos, privados e híbridos.
- 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 2020 se han realizado 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.



# Cómputo paralelo y distribuido: métricas de rendimiento, aplicaciones de datos masivos e inteligencia artificial



javier.balladini@fi.uncoma.edu.ar

Javier Balladini<sup>1</sup>, Marina Morán<sup>1</sup>, Claudio Zanellato<sup>1</sup>, Claudia Rozas<sup>1</sup>, Rodrigo Cañibano<sup>1</sup>, Darío Semenzato<sup>1</sup>, Agustín Chiarotto<sup>1</sup>, Cristina Orlandi<sup>2</sup>, Armando De Giusti<sup>3</sup>, Remo Suppi<sup>4</sup>, Dolores Rexachs<sup>4</sup>, Emilio Luque<sup>4</sup>

1

Facultad de Informática

2

Hospital Dr. Francisco López Lima

3

Universidad Nacional de La Plata

4

Universitat Autònoma de Barcelona

## Contexto

## Motivación

### Consumo energético en cómputo de altas prestaciones

Supercomputadora  
15 MW

Ciudad de 200.000 habitantes

=

El incremento del número de unidades de procesamiento de los sistemas aumenta la probabilidad de fallos y el consumo energético.

¿Podemos predecir el consumo energético y ayudar a la toma de decisiones o sintonización del sistema para gestionar la energía ante la ocurrencia de fallos?

### Aplicaciones para la salud

#### Unidades de Cuidados Intensivos



La metodología tradicional es proclive a errores humanos, a detectar tarde el deterioro de los pacientes, y a la pérdida de datos entre registros de enfermería. ¿Podemos crear un sistema de soporte a la decisión clínica mediante el procesamiento en tiempo real de señales fisiológicas y otros datos clínicos?

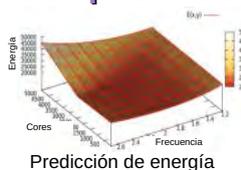
#### Gestión de pacientes internados con COVID-19



Argentina tiene pocos enfermeros por pacientes. ¿Podemos organizar y optimizar los recursos en situaciones críticas, seleccionando y clasificando a los pacientes en diferentes niveles de riesgos para una correcta asignación de la atención?



### Consumo energético en cómputo de altas prestaciones



Predicción de energía



Simulador

Nos centramos en el desarrollo de metodologías, modelos y construcción de software para administrar y gestionar el consumo de energía y prestaciones de sistemas de cómputo paralelo. Actualmente, nuestro principal objetivo es la gestión energética en mecanismos de tolerancia a fallos basados en checkpoints.

Propusimos un modelo para estimar el consumo energético de operaciones de checkpoint y restart, y un método para su construcción. Ideamos estrategias para checkpoints no coordinados que, al momento de un fallo de un nodo, permiten gestionar y reducir el consumo energético de los nodos que no han fallado; se construyó también un modelo energético y un simulador que permite evaluar las estrategias.

### Aplicaciones para la salud

#### Unidades de Cuidados Intensivos

Nuestro sistema intenta emular el comportamiento de un médico intensivista experto, dando recomendaciones para la toma de decisiones clínicas, con el objetivo de reducir la incertidumbre sobre el diagnóstico, las opciones de tratamiento y el pronóstico. La solución requiere la aplicación de técnicas de cómputo paralelo y distribuido para procesamiento en tiempo real de algoritmos de inteligencia artificial sobre grandes volúmenes de datos.

Hemos desarrollado un prototipo y estamos optimizando el sistema para aumentar su rendimiento y reducir los requerimientos de hardware.

#### Gestión de pacientes internados con COVID-19

Nuestro objetivo es construir un sistema y modelo computacional de alerta temprana para pacientes con COVID-19, inicialmente basado en el conocimiento de personal experto en salud, y posteriormente mejorado mediante técnicas de aprendizaje automático. La complejidad de la arquitectura del sistema no está en la alta demanda computacional sino en evitar el uso de servidores estándares en los hospitales (a fin de simplificar la administración multihospitalaria), y que el sistema local de un hospital se mantenga operativo ante fallos de conexión con la nube o componentes del sistema, utilizando únicamente dispositivos móviles del tipo smartphones y tablets.

Nuestra aplicación llamada *COVINDEX* comenzará a utilizarse en Abril de 2021.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo de la Universidad Nacional del Comahue tiene un Doctor y un Magister, una estudiante de Doctorado (a graduarse en el presente año) y dos estudiantes de Maestría (a graduarse en 2022). Tres estudiantes de grado están realizando trabajos de tesis, y hay un estudiante de tecnicatura. En 2020 no se ha finalizado ninguna tesis.



# Métodos de Inteligencia artificial para la reducción de incertidumbre en modelos de predicción de incendios



Chirino Pamela<sup>1</sup>, Galdamez Mariela<sup>1</sup>, Diaz-Acevedo Karvin<sup>1</sup>, Ponce de León Alejo<sup>1</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>1,2</sup>, Bianchini Germán<sup>1</sup>

## 1.CONTEXTO

Esta investigación es llevada a cabo en el Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Mendoza.

Está enmarcada en el proyecto PID TEUTIME0007658TC titulado "Formación de docentes y alumnos de grado como Investigadores Científicos Iniciales en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación."

## 2.INTRODUCCIÓN

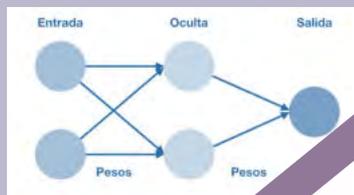
La Inteligencia Artificial (IA) es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear sistemas que imiten las capacidades del ser humano. Con el fin de reducir la incertidumbre en un método de predicción de incendios forestales desarrollado en el Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido, se llevó a cabo el análisis de dos conceptos vinculados a IA: Redes neuronales y Visión Computacional, y la paralelización de los mismos.

## 3.LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En este proyecto se pueden observar tres importantes ejes temáticos:

### Redes neuronales

Las redes neuronales consisten en un conjunto de unidades, llamadas neuronas artificiales, conectadas entre sí para transmitir señales. Estas neuronas están agrupadas en capas (3 tipos) que transmiten señales entre ellas a través de conexiones, ordenadas como se observa en la figura.



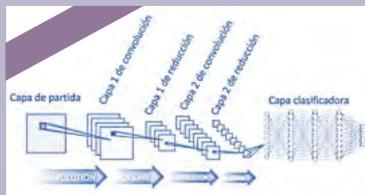
La primera capa recibe la información o datos de entrada, las capas ocultas del procesamiento y la capa de salida devuelve los resultados obtenidos.

La Red Neuronal que se está estudiando es el perceptrón simple. El funcionamiento del perceptrón es muy sencillo: simplemente lee los valores de entrada, realiza la suma ponderada de todas las entradas de acuerdo a los pesos y el resultado lo introduce en una función de activación que genera el resultado final.

### Visión Computacional

La visión computacional trata de interpretar las imágenes recibidas por dispositivos y reconocer los objetos, ambiente y posición en el espacio. Por este motivo decidimos incluirlo en el trabajo con el fin de procesar imágenes satelitales (mapas).

Será aplicada a través de redes convolucionales. Las redes neuronales convolucionales trabajan modelando de forma consecutiva pequeñas piezas de información, y luego combinan esta información en las capas más profundas de la red. Están construidas con una estructura como la que se observa en la siguiente imagen:



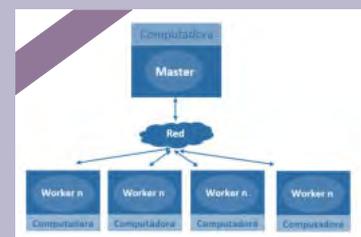
- Capa convolucional, que utiliza una operación llamada convolución que recibe como entrada o *input* la imagen y luego aplica sobre ella un filtro o *kernel* que nos devuelve un mapa de las características de la imagen original.
- Capa de reducción o *pooling*, que consiste en la reducción de las dimensiones espaciales (ancho x alto) del volumen de entrada para la siguiente capa convolucional.
- Capas completamente conectadas, en las que cada pixel se considera como una neurona separada al igual que en una red neuronal regular.

### Paralelización

El procesamiento paralelo es un método mediante el cual se dividen grandes problemas en componentes, tareas o cálculos que puedan resolverse en simultáneo. En particular, estamos trabajando con el modelo Master-Worker.

El modelo Master-Worker es un modelo aplicado a la descomposición de dominio, es decir, el dominio del problema se divide en subconjuntos de datos y los mismos son asignados a nodos diferentes.

El proceso principal denominado Master es el proceso encargado de coordinar todo el tratamiento y procesamiento del problema, para lo que genera muchos subprocesos, que son ejecutados como procesos independientes denominados Workers, y en general se ejecutan en procesadores independientes de forma simultánea. El Master inicia los procesos Worker, les asigna el trabajo a realizar, y estos devuelven el resultado al proceso Master.



## 4.RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Actualmente nos encontramos trabajando con la paralelización de perceptrones en los lenguajes de programación C/C++, para que sean adaptables al sistema de predicción de incendios. En cuanto a la visión computacional, nos encontramos estudiando una forma práctica de trabajarla en lenguaje C/C++ y analizando sus principios para poder plantear una correcta paralelización.

## 5.FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Nuestro grupo de trabajo se encuentra conformado por los directores de laboratorio, German Bianchini y Paola Caymes Scutari, y cuatro becarios en el marco de las Becas Bis y las Becas I+D.

La temática del proyecto de investigación aporta a la formación académica de los integrantes del grupo de trabajo, proporcionando cooperación y aprendizaje conjunto entre los estudiantes en sus respectivos trabajos en el marco del laboratorio.

<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 (M5502A JE) Mendoza, +54 261 5244579 <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)



## XXIII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



# Optimización en el desarrollo de aplicaciones Serverless en entornos distribuidos

Nelson Rodríguez, María Murazzo, Diego Medel, Daniel Arias Figueroa, Lorena Parra, Ana Laura Molina, Federico Sánchez, Adriana Martín, Hernán Atencio, Martín Gómez

nelson@iinfo.unsj.edu.ar, marite@unsj-cuim.edu.ar, vdiego.unsj@hotmail.com, daaf@cidia.unsa.edu.ar, lorenaparra152@yahoo.com.ar, almm95@gmail.com, fgsanchez@unsj-cuim.edu.ar, adrianamartin1@gmail.com, hernan.atencio.98@gmail.com, martinsj0811@gmail.com

### Contexto

El presente trabajo se encuadra dentro del área de I/D Procesamiento Distribuido y Paralelo. Es parte del proyecto: Computación Serverless para el tratamiento de datos provenientes de dispositivos de IoT, que está en desarrollo para el periodo 2020-2021.

El grupo de investigadores viene trabajando en proyectos relacionados con la computación distribuida y de alta performance desde hace más de 20 años, e involucra a investigadores de cuatro universidades.

### Linea de Investigación

La investigación comenzó con un análisis documental que permitió definir las bases de conocimiento sobre la "Computación Serverless" y su convergencia al Edge. Esto posibilitó mediante la confección de revisiones y mapeos sistemáticos encontrar los problemas científicos y desafíos a solucionar. Actualmente se están realizando trabajos de campo, prueba y análisis de diferentes situaciones. Se está en proceso de seleccionar los problemas a resolver, se fijará el orden y prioridad en analizar e investigar cada uno de ellos. Cómo punto común se estudiarán solamente aquellos donde la comunicación sea un factor de importancia clave.

### Objetivos

El objetivo del grupo de investigación es analizar y resolver los diferentes problemas y retos que surgen y que dificultan la eficiencia a nivel del desarrollo (en particular programación) de aplicaciones serverless, teniendo en cuenta entorno distribuidos como Edge a Cloud o datos provenientes de dispositivos IoT, y de esta forma optimizar el desarrollo aplicando variadas estrategias y evaluando cómo se comportan los parámetros de desempeño y eficiencia.

La computación serverless es adecuada para aplicaciones de corta duración sin estado dirigidas por eventos, por ejemplo microservicios, backends IoT móviles, procesamiento de flujo modesto, bots e integración de servicios.

Serverless y las arquitecturas tradicionales pueden usarse indistintamente. La determinación de cuándo usar serverless estará influenciada por requisitos no funcionales como la cantidad de control sobre las operaciones y las características de la carga de trabajo.



Las funciones son escalables, el código puede ejecutarse desde cualquier lugar y se adecúa al desarrollo de productos ágiles.

Existen desventajas como: la depuración puede resultar más difícil, existe pérdida del control operativo, surgen nuevos problemas al utilizar APIs de terceros y nuevos riesgos de seguridad.

El desarrollo de aplicaciones presenta una gran cantidad de problemas a resolver.

Los frameworks serverless traen un conjunto de desafíos de depuración en comparación con los frameworks tradicionales y a veces no logran integrar rápida y eficientemente los microservicios asociados, tampoco hay expertización en este tipo de programación.

Pueden ocurrir errores en el Cloud o en el Edge, pero en el borde las técnicas de rollback son muy limitadas y deben lograrse soluciones más robustas para lograr el nivel deseado de resiliencia.

Los arranques en frío producen un retraso a medida que la infraestructura subyacente aprovisiona dinámicamente nuevos recursos en tiempo de ejecución y además puede generar latencias adicionales y errores de sistema.

La capacidad de integrar y componer, gestionar y mantener, diseñar funciones con estado y sin estado, la gestión de simultaneidad, la granularidad de código de forma optimizada, diseño del sistema de recuperación y adaptación de los principios de DevOps entre otras.

### Resultados Obtenidos

Durante los últimos años se trabajó en el área de Computación de Altas Prestaciones y distribuidas, 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. El grupo ha realizado varias publicaciones en Congresos y Jornadas, y revistas científicas y se transfirieron los resultados mediante conferencias en eventos científicos. Se han aprobado tesinas de grado, se incorporó un becario de investigación categoría alumno y otra beca está en evaluación.

### Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo de esta línea de investigación está compuesto de ocho investigadores que figuran en este trabajo de las UNSJ y UNSa y dos alumnos de grado. Además, el proyecto marco donde se está desarrollando esta propuesta incluye a tres investigadores más de la UNSL, de la UCH y de la UNSJ y a tres alumnos de grado. 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.

# Procesamiento de problemas de Mecánica de Sólidos en entornos de Cloud Computing.

## El caso de estudios paramétricos.

Carlos García Garino<sup>1</sup>, Claudio Careglio<sup>1</sup>, Elina Pacini<sup>1</sup>, Anibal Mirasso<sup>1</sup>  
Luc Papeleux<sup>2</sup>, Jean-Philippe Ponthot<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería e ITIC

<sup>2</sup> Aerospace and Mechanical Engineering Department. LTAS-Computational mechanics. Liège Université.  
cgarcia@itu.uncu.edu.ar

### RESUMEN

El trabajo propone el estudio de problemas de plasticidad con grandes deformaciones en entornos de Cloud Computing para llevar a cabo estudios paramétricos e investigar planificadores de Cloud Computing.

### CONTEXTO

Actualmente se llevan a cabo dos proyectos de investigación. Uno estudia problemas de plasticidad con grandes deformaciones [1] y otro trata planificadores de tareas en el entorno de Cloud Computing [2]. Se trabaja en cooperación con el grupo del Prof. Ponthot de la Universidad de Lieja.

### INTRODUCCIÓN

El proyecto propone el estudio de problemas de plasticidad con grandes deformaciones, su procesamiento en entornos de Cloud Computing y el empleo del código SOGDE3D [3]. Se propone plantear estudios paramétricos que permitan evaluar la sensibilidad de los resultados del problema en función del cambio del tamaño de la probeta, en particular analizar este problema para pequeños espesores de la probeta. Se considera importante estudiar los planificadores de Cloud Computing para asignar de manera óptima los recursos a las tareas.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto plantea el siguiente Objetivo General:

*Investigar la sensibilidad de los resultados de la simulación de problemas con grandes deformaciones frente a cambios en la malla de elementos finitos y otras variables de entrada de interés. Para ello se llevarán a cabo estudios paramétricos en entorno de Cloud Computing.*

### RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se estudió una probeta de sección rectangular, como se muestra en la Figura 1. Se llevaron a cabo dos estudios de elementos finitos con el código SOGDE3D [3], uno de referencia que simuló el caso general 3D y otro que modeló una probeta delgada, ver figura 2.

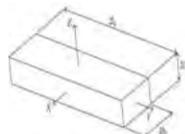


Figura 1: Probeta rectangular

Desde el punto de vista de los planificadores de Cloud se ha trabajado con escaladores automáticos [4] y escaladores multiobjetivo con buenos resultados. De esta manera se puede incrementar o disminuir el tamaño de la plataforma de cálculo



Figura 2: Malla 3D (izquierda) y malla delgada (derecha)

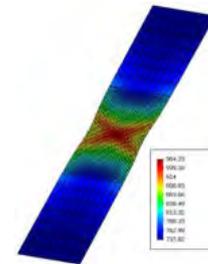


Figura 2: Contornos de Tensiones de Von Mises para la malla delgada.

mediante la adquisición o finalización de las máquinas virtuales (VM), en función de la carga de tareas del flujo de trabajo.

A futuro se plantea diseñar un estudio paramétrico, simulando probetas con distintos espesores, analizar los resultados desde el punto de vista disciplinar y estudiar el comportamiento de los planificadores disponibles para asignar los recursos de cómputo.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se desarrolla una tesis doctoral financiada por CONICET y se incluye a varios alumnos avanzados de Ingeniería.

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Proyecto Bial Tipo I: 06/B369 Simulación Numérica de Problemas con grandes deformaciones. Estudio de la sensibilidad de los resultados frente a cambios en la malla de elementos finitos y datos del problema. Director: Carlos García Garino. SIIP, UNCuyo, 2019-2021
- [2] Proyecto Bial Tipo I: B082 Optimización y Autoescalado basado en Metaheurísticas para la ejecución eficiente de Aplicaciones Científicas en Infraestructuras Cloud. Director: Elina Pacini. SIIP, UNCuyo, 2019-2021
- [3] Claudio Careglio: Respuesta mecánica global y local en problemas elastoplásticos con grandes deformaciones, Tesis Doctoral, Carrera de Doctorado en Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina, 2017.
- [4] Monge, D.; Pacini, E.; Mateos, C.; Alba, E., García Garino, C.: CMI: An Online Multi-objective Genetic Autoscaler for Scientific and Engineering Workflows in Cloud Infrastructures with Unreliable Virtual Machines. Journal of Network and Computer Applications, 149 (2020).





## XXIII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



# Procesamiento paralelo sobre arquitecturas serverless para tratamiento de datos provenientes del IoT

Nelson Rodríguez, María Murazzo, Diego Medel, Lorena Parra, Ana Laura Molina, Federico Sánchez, Adriana Martín, Fabiana Piccoli, Zamira Ale, Lucas Vargas

nelson@iinfo.unsj.edu.ar, marite@unsj-cuim.edu.ar, vdiego.unsj@hotmail.com, lorenaparra152@yahoo.com.ar, almm95@gmail.com, fgsanchez@unsj-cuim.edu.ar, adrianamartin1@gmail.com, mpiccoli@unsl.edu.ar, zamiranahirale@gmail.com, lucasgvargas96@gmail.com

### Contexto

El presente trabajo se encuadra dentro del área de I/D Procesamiento Distribuido y Paralelo. Es una línea de investigación del proyecto: Computación Serverless para el tratamiento de datos provenientes de dispositivos de IoT, que está en desarrollo para el periodo 2020-2021. El grupo de investigadores viene trabajando en proyectos relacionados con la computación distribuida y de alta performance desde hace más de 20 años, e involucra a investigadores de cuatro universidades, lo cual favorece notablemente a todos las instituciones participantes.

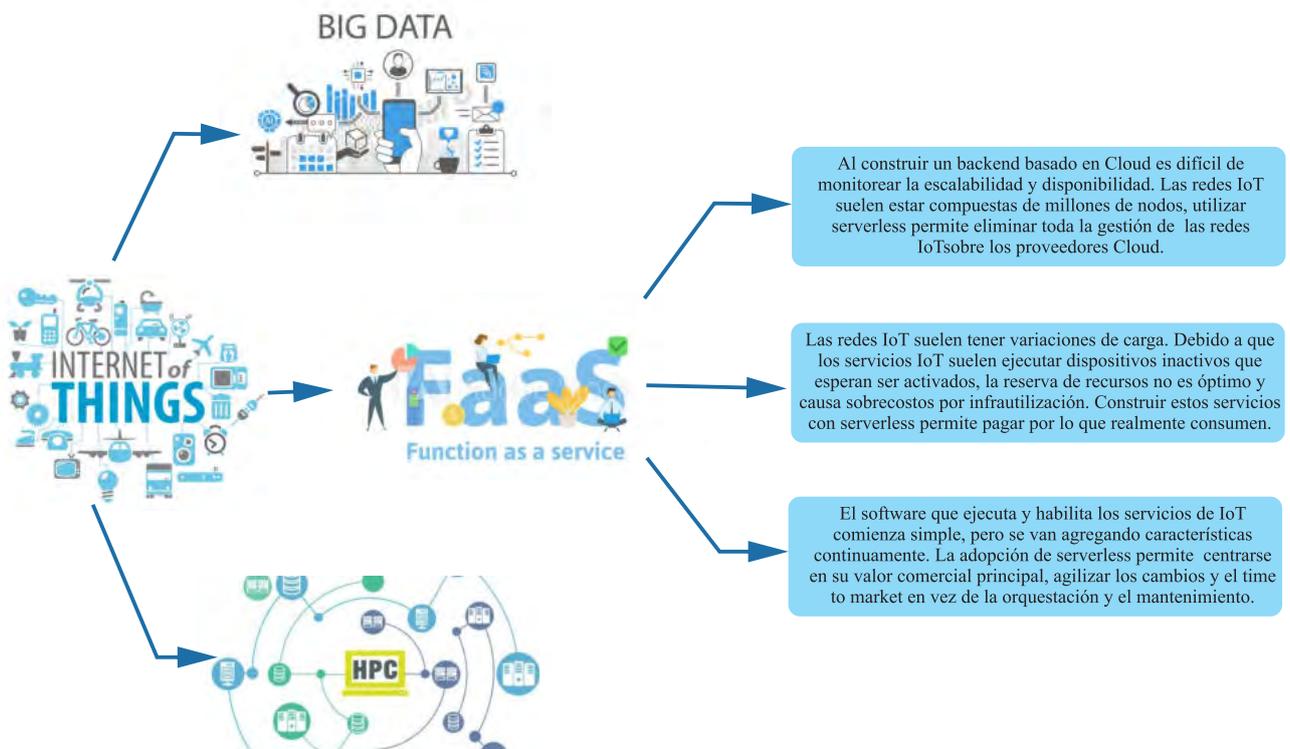
### Línea de Investigación

Esta línea de investigación estará orientado a investigar el concepto de arquitectura serverless o FaaS (Functions as a Service) para soluciones IoT. Debido a la disrupción de las tecnologías y su gran velocidad de desarrollo aparece la necesidad de implementar soluciones escalables, flexibles, estables y a bajos costos. Por lo tanto, el concepto de arquitectura serverless encaja perfectamente con estas necesidades. Pudiendo conseguir desplegar soluciones paralelas para IoT sin la necesidad de tener una infraestructura, ni costos de mantenimiento y operación.

### Objetivos

El objetivo del grupo de investigación es trabajar con serverless computing sobre cloud públicos mediante FaaS que usen lenguajes de programación paralela. Una vez realizadas las ejecuciones, se realizará el análisis de las métricas con el objetivo de determinar cuál es el lenguaje que mejores resultados arroja en función de los datos procesados.

La finalidad última de esta línea de investigación es determinar el grado de satisfacción alcanzado con el procesamiento paralelo en serverless computing contra los paradigmas tradicionales de procesamiento.



### Resultados Obtenidos

Este trabajo presenta una línea de investigación dentro del proyecto que comienza a desarrollarse este año. Si bien se ha trabajado anteriormente con paradigmas de HPC para procesamiento de datos masivos provenientes de aplicaciones móviles y de dispositivos de IoT, esto se ha realizado sobre arquitecturas clúster y cloud.

Durante los últimos doce años se trabajó en el área de Computación de Altas Prestaciones y distribuidas. Dicha experiencia impulsó el proyecto de investigación y la línea que en este trabajo se presenta.

### Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo de esta línea de investigación está compuesto de ocho investigadores que figuran en este trabajo de las UNSJ y UNSa y dos alumnos de grado. Además, el proyecto marco donde se está desarrollando esta propuesta incluye a tres investigadores más de la UNSL, de la UCH y de la UNSJ y a tres alumnos de grado.

Se está desarrollando una tesis doctoral sobre paralelismo híbrido y Big Data, seis tesis de grado en el área de Serverless computing, Concurrencia y Computación distribuida y una tesis de maestría en áreas afines.



Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido

# Redes Neuronales Paralelas Aplicadas a la Visión Computacional

Galdamez Mariela<sup>1</sup>, Chirino Pamela<sup>1</sup>, Diaz-Acevedo Karvin<sup>1</sup>, Ponce de León Alejo<sup>1</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>1,2</sup>, Bianchini Germán<sup>1</sup>



## 1. INTRODUCCION

La visión computacional, una disciplina de la IA, consiste en adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real, con el fin de producir información que pueda ser tratada por una computadora. Se puede aplicar la visión computacional como solución de numerosos problemas, y se destaca el uso de redes neuronales multicapa [Figura 1], como opción de modelo computacional. Lo más importante en una red neuronal es su capacidad de aprendizaje, y el tiempo requerido para éste aumenta a medida que la estructura de la red neuronal se complejiza. Por esto se introduce el paralelismo, una técnica que atiende a la demanda de gran velocidad computacional y da resultados válidos en un período de tiempo "razonable".



## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los autores Mariela Galdamez, Pamela Chirino, Karvin Diaz Acevedo y Alejo Ponce de León son estudiantes de 3° en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRM. Además, son integrantes del LICPaD, dirigido por el Dr. German Bianchini y la Dra. Paola Caymes Scutari, en el cual realizan actividades de investigación complementarias a sus estudios.

## 5. CONTEXTO

Temática: La línea de trabajo propuesta está incluida en el proyecto "Formación de docentes y alumnos de grado como Investigadores Científicos Iniciales en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación", llevado a cabo en el LICPAD. Propone la iniciación de docentes y estudiantes en el proceso de investigación científica.  
 Periodo: 1 de Enero de 2020 a 31 de Diciembre de 2021  
 Financiamiento: TEUTIME0007658TC  
 Ente de financiamiento: UTN

<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)

## 2. LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Esta temática se enfoca en el cómputo paralelo como herramienta para la reducción en tiempo de ejecución en diversas problemáticas. Actualmente, el enfoque se orienta a la visión computacional y específicamente, al uso de redes neuronales multicapa. Las mismas son capaces de hacer tareas muy complejas, pero su aprendizaje se vuelve mucho más difícil de concretar. Por esto, es imprescindible el paralelismo ya que para conseguir la estructura correcta de la red neuronal es necesaria una cantidad importante de cómputo. Se pretende aplicar los conocimientos actuales en programación para mejorar la eficiencia del aprendizaje de una red neuronal orientada al reconocimiento y clasificación de objetos en una imagen. A partir de los avances que se obtengan, se encarará a futuro una propuesta de investigación enfocada en reconocer y determinar un delito u accidente vial en tiempo real.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

El principal aporte a alcanzar es mejorar la velocidad de aprendizaje de las redes neuronales multicapa al utilizar paralelismo y así cubrir las exigencias de cómputo en los diversos ámbitos que utilizan los algoritmos de redes neuronales. Otro aporte a conseguir es expresar estadísticamente los beneficios del cómputo paralelo en éstas. Para contabilizar estas estadísticas, se busca realizar una comparativa del tiempo de ejecución requerido para conseguir un aprendizaje adecuado de distintas redes neuronales multicapa. Finalmente, comprobar que, al paralelizar, se consigue en un tiempo menor una convergencia a algo cercano al óptimo global de los pesos en cada neurona de la red neuronal.

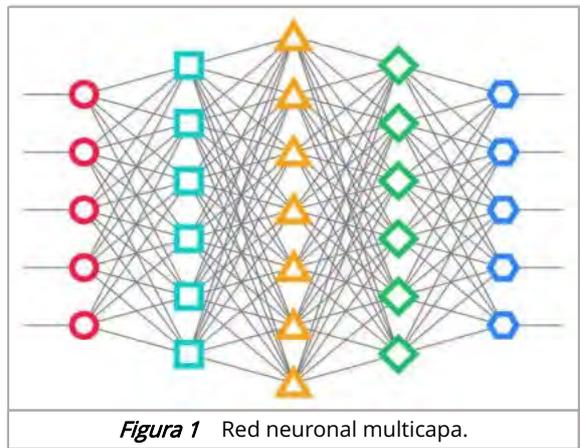


Figura 1 Red neuronal multicapa.



Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido

# Sintonización de un método de reducción de incertidumbre: un proceso de medición-mejora para incrementar la eficiencia

Caymes-Scutari Paola<sup>1,2</sup>, Bianchini Germán<sup>1</sup>, Méndez-Garabetti Miguel<sup>1</sup>

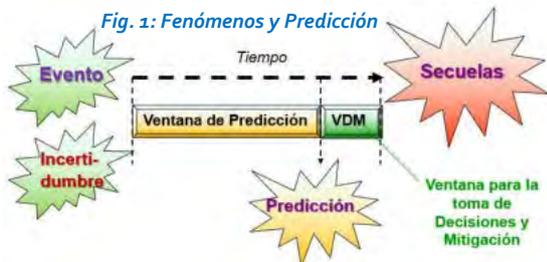


## 1. Introducción

La reducción de incertidumbre permite contrarrestar o paliar los efectos negativos que ocasiona la imprecisión en los datos de entrada de un programa o en los cálculos que se realiza con ellos. **ESS (Evolutionary Statistical System)** es un método de reducción de incertidumbre aplicable al proceso de predicción de fenómenos de propagación. Si bien ESS obtiene predicciones suficientemente acertadas, se propone incorporar capacidades para la sintonización dinámica y automática para detectar situaciones de sobrecarga computacional que se susciten durante la ejecución, para ajustar y/o adecuar el comportamiento dinámico de la aplicación y así lograr una ejecución globalmente más eficiente y precisa.

*Consideremos un proceso predictivo, donde se espera que un sistema computacional arroje una predicción o pronóstico.*

*Al producirse un evento, que luego de transcurrido un cierto período de tiempo tendrá un cierto conjunto de secuelas, se espera que el sistema arroje una predicción de dichas secuelas, con cierta precisión (a pesar de la incertidumbre) con anterioridad a su ocurrencia, para favorecer una toma de decisiones más informada.*



*El período de tiempo que conlleva arrojar la predicción es lo que en el gráfico se representa como "Ventana de Predicción", mientras que VDM representa a la ventana de tiempo que queda disponible para la toma de decisiones y mitigación de los efectos negativos del evento. Intentaremos reducir la ventana de predicción, en pos de ampliar la ventana de decisiones.*

## 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. En 2020, el avance del mismo se ha visto mitigado por las dificultades y sobrecarga asociada al trabajo docente y de investigación virtual, en el contexto de ASPO/DISPO por motivo del COVID-19.

- **Período:** enero 2020 a diciembre 2021
- **Financiamiento:** PID SIUTIME0007840TC
- **Ente de financiamiento:** UTN

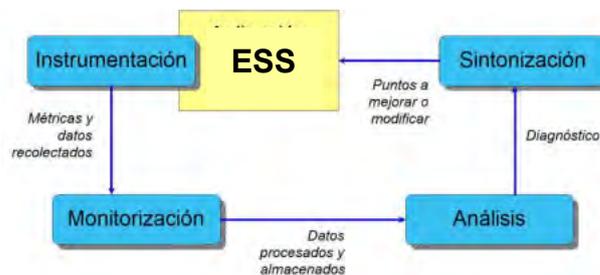
## 2. Líneas de Investigación y Desarrollo

Para la línea general de investigación tenemos como hipótesis que las características de dinamicidad y automatismo en el proceso de sintonización, contribuirán a lograr predicciones más precisas y veloces para el método predictivo ESS. Particularmente, se propone dar tratamiento al estancamiento y convergencia en ESS, a fin de modelar, detectar y actuar en consecuencia para aplicar acciones de sintonización que permitan paliar el efecto negativo que dichos fenómenos ocasionan en los resultados, a la vez que sobrecargan y retrasan la toma de decisiones incrementando innecesariamente el tiempo de cómputo. Para ello, se espera definir un modelo de rendimiento que permita caracterizar el comportamiento del algoritmo de ESS.

Fig. 2: Convergencia/Estancamiento vs Ejecución deseada



Fig. 3: ESS + Sintonización dinámica y automática



## 4. Formación de Recursos Humanos

Continuidad en la formación y desarrollo de los distintos integrantes del grupo de trabajo, y particularmente:

- Beca postdoctoral: **Dr. Miguel Méndez Garabetti**
- Tesis defendidas en julio de 2020 (Doctorado UNSL): **Dra. María Laura Tardivo** y **Dr. Miguel Méndez Garabetti**, ambos con calificación **Sobresaliente**.
- Alumnos y becarios de grado y postgrado

<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)

# Técnicas de modelado y simulación para arquitecturas HPC y salud

Diego Encinas<sup>1,2</sup>, Jimena Jara<sup>1</sup>, Román Bond<sup>1</sup>, Daniel Rosatto<sup>1</sup>, Lucas Maccallini, Mauro Gomez<sup>1</sup>, Federico Montes de Oca<sup>1</sup>, Adriana Gaudiani<sup>3</sup>, Martin Morales<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Proyecto de Investigación SimHPC - Programa TICAPPS - Instituto de Ingeniería y Agronomía - UNAJ

<sup>2</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - Facultad de Informática - UNLP - Centro Asociado CIC

<sup>3</sup>Área de Computación - Instituto de Ciencias - UNGS

<sup>4</sup>Unidad CodApli - Facultad Regional La Plata - UTN

dencinas@unaj.edu.ar, elchejime@gmail.com, rbond@unaj.edu.ar, danielrosatto@gmail.com, lucas.maccallini@gmail.com, mauro.f.gmz@gmail.com, federicomdo97@gmail.com, agaudiani@ungs.edu.ar, martin.morales@unaj.edu.ar



## Resumen

El objetivo de esta línea de investigación es el estudio de la performance de las arquitecturas multiprocesador y Cloud Computing a través de modelos de simulación. Enfocando a la obtención de herramientas que permitan predecir la eficiencia del sistema ante posibles escenarios y reconfigurar el sistema físico.

## 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

El crecimiento sostenido en la demanda del poder de cómputo remarca la necesidad de sistemas con enfoques de paralelización masiva y cómputo de alta performance (HPC, High Performance Computing). Los clusters se han convertido en uno de los enfoques principales para lograr paralelismo a

bajo costo. Una noción extendida lo constituye la utilización de grid computing y más recientemente cloud computing. Independientemente de la solución, estos sistemas constan de un gran número de componentes incluyendo nodos de procesamiento, bancos de memoria, discos, entre otros. En cuanto a las herramientas de simulación, CloudSim es un framework desarrollado en Java que provee las APIs necesarias para generar herramientas de simulación.

## Líneas de investigación y desarrollo

### Temas de Estudio e Investigación

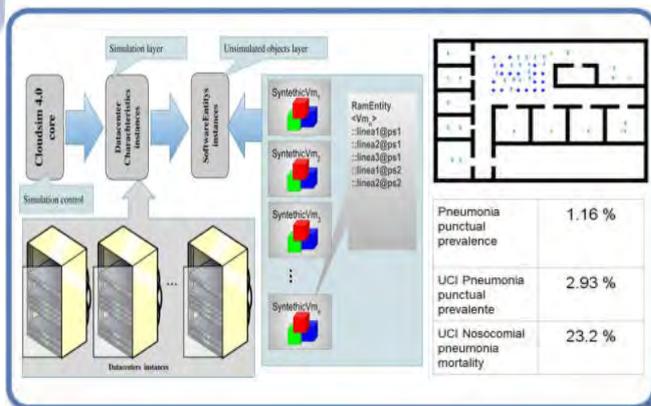
- Arquitecturas multiprocesador para procesamiento paralelo: multiprocesador de memoria compartida, multiprocesador on-chip de memoria distribuida. Multicore, Clusters, Clusters de multicore. Grid. Cloud.
- Arquitectura de E/S paralela considerando el software, hardware, comunicaciones entre módulos y dispositivos de almacenamiento.
- Nuevos aportes de desarrollos que mejoren los modelos de simulaciones con CloudSim para el análisis de la performance en sistemas de arquitecturas de software de Cloud Computing.
- Modelado y simulación para la administración de sistemas de salud

## Resultados y objetivos

### Investigación experimental

- Diseño y desarrollo de modelos mediante técnicas de Modelado y simulación basada en agentes (ABMS) para analizar el comportamiento de las distintas capas de la pila de software de E/S.
- Utilización de agentes para generar la funcionalidad de los elementos físicos (procesadores, memoria, buses, drivers, entre otros) como así también de las interfaces en las arquitecturas de E/S.

- Análisis y modelado de librerías de archivos para aplicaciones que utilizan cómputo de altas prestaciones-HPC. Se ha utilizado Amazon Web Services para creación de cluster virtuales y obtener métricas de la pila de software de E/S.
- Incorporación de tiempos de entrenamiento, obtenidos en AWS, en el simulador. Con esto se logra una salida más detallada y un método para validar tiempos y métricas del simulador con AWS.
- Implementación de comandos para ejecutar desde command center en NetLogo. Con esto se logró sintetizar el benchmark IOR correspondiente a la capa de aplicación de la pila de E/S, logrando introducir nuevos parámetros como tamaño de archivo y cantidad de nodos de E/S (metadata server y data server). De ejecutar este comando, se obtiene una nueva salida similar a la del benchmark IOR.
- Modelado de infraestructuras de sistemas de salud.



## Formación de Recursos Humanos

Dentro de la temática de la línea de I/D se participa en el dictado de la carrera de Ingeniería en Informática de la UNAJ. También aportan trabajos de alumnos de las materias Redes de Computadoras 2 y Programación en Tiempo Real. Durante 2020 se han realizado publicaciones nacionales e internacionales. 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 e internacional. Hay un investigador realizando su Doctorado, 1 becario EVC CIN, un becario de Iniciación a la Investigación UNAJ y 2 alumnos avanzados de grado colaborando en las tareas.



## Tecnología HPC como motor de ciencia de la UNdeC

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. RUITTI | J. TEJADA | J. ZAMBRANO | C. GRAFFIGNA



{efrati, jtexier, privera, jalvarez, fcarmona, pfiguerola, flfrati, 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” (SeCyT UNdeC) y se encuentra en ejecución desde 06/2019. 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”. A fines de 2019 se adquirió un servidor Dell PowerEdge R740, con 2 Xeon Platinum 8176 (56 núcleos físicos, 112 threads), 256 GB de RAM y 2 GPGPU NVIDIA Quadro P4000 (Plan de mejoramiento de la función de I+D+i - MINCyT). Finalmente, se destinaron fondos del PROMINF para financiar parcialmente la Especialización en inteligencia de datos orientada a big data (acreditada por CONEAU) de la Facultad de Informática de la UNLP para 20 docentes. Estas iniciativas permitirán consolidar una infraestructura de experimentación, desarrollo y producción de soluciones a problemas de HPC, como así también recursos humanos formados para aprovecharla.



### 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

- Tres publicaciones en revista
- Diez 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
- Una tesina de grado (en desarrollo)
- Un documento de recomendaciones para escribir tesinas de Ingeniería en Sistemas
- Un becario CIN
- Puesta en funcionamiento del cluster del laboratorio de Sistemas Paralelos
- Puesta en funcionamiento del 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). 9 miembros están cursando la Especialización en inteligencia de datos orientada a Big Data (UNLP/UNdeC). 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. Los docentes forman parte de los equipos de diversas asignaturas, entre las que se encuentran programación, arquitecturas de computadoras y arquitecturas paralelas. 9 docentes se encuentran categorizados en el programa de incentivos.

XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación 15 y 16 de abril de 2021 | Chilecito, La Rioja



# Procesamiento de señales y Sistemas de Tiempo Real



**Universidad Nacional de Misiones**  
**Facultad de Cs. Exactas, Químicas y Naturales**

## ANÁLISIS DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0 Y BIG DATA. PROYECTO DE SOFTWARE: OXÍMETRO FOTOGRÁFICO.

**MAG. ING. CAFFETTI YANINA ANDREA**  
**DOCTORANDO EN INFORMÁTICA**  
 (YANINA007@GMAIL.COM)

### RESUMEN

El entorno tecnológico actual, la competencia global y la posibilidad única de generar un valor agregado a los productos y servicios que se presentan en el mercado, implican necesariamente una transformación de los procesos productivos hacia una industria 4.0. Las TIC crean sistemas de manufactura, gestión, formas de hacer negocios y marketing que impacta en una mayor eficiencia y eficacia a la hora de responder a la demanda existente de la sociedad. Pero si queremos entender el fenómeno global que interactúa en la productividad del mercado potenciándola, debemos entender los alcances de Big Data en la vida cotidiana. El presente artículo es una revisión sistemática de la literatura que intenta contextualizar las transformaciones del mercado hacia una industrial 4.0 inmersas dentro del entorno tecnológico actual, partiendo de los conceptos básicos y proyectando las perspectivas futuras para una tesis de Doctorado en Informática.

### REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0

Crea un enfoque centrado en ecosistemas digitales, generando modelos de negocios innovadores basados en la interconexión de millones de consumidores, máquinas, productos y servicios, siendo Big Data una fase del paradigma intensivo en comunicación e información. Con el fin de identificar las mega tendencias y poner de relieve el amplio panorama de los impulsores tecnológicos de la cuarta revolución industrial, Klaus Schwab por ejemplo, ha organizado la lista en tres grupos: físicos, digitales y biológicos. Los tres están profundamente interrelacionados y las diferentes tecnologías se benefician entre sí gracias a los descubrimientos y los avances que cada grupo va logrando.

### PROYECTO

Sistema de monitoreo remoto para pacientes covid19 positivos en su etapa crítica, incluyendo la posibilidad de implementar IA para diagnósticos más precisos que puedan generar tratamientos particulares.

### BIG DATA

Big Data emerge a partir de la revolución tecnológica iniciada en la década del setenta, es decir la tercera revolución industrial, y esto nos lleva a evaluar las perspectivas a futuro acerca del impacto de la disrupción y la inevitabilidad de los efectos que tendrá sobre nosotros su continuidad y transformación en la industria 4.0.

### TELEMEDICINA

Representa a las formas que posee el intercambio de información médica, incluyendo una variedad de tecnologías de comunicación. Las aplicaciones referidas a la medicina y al cuidado de la salud incluyen telecomunicaciones, y datos que son usados para transferir información médica.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos son la base bibliográfica para el desarrollo de un software de medición del ritmo respiratorio a través de la cámara fotográfica de un smartphone, procesando las imágenes en tiempo real para controlar la función respiratoria en pacientes covid19 positivos críticos emulando la funcionalidad de un oxímetro y utilizando inteligencia artificial para los registros médicos del paciente a fin de proyectar un diagnóstico a corto plazo de la evolución del sistema respiratorio. Este artículo de investigación forma parte del desarrollo de una tesis de posgrado, correspondiente a la carrera de Doctorado en Tecnologías de la Información dictada por la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

## Modelos Matemáticos y Métodos Computacionales en Ingeniería

Giacomantone Javier, Bria Oscar

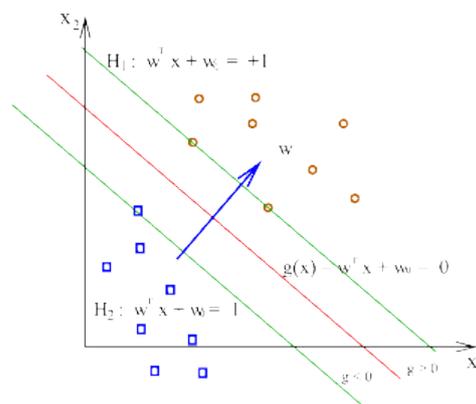
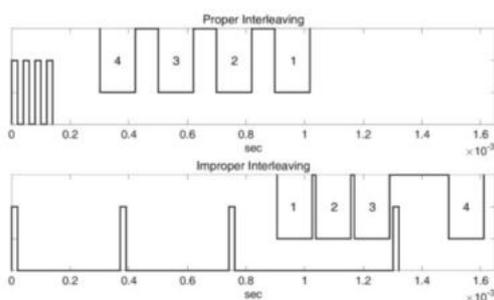
{jog, onb}@lidi.info.unlp.edu.ar

### 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.



## Redes de Sensores, Robots 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, dencinas, degiusti, smedina, mpiuig, hww, jmpaniego, fernando}@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

Esta línea de investigación trata sobre Sistemas de Tiempo Real. Dentro de este temática se desarrollan tres sublíneas: 1) Redes de sensores inalámbricas 2) Modelado y Simulación 3) Robótica móvil.

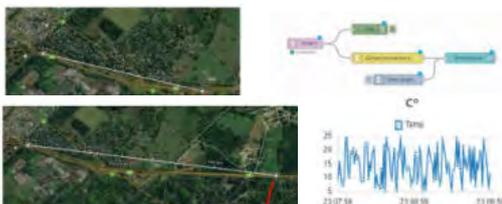


### Resultados Esperados y Obtenidos

- Desarrollo de robot con encoders, sensores de ultrasonido e infrarrojo.
- Medición de consumo de microcontroladores con cámara de video.
- Construcción y estudio de redes de sensores inalámbricas basadas en WiFi y LoRa.
- Desarrollo de interfaces para el control de drones.
- Simulación de arquitecturas de Cloud Computing comparando arquitecturas de HPC y de evacuaciones caso de catástrofe en edificios y transmisión de enfermedades intrahospitalarias

### Formación de Recursos Humanos

Se desarrollan trabajos de alumnos en la Convocatoria a Proyectos de Desarrollo e Innovación de la Facultad de Informática de la UNLP. Tesinas de grado de alumnos de Licenciaturas de Informática y Sistemas, y Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS). De postgrado, investigadores del grupo están desarrollando un trabajo final de especialización, tres tesis de Maestría y una tesis de Doctorado



### Proyectos vinculados

Son Sistemas de Tiempo Real (STR) aquellos que requieren la existencia de plazos de tiempo para llevar a cabo sus acciones. Deben interactuar con el mundo físico. Ello determina los plazos en que ante una entrada o cambio en el sistema físico debe elaborar la respuesta y sus acciones. Por ello es que el procesamiento debe estar sincronizado con un sistema de tiempo que esté sincronizado y en una escala estándar, o sea deben tener reloj de tiempo real. Las entradas desde el mundo físico son a través de sensores y se utilizan actuadores para las respuestas. Estos sensores pueden adquirir configuraciones complejas en red cuando la cantidad de variables a controlar sea grande y sobre todo estén situadas en forma remota. Se utilizan robots móviles, terrestres y aéreos en combinación con sensores y actuadores. Los sensores permiten proveer datos del ambiente que recorren y con el ambiente y las redes de sensores fijos en el mismo, proveer la ubicación del móvil.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES



Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales

## SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE UNA CÁMARA DE GERMINACIÓN HIDROPONICA UTILIZANDO EMAIL BASADO EN NODE-RED.

Urquijo, Rubén R., Marinelli, Marcelo J.

Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales, Universidad Nacional de Misiones.  
chinourquijo@gmail.com

**Palabras claves:** Hidroponía, Internet de las Cosas, Web Services, E-mail, Twitter, Raspberry Pi.

**CONTEXTO:**

Este trabajo se encuentra enmarcado en el “Programa de Investigación en Computación” del Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones; también posee vínculos con el Doctorado en Ciencias Aplicadas y la Maestría en Tecnologías de la Información de la misma casa de estudios.

Puntualmente, este trabajo es un avance de la Tesis de Maestría denominada “Internet de las Cosas (IoT) aplicada a un sistema de monitoreo de una cámara de germinación hidropónica.”

**RESUMEN:**

El objetivo de este trabajo es implementar sobre un sistema de cultivo hidropónico, funcionalidades de IoT (*Internet of things*, Internet de las cosas). Con esto, se pretende sacar provecho del auge que está teniendo dicha tecnología en distintos ámbitos, y aplicarlo a una cámara de germinación hidropónica.

La idea principal es poder interactuar, mediante el uso de un software especial para IoT, con el controlador que obtiene información de los sensores de temperatura, humedad y nivel de nutrientes de la cámara, utilizando la comunicación con la cámara vía Twitter y E-mail para la obtención de los valores al instante de la medición de estas variables. De la misma manera, el controlador enviará alertas a las cuentas de *Twitter* y *E-mail* configuradas cuando los valores de temperatura, humedad y nivel de nutrientes superen o estén por debajo de los umbrales establecidos.

En el presente trabajo, lo que se quiere realizar es la elaboración de un prototipo para poder comunicarse con la plataforma IoT.

Las personas que interactúen con la plataforma, podrán recibir información mediante un mensaje personalizado que llegue a sus cuentas, ya sea de mail o twitter con el objetivo de conocer los valores que posean las variables de Temperatura, Humedad y nivel de Nutrientes de la cámara hidropónica.

- LÍNEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO:**
- Durante el desarrollo de este trabajo, el tesista abordó la investigación de los siguientes temas:
- ◆ Cultivos hidropónicos.
  - ◆ Internet de las cosas (IoT) aplicado a la Biología Vegetal.
  - ◆ Plataformas y herramientas para el desarrollo e implementación de aplicaciones IoT.
  - ◆ Sensores y mediciones de temperatura y humedad.

**RESULTADOS Y OBJETIVOS:**

Actualmente, el sistema desarrollado consulta los correos electrónicos desde la cuenta de Gmail y responde al remitente, con un mensaje personalizado del estado de las variables que se consultan. Dicho sistema se desarrolla utilizando la herramienta Node-RED para la captura del correo, lectura de los datos de los sensores DHT22 y posterior respuesta. Se posee un bosquejo inicial que recibe un correo electrónico y lo responde, como puede verse en la Figura 3.

Se realizó la petición, en *Twitter Developers*, para poder utilizar la API de Twitter con el objetivo de poder obtener y responder los tweets que se reciban. Aún no se ha obtenido respuesta sobre esto.

Como resultado final, se espera poder desarrollar el sistema completo, contemplando el uso de correo electrónico y la red social Twitter (en este caso) para poder consultar el estado de las variables de la cámara de germinación hidropónica.

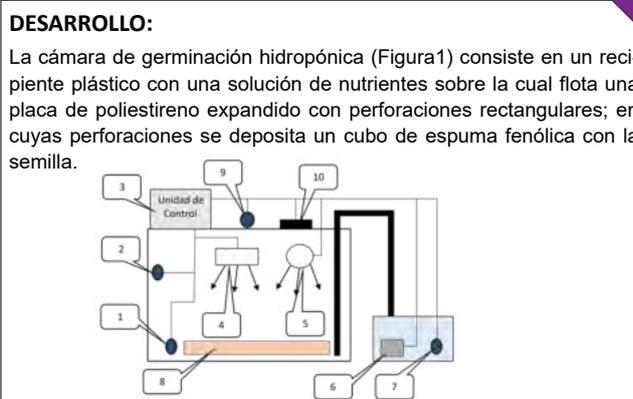


Figura 1. Cámara de Germinación. 1) Sensor de nivel de nutrientes; 2) Sensor Humedad y Temperatura; 3) Unidad de Control; 4) Lámpara Iluminación artificial; 5) Lámpara incandescente; 6) Bomba de impulsión de nutrientes; 7) Sensor nivel de nutrientes; 8) Espuma de germinación; 9) Sensor Humedad y Temperatura Ambiente; 10) Ventilador.

La evolución de las tecnologías de Internet tienden a integrar servicios de la web, redes sociales, redes de sensores que permiten obtener información de las variables ambientales o de cualquier otro tipo y además, controlar actuadores, cámaras, etc.; la integración de estos servicios y dispositivos dan como resultado la IoT. Con las herramientas que se muestran en la Figura 2, se desarrolla un sistema de monitoreo para la cámara de germinación hidropónica.

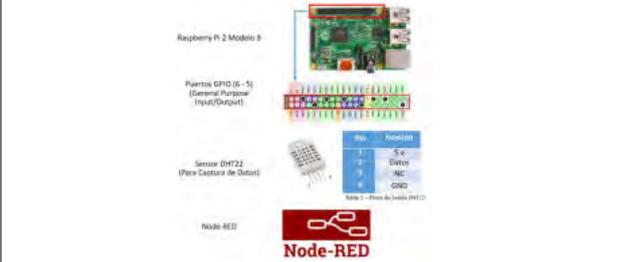


Figura 2. Herramientas utilizadas para el desarrollo de este trabajo.

Para el desarrollo del sistema de monitoreo, se utilizó Node-RED. Es un editor basado en web para la generación de aplicaciones IoT. Es de código abierto, creado por el equipo de *IBM Emerging Technology*. Posee una interfaz amigable que, mediante la función de arrastrar y soltar, permite colocar en el área de trabajo, nodos que representan APIs de web, servicios en línea o dispositivos de hardware.

En la Figura 3, se puede apreciar el estado actual del sistema de monitoreo. En él, logra apreciarse que se tienen incorporados los nodos para la comunicación con la red social *Twitter*, a la espera de poder utilizar la API.

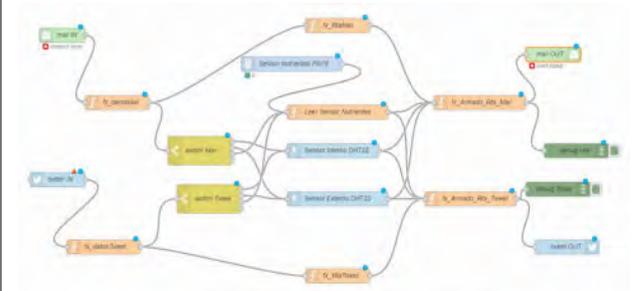


Figura 3. Diseño del sistema de monitoreo de la cámara hidropónica.



# Redes de Cooperación Científica Internacionales



## Consorcio para la colaboración en I+D+I en Temas de Cloud Computing, Big Data y Emerging Topics (CCC-BD&ET)

III-LIDI UNLP – Argentina // LISSI (UNS – Argentina) // VyGLab (UNS – Argentina) // LIDIC (UNSL – Argentina)  
 LCG (UNSL – Argentina) // HPC4EAS (UAB – España) // SMILe (Universidad de Castilla-La Mancha – España)  
 ArTeCS (UCM – España) // LITRP (UCM – Chile) & Investigadores Asociados al CCC-BD&ET

### Resumen

El Consorcio de I+D+I en Cloud Computing, Big Data & Emerging Topics (CCC-BD&ET) es una iniciativa para fomentar y formalizar la colaboración existente entre grupos de investigación de varias universidades en temáticas vinculadas a Cloud Computing, el análisis de datos masivo y tópicos emergentes, como la visión por computadora, el aprendizaje automático y los sistemas inteligentes, entre otros. Estas temáticas, y su integración, han adquirido creciente importancia por su aplicación en dominios de alto impacto como las ciudades inteligentes, la internet de las cosas, los sistemas de e-health y los basados en tecnologías de block-chain. Los integrantes del consorcio, provenientes mayoritariamente de Argentina, Chile y España, han tenido a lo largo de los años distintas experiencias de trabajo conjunto que fueron consolidadas a partir de la organización y realización de las Jornadas de Cloud Computing-Big Data & Emerging Topics (JCC-BD&ET) llevadas a cabo en la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). La constitución de este Consorcio, reafirma y formaliza estas líneas de colaboración proponiendo acciones de cooperación académica vinculadas con la formación de recursos humanos, la formulación y ejecución de proyectos conjuntos, y la vinculación con empresas y organismos relacionados con la industria informática, entre otras.

**Palabras clave:** Cloud Computing, Big Data, HPC, Data Analytics, Intelligent Systems, Emerging Topics.

### Líneas de Interés de GRUPOS e INVESTIGADORES del CCC-BD&ET

#### TEMAS TRANSVERSALES (TRATADOS POR VARIOS GRUPOS/INVESTIGADORES)

HPC (High Performance Computing)  
 Inteligencia Artificial. Sistemas Inteligentes.  
 Big Data  
 Energía. Eficiencia energética.  
 Simulación. Modelos.  
 IoT (Internet of Things). Edge Computing. Fog Computing.

#### TEMAS VERTICALES DE INTERÉS PARA EL CONSORCIO

Seguridad.  
 Tolerancia a fallos.  
 Gobierno Digital.  
 Visualización  
 Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Realidad Extendida.  
 Biometría.  
 Bioinformática.

#### APLICACIONES GENERALES DE INTERÉS EN EL CONSORCIO

Ciudades Inteligentes.  
 Aplicaciones en Salud.  
 Aplicaciones en Educación.  
 Aplicaciones en Economía.  
 Aplicaciones Industriales / Agrícolas  
 Ingeniería de Software en escenarios híbridos



### Objetivos

El Consorcio se propone realizar acciones de cooperación académica vinculadas con la formación de recursos humanos, la formulación y ejecución de proyectos de investigación conjuntos, la publicación de trabajos científicos, y la coordinación de acciones de vinculación con empresas y organismos relacionados con la industria informática de las regiones y países a los que pertenecen estos grupos de I+D+I que constituyen el Consorcio.

### Áreas de Colaboración en el CCC-BD&ET

En el año 2020 se constituye el Consorcio y, a fin de lograr los objetivos propuestos, se establecen diversas áreas de colaboración proponiéndose:

- Fomentar y facilitar la movilidad de investigadores y alumnos entre los grupos/Universidades miembros
- Organizar de manera colaborativa eventos científicos y de divulgación de las tecnologías y aplicaciones de Cloud Computing, Big Data y Tecnologías Emergentes.
- Dirigir proyectos de Tesis y/o Cursos y Carreras compartidas en los temas de interés del Consorcio.
- Realizar tareas de investigación colaborativas.
- Formular proyectos conjuntos y aplicar en presentaciones internacionales/nacionales para su financiamiento.
- Compartir un repositorio de publicaciones relacionadas con los temas de interés del Consorcio y una base de datos de referencia a recursos digitales propios y/o publicados por otros y que sean de interés para los temas del Consorcio.
- Organizar al menos dos actividades anuales que se sumen a las JCC-BD&ET: 1) un workshop de Investigadores del Consorcio para discutir líneas de Investigación y posibles trabajos conjuntos y 2) una Jornada de discusión de Proyectos de Tesis de Postgrado, para potenciar la generación de conocimiento en el área y también fomentar las co-direcciones de Tesis.
- Otras actividades en áreas de interés colectivo.

### Resultados obtenidos y esperados

Los resultados esperados están relacionados con el fortalecimiento de las capacidades de los grupos de investigación del Consorcio, en términos de sus RRHH, redes de trabajo, acceso a recursos organizacionales y mejoramiento de la calidad de los resultados producidos, producto de la colaboración interdisciplinaria e inter-universitaria promovida por el Consorcio.

### Formación de RRHH

Se trabaja colaborativamente en mecanismos de Formación de Recursos Humanos (en particular de Postgrado) que van desde direcciones de Tesis compartidas o proyectos de carreras inter institucionales en temas de interés para el consorcio.

Asimismo se alientan mecanismos de reconocimiento de créditos y dobles/múltiples titulaciones desde las Universidades involucradas en el Consorcio.

<https://icc.info.unlp.edu.ar/consorcio-de-idi-en-cloud-computing-big-data-emerging-topics/>



XXIII WORKSHOP DE  
INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE  
LA COMPUTACIÓN  
Redes de Cooperación Científica Internacionales

## El Uso de Técnicas Computacionales para Mejorar el Cumplimiento de Técnicas del Recuerdo en Entornos Inteligentes (REMIND)

Gramajo Sergio, Espinilla Macarena, Medina Javier, Bernal Edna  
sergiogramajo@gfe.frre.utn.edu.ar, {mestevez, jmquero}@ujaen.es, edna.bernal@unad.edu.co

### Resumen

El proyecto “El Uso de Técnicas Computacionales para Mejorar el Cumplimiento de Técnicas del Recuerdo en Entornos Inteligentes” o por su título original “**The Use of Computational Techniques to Improve Compliance to Reminders within Smarts Environments (REMIND)**” tiene por objetivo general crear una red internacional e intersectorial para desarrollar el marco de intercambio de conocimiento y masa crítica necesario para avanzar en el desarrollo de técnicas del recuerdo que se implementarán en entornos inteligentes orientado a resolver problemas de recuerdo o personas con demencia. Para lograr este objetivo, el enfoque se centra en el desarrollo de tecnología basada en la ciencia del comportamiento y mejores técnicas computacionales orientadas a soluciones apropiadas del recuerdo.

### Contexto

Este proyecto internacional se enmarca en el financiamiento de Marie Skłodowska-Curie Actions. Research and Innovation Staff Exchange (RISE). CALL: H2020-MSCA-RISE-2016. ID de Proyecto: 734355. Período: 01/2017 al 12/2020. Extendido por COVID-19. <https://cordis.europa.eu/project/id/734355/es>

### Líneas de Investigación y Desarrollo

Las líneas de investigación que se abordan en el proyecto están vinculadas la experiencia de cada beneficiario. Y se han dividido en 8 Working Parties.

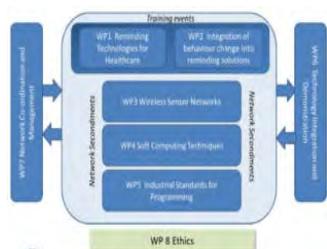


Fig. 2. WPs

El líder beneficiario por cada WP es el siguiente:  
WP1. KARDE  
WP2. NUI Galway  
WP3. LTU  
WP4. UJAEN  
WP5. I+  
WP6. HALMSTAD  
WP7. ULSTER  
WP8. ULSTER

### Formación de Recursos Humanos

Con el proyecto se realizaron numerosas estancias que totalizan más de 200 meses distribuidos entre los investigadores de todos los participantes. Las estancias de investigación fueron realizadas por los equipos de los autores hacia los beneficiarios en Europa desde el año 2017.

### Participantes

El proyecto consta de 16 participantes beneficiarios distribuidos en 10 países. 7 universidades europeas y 5 socios del sector industrial europeo. Además 3 socios de países fuera de la comunidad y una empresa.

Nombre Legal	País
University of Ulster	United Kingdom
Universidad de Jaén	Spain
National University of Ireland, Galway	Ireland
Lulea Tekniska Universitet	Sweden
Hogskolan I Halmstad	Sweden
Ubniversita Degli Studi di Firenze	Italy
I+Srl	Italy
Karde As	Norway
F.Ageinglab	Spain
Kyung Hee University	Rep. of Korea
Corporation University de la Costa CUC	Colombia
Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Colombia
Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Academisch Ziekenhuis Croningen	Nitherlands
Associazione Novilunio Onlus	Italy
Swedish Adrenaline AB	Sweden



Fig. 1 Participantes

### Resultados

Uno de los trabajos impulsados por los autores fue MONWATCH. Una plataforma de análisis de datos recolectados por smartwatch Fitbit, enviados a la nube y procesados por la plataforma monwatch. Los datos analizados etapas de sueño y pulsaciones por minuto. El esquema de funcionamiento puede observarse en la siguiente figura.

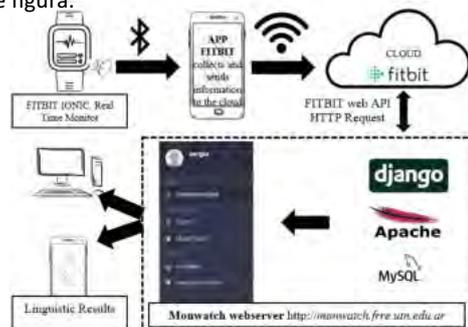


Fig. 3. Monwatch

Carmen Martínez-Cruz, Javier Medina Quero, Jose María Serrano and Sergio Gramajo. Monwatch: A fuzzy application to monitorize the user behavior using wearable trackers. IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI). FUZZ-IEEE 2020. Glasgow (UK). 19 – 24th July, 2020



## Ciudades Inteligentes Sostenibles en América Latina Proyecto CAP4CITY

De Giusti Armando, Pesado Patricia, Pasini Ariel,  
Thomas Pablo, Muñoz Rocío, Preisegger Juan Santiago,  
Estevez Elsa, Fillottrani Pablo, Rueda Sonia, Cenci Karina, Diaz Gabriela

{degiusti, ppesado, apasini}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{pthomas, rmunoz, jspreisegger}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{ece, prf, svr, kmc, gabriela.diaz}@cs.uns.edu.ar

### Contexto

El proyecto "Strengthening Governance Capacity for Smart Sustainable Cities (CAP4CITY)" es financiado como parte del 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, União Brasileira de Educação e Assistência (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 satisfagan las necesidades de la población con respecto a lo económico, social, ambiental y cultural.

A fin de definir las competencias necesarias para el desarrollo de SSC en América Latina, se hizo un relevamiento de datos en la región y se realizaron talleres en cada una de las universidades de Latino América con distintos representantes de la industria, la academia, la ciudadanía y el gobierno. Con los resultados obtenidos se estableció una lista de competencias, en base a las cuales se definieron 31 cursos que luego fueron validados contando, además, con un asesoramiento de 11 expertos internacionales.

### Objetivos de Investigación

El proyecto CAP4CITY tiene como principal objetivo utilizar la gran atención que el concepto de SSC ha alcanzado en América Latina e integrarlo en diversos cursos universitarios utilizando nuevas herramientas de enseñanza y de aprendizaje, así como desarrollar nuevos planes de estudio en todos los niveles del proceso educativo. Los beneficiarios del proyecto incluyen instituciones de educación superior a nivel local, provincial, nacional e internacional. Estas podrán utilizar los cursos diseñados, compartir conocimientos e intercambiar experiencias sobre el desarrollo y la entrega de programas educativos relacionados con SSC.

Lo que se busca con este proyecto es mejorar la calidad de la educación superior en el campo de SSC, proveer el desarrollo continuo de competencias en el área a través de programas de capacitación y educación, desarrollar una red de cooperación entre los socios de diferentes regiones del mundo y promover la colaboración con las entidades públicas, las empresas y otros interesados en SSC, facilitando el intercambio de conocimientos, experiencias y buenas prácticas.

### Actividades Realizadas

Al primer trimestre de 2021, desde la UNLP y la UNS se ha realizado:

- relevamiento de programas de postgrado relacionados con SSC
- organización de talleres para identificar competencias y validar módulos de formación propuestos
- diseño y validación de 5 cursos relacionados a SSC
- desarrollo de dos casos de estudio relacionados con SSC en Arg
- implementación de cursos sobre la construcción de MOOC
- dictado de curso "Fundamentos de SSC" en la UNLP
- definición de una maestría conjunta en SSC entre UNLP y UNS
- explicación del proyecto y sus resultados preliminares en un panel de Erasmus-Day

### Resultados Esperados

A futuro, se espera cumplir con los siguientes resultados:

- incremento de alumnos interesados en los postgrados de SSC
- incremento de publicaciones relacionadas con SSC por parte de las universidades involucradas
- inclusión de temas de SSC en currícula de programa de pre y postgrado
- fortalecimiento de la colaboración en diferentes áreas entre los miembros del consorcio

### 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 postgrado 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

# Seguridad Informática



# Aplicación de Redes Neuronales Profundas para la Detección Automática de Nombres de Dominio Generados de Manera Algorítmica.

Carlos A. Catania, Jorge Guerra, Martin Marchetta, Gabriel Caffaratti, Lucía Cortez, Alfredo Rezinovsky, Franco Palau y Juan Manuel Romero

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería, LABSIN

{harpo, martin.marchetta, gabriel.caffaratti, jorge.guerra, franco.palau, alfredo.rezinovsky, lucia.cortez, juan.romero}@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 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 consideró 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).

Durante los últimos 6 meses del proyecto se ha puesto el foco en la experimentación y evaluación de estos dos modelos para detección de DGA (Etapa 3 del proyecto). En particular se han explorado distintas alternativas en la metodología de evaluación con el fin de obtener una estimación de su capacidad de generalización

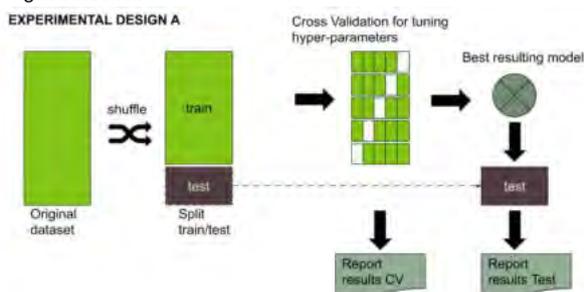


Figura 1: Metodología para la evaluación de un modelo

La estrategia común para evaluar la capacidad de generalización de un modelo consiste en separar el conjunto de datos disponible en un conjunto de entrenamiento y otro de prueba (Ver Figura 1). Si bien esta separación aleatoria del conjunto de datos es una práctica habitual, podría no ser siempre el mejor enfoque para estimar la generalización del rendimiento en algunos escenarios. El hecho es que esta metodología habitual dentro del área de aprendizaje automático puede a veces sobreestimar el error de generalización cuando un conjunto de datos no es representativo o cuando los ejemplos raros y esquivos son un aspecto fundamental del problema de detección.

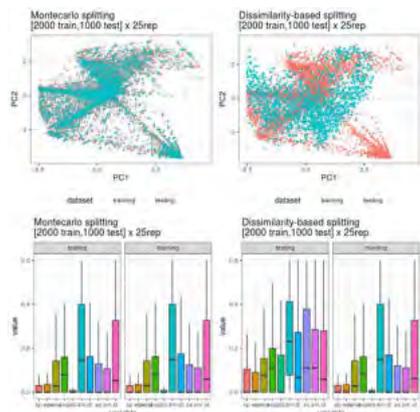


Figura 2: Dos de las técnicas de muestreo evaluadas. Montecarlo y Dissimilarity-based Splitting

## 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 esta etapa del proyecto se completaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información bibliográfica sobre las diferentes estrategias para muestreo de datos sobre la cual evaluar los diferentes modelos de detección.
- Construcción de diferentes conjuntos de datos de entrada aplicando las diferentes estrategias de muestreo (Ver Figura 2)
- Evaluación de los resultados de los diferentes modelos implementados sobre los distintos conjuntos de datos

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto ha permitido la capacitación 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.

## PUBLICACIONES:

Catania, Guerra, Romero, Caffaratti y Marchetta "Beyond Random Split for Assessing Statistical Model Performance" **Anales de CICC SI 2020. Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información.** Noviembre 19 y 20 de noviembre 2020. Mendoza Argentina.



LABSIN







## XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

### Avances en Robustecimiento ante Ataques de Presentación y Falsificación para Sistemas Basados en el Análisis de Patrones de Teclado

Nahuel González<sup>1</sup>, Jorge S. Ierache<sup>1</sup>, Waldo Hasperué<sup>2</sup>, Enrique P. Calot<sup>1</sup>, Hernán Merlino<sup>1</sup>

Laboratorio de Sistemas de Información Avanzados, Departamento Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires<sup>1</sup>

Instituto de Investigación en Informática (III-LIDI), Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata<sup>2</sup>

{ecalot, frossi, aliquori, ngonzaalez, jierache}@lsia.fi.uba.ar  
whasperue@lidi.info.unlp.edu.ar

#### Contexto



El Proyecto se centra en los tipos de ataques a los que un usuario malintencionado puede someter a los sistemas basados en el análisis de patrones de teclado, y la formulación de técnicas de defensa eficaces contra ellos. Se desarrolla en el marco del Proyecto de desarrollo Estratégico PDE-44 UBA 2019-2020, con radicación en el Laboratorio de Sistemas de Información Avanzados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

#### Problema



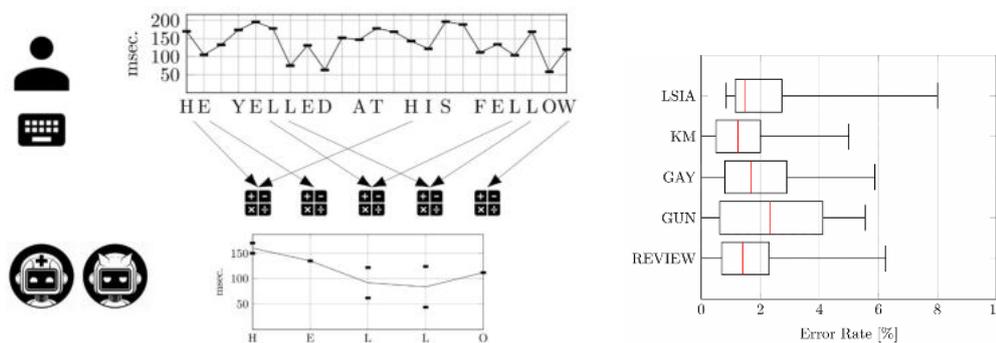
*Distinguir la sesión interactiva generada por un usuario legítimo de una falsificación sintética o un ataque de presentación.*

En la última década se ha enfatizado la debilidad de los sistemas de autenticación basados en cadencias de teclado, incluso ante ataques de gran simplicidad. Aquí introducimos una nueva modalidad sofisticada de ataque utilizando falsificaciones sintéticas y una defensa eficaz contra el mismo, que asimismo ofrece adecuada protección contra los ataques de presentación y repetición.

#### Solución Propuesta



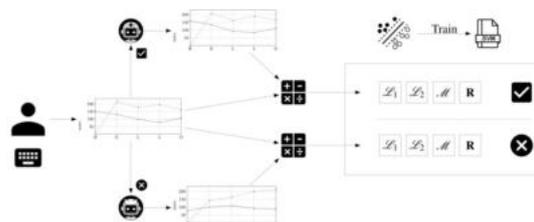
Diseñar e implementar un sistema de autenticación continua donde se utiliza la dinámica de teclado en texto libre, integrando un modelo de contextos finitos con un detector de falsificaciones sintéticas para brindar protección contra ataques de presentación y repetición. Evaluar la implementación con varios conjuntos de datos disponibles públicamente para asegurar la generalización de los resultados.



#### Formación de Recursos Humanos



- ✓ 3 Investigadores Graduados
- ✓ 2 Investigadores en Formación
- ✓ 2 Tesis doctorales



# Criptografía Liviana para Internet de las Cosas e Internet de las Cosas Industrial

Jorge Eterovic; Marcelo Cipriano; Edith García; 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;edithxgarcia} @ gmail.com, torreslu@ar.ibm.com

## DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

### CONTEXTO

El Vicerrectorado de Investigación y Desarrollo (VRID), perteneciente a la Universidad Nacional del Salvador (USAL), dicta las políticas referidas a la investigación, concibiéndolas como un servicio a la comunidad, 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 acciones conducentes a concretar proyectos de investigación uni/multidisciplinarios, asociándose a la docencia de grado y postgrado y vinculando este accionar, para potenciarlo, con otras instituciones académicas del ámbito nacional e internacional. La Dirección de Investigación, dependiente del VRID, brinda soporte a las distintas Unidades de Investigación y a sus investigadores para el desarrollo de Proyectos y Programas de Investigación, nacionales e internacionales, 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 con una duración de 2 años (2021-2023).



### LINEAS DE I+D RESULTADOS ESPERADOS

### RESUMEN

Este proyecto persigue el estudio y análisis de las fortalezas y debilidades matemáticas/criptográficas de algoritmos de cifrado livianos y los protocolos en los que se los emplea, en el contexto de la llamada Industria 4.0.

En particular lo referente a la situación actual del criptoanálisis y su incidencia sobre los algoritmos. Otros objetivos del proyecto se enmarcan en actividades de Difusión y Transferencia:

- existencia de nuevos algoritmos criptográficos, como así también sus características de seguridad, su ámbito de aplicación y los criterios de diseño.
- acercar a la comunidad IT (Tecnologías de la Información) y OT (Tecnologías de la Operación) los resultados obtenidos. En procura de lograr un nexo entre la investigación científico/académica y el mundo de la producción en el marco de la Industria 4.0.

Se ha hallado que muchos de los algoritmos existentes para ser usados en dispositivos de la llamada Internet de las Cosas Industrial poseen vulnerabilidades que han permitido debilitar o romper la seguridad que ofrecían.

Es por ello que el continuo relevamiento, estudio, análisis y evaluación de los algoritmos criptográficos empleados en IoT y en IIoT es de suma importancia para que las fábricas, instalaciones industriales e infraestructuras críticas, preserven la seguridad en la realización de sus tareas y operaciones.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigadores pertenece al cuerpo docente de Tecnologías Aplicadas en la Facultad de Ingeniería, el área de la Seguridad Informática, de la Universidad del Salvador.

El año pasado se incorporaron al mismo dos docentes investigadores y algunos alumnos que se encuentran promediando la carrera de Ingeniería en Informática.

Se espera que en el presente año el equipo pueda crecer con la incorporación de más docentes investigadores y alumnos. Ya que redundará en un aumento del activo académico e investigativo representado por su cuerpo de docentes participantes, como así también sembrando las bases para la investigación del futuro, a través de la participación de alumnos de la Facultad de Ingeniería.



## Criptografía Maliciosa y Ciberdefensa.

Laboratorio de Investigación en Técnicas Criptográficas y Seguridad Teleinformática.  
Facultad de Ingeniería del Ejército (FIE), Universidad de la Defensa Nacional - UNDEF

### Contexto

"Criptografía Maliciosa para la Ciberdefensa" es un proyecto de la Facultad de Ingeniería del Ejército (FIE), Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF).

Se encuentra enmarcado en el contexto de las carreras de grado y posgrado que se dictan: Ingeniería en Informática, especialización en Criptografía y Seguridad Teleinformática y la maestría en Ciberdefensa.

Los investigadores conforman el Grupo de Investigación en Criptología y Seguridad Informática (GICSI) que lleva adelante tareas de I+D+i. El equipo está conformado por docentes investigadores categorizados en distintos regímenes científicos, profesionales técnicos, becarios y alumnos.

### Resultados

El proyecto propone estudiar y analizar software malicioso y puertas traseras criptográficas. En procura de desarrollar técnicas de prevención, detección y protección para ser considerados en el ámbito de la Ciberdefensa Nacional.

Por ejemplo someter a análisis a un algoritmo criptográfico o una parte de él, en procura de hallar indicios o técnicas de manipulación Kleptográficas, la inclusión de Cryptography Backdoors. Como así también el análisis del malware de tipo ransomware para el desarrollo de mecanismos de detección y prevención.

De esta forma, promover el desarrollo de herramientas de detección de vulnerabilidades criptográficas susceptibles de ser explotadas, afectando la ciberdefensa



### Formación RRHH

Los investigadores dictan distintas asignaturas en la carreras de grado y posgrado. Desde allí se invita a los alumnos para participar.

Por primera vez, alumnos de la especialización en Criptografía y Seguridad Teleinformática y de la maestría en Ciberdefensa, que se encuentran desarrollando su Trabajo Final Integrador y su Tesis de Maestría respectivamente y que abordan temáticas relacionadas, han sido invitados a colaborar. Se espera que la contribución mutua entre el equipo de investigadores, especializandos y maestrandos permita alcanzar niveles sinérgicos de avance en la investigación y contribuya significativamente a la formación de recursos humanos.

### Líneas I+D

Estudio de material actualizado, asistencia a Cursos, Congresos y Workshops específicos, profundización en el estado del arte tanto de la criptovirología como de la kleptografía, aunque el esfuerzo principal estará dirigido a esta última.

Estudio y análisis de las diferentes variantes de criptovirología.

Estudio y análisis de ataques kleptografía en la literatura aplicados a diferentes algoritmos o primitivas criptográficas.

Profundización en el estudio y análisis de técnicas kleptográficas para el algoritmo RSA y algoritmos de generación de números pseudo-aleatorios específicamente.

Implementación experimental, conceptual y de referencia de alguna o algunas de las técnicas analizadas.

**Cipriano, Marcelo; García, Edith; Maiorano, Ariel; Malvacio, Eduardo, Pazo Robles María Eugenia.**  
{marcelocipriano; egarcia; maiorano; emalvacio; mepazorobles}@fie.undef.edu.ar



## Desarrollo de una Dapp académica en la red 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 fue presentado como un Programa de Incentivos a Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación -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 instalación de un nodo sellador en la UNLaM dentro de la red Blockchain Federal Argentina y de la implementación de una DApp para uso académico.

### Líneas de investigación

Se estudiaron y analizaron los derechos, obligaciones y posibilidades emanados de la firma del contrato de colaboración público-privada celebrado 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 Aplicación Distribuida en los servidores de la UNLaM. Esto se hará mediante el desarrollo de un Contrato Inteligente, el desarrollo de una API, la implementación de la DApp sobre la Blockchain Ethereum de BFA y por último el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación Front-end para entorno Web, y Mobile.

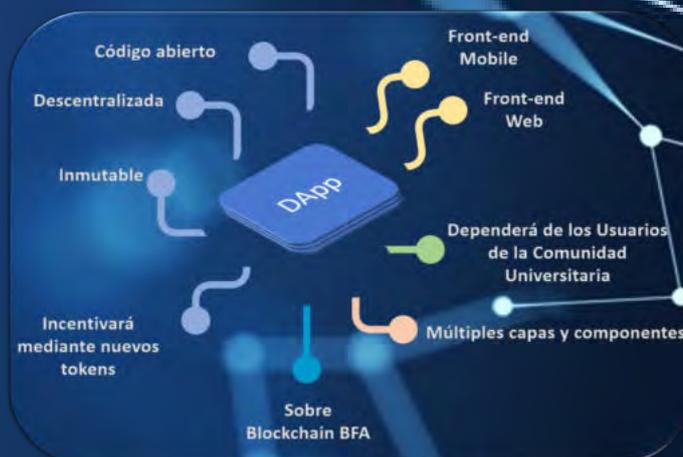
Se escribirán y presentarán informes de avances que incluyan el progreso del proyecto y las conclusiones de cada una de las actividades que forman parte del mismo.

Finalmente, se redactará un informe integral final con el contrato y el software implementado y desarrollado acompañado de recomendaciones y buenas prácticas de uso 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



### 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.

# Desarrollo de una Guía para el abordaje de Incidentes de Ciberseguridad en Infraestructuras Críticas Industriales

## AUTORES:

Jorge Kamlofsky [Jorge\\_Kamlofsky@uai.edu.ar](mailto:Jorge_Kamlofsky@uai.edu.ar), Gerardo Gonzalez [GfGonzalez@fie.undef.edu.ar](mailto:GfGonzalez@fie.undef.edu.ar), Santiago Trigo [SantiagoTrigo@ufasta.edu.ar](mailto:SantiagoTrigo@ufasta.edu.ar)

## FILIACIÓN:

Universidad Abierta Interamericana, Universidad Nacional de la Defensa, Universidad FASTA

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Seguridad Informática

## PALABRAS CLAVE:

seguridad en sistemas industriales, ciberseguridad en scada, seguridad de tecnologías operacionales, ciberdefensa en infraestructuras críticas.

## CONTEXTO:

El proyecto presentado en este trabajo es un PDTs (Programa de Desarrollo Tecnológico-Social) aprobado por resolución del Poder Ejecutivo Nacional RS-2021-05630389. Se inició en 07/2020 y tiene una duración de tres años. Las instituciones que desarrollan y financian el proyecto son: la Facultad de Ingeniería de la Universidad Fasta (UFASTA), la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (UAI) y la Facultad de Ingeniería del Ejército de la Universidad Nacional de la Defensa (FIE). Las instituciones adoptantes del proyecto son: la empresa Trend Ingeniería, el Comando Conjunto de Ciberdefensa, la Dirección de Ciberdefensa del Ejército y la Facultad de Ingeniería del Ejército. Las instituciones demandantes son: La empresa Trend Ingeniería y la Dirección Nacional de Ciberseguridad.

## INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA:

Las revoluciones industriales han producido gran reducción de la pobreza y mejoras permanentes en las condiciones sanitarias. Estos cambios se lograron gracias al incremento de la disponibilidad de bienes, de alimentos y de la necesidad de mano de obra [1].

Contemporáneamente, la tercer revolución industrial (iniciada en los años 70) se basó en la incorporación de dispositivos electrónicos y redes de comunicaciones en la producción. La automatización de la producción a gran escala se realiza con los ICS (del inglés: Industrial Control Systems). Consisten en sistemas de tele-mando y tele-control de procesos compuestos por robustos autómatas industriales que pueden interconectarse [2]. A éstos se les conectan los dispositivos de campo. Se supervisan y controlan en tiempo real desde sistemas informáticos llamados SCADA (del inglés: Supervisory Control and Data Acquisition). A esta tecnología se la denomina OT (del inglés: Operation Technology). Gracias a su robustez, se implementa en gran parte de las infraestructuras críticas de las naciones: plantas alimenticias, de potabilización de agua, de producción y distribución de energía, transporte, siderúrgicas, entre otras. A éstas se las denomina Infraestructuras Críticas Industriales (ICI: según sus iniciales). Enormes diferencias tecnológicas entre IT (del inglés: Information Technology) y OT y su aislamiento físico le dieron a los ICS una falsa sensación de seguridad que quedó mundialmente expuesta en 2010 con el ciber ataque a la central nuclear de Irán de Natanz [3]. La comunidad internacional mostró gran preocupación. En IT se posee gran experiencia en ciber seguridad. Y diferentes normas (entre ellas: [4,5]) basan la seguridad en tres pilares (en orden según su importancia): confidencialidad, integridad y disponibilidad. Pero en OT, la prioridad está en la continuidad de la producción. El orden de prioridades es el opuesto. Quizás por ello, no es tan sencillo implementar las soluciones de IT en el mundo OT.

Estamos ingresando en la cuarta revolución industrial, caracterizada por la integración de los ICS los sistemas IT y con las nuevas tecnologías: inteligencia artificial, internet de las cosas, realidad aumentada entre otras. Esta necesidad de integración expone aún más a las ICI a amenazas y riesgos: un problema de seguridad puede significar el colapso de servicios vitales para la población.

## CONTRIBUCIÓN ORIGINAL:

La ciberseguridad en los ICI es un problema abierto y de alto impacto en la vida de los ciudadanos de todo el mundo. En este proyecto se propone el desarrollo de una guía para el abordaje de incidentes de ciberseguridad en las ICI, incidentes que requieren una gestión de extrema seguridad, por su condición de criticidad. Su desarrollo pretende atender a la prevención de incidentes, su remediación y análisis forense. Se propone un enfoque integral y novedoso de la ciber seguridad desarrollado específicamente a las ICI, pero aplicable también a los ICS en general.

## RESULTADOS Y OBJETIVOS:

Este proyecto es desarrollado por tres grupos de investigación de distintas instituciones académicas. Cada grupo de investigación posee resultados previos en el tema. El proyecto de la UAI se denomina "Ciberseguridad en los Sistemas de Control Industrial: Clave para la Ciberdefensa de las Infraestructuras Críticas". Está dirigido por Jorge Kamlofsky desde 2015. Los resultados de este proyecto pueden consultarse en [6]. Por parte de la FIE, el proyecto de investigación denominado Infoscopia: es una interesante propuesta que trata el tema de estudio. Está dirigido por el CN Ing. Cesar Cicerchia. Más detalles del proyecto pueden obtenerse en [7]. UFASTA, por su lado, desde el laboratorio Info-Lab posee varios resultados en temas de Ciberseguridad e Informática Forense. Se pueden consultar resultados en el sitio del Info-lab. Todos estos resultados y experiencias confluyen en beneficio de un proyecto común.

## FORMACION DE RECURSOS HUMANOS:

El proyecto está dirigido por Santiago Trigo. Los co-directores son: Jorge Kamlofsky por parte de la UAI y Gerardo González por parte de la de la FIE.

Para la FIE, este proyecto se apunta en la gran importancia que tiene la concientización y formación en ciberseguridad para todas las personas involucradas, en especial para los profesionales, en procesos industriales, Tecnología de la operación e Internet de las cosas (IoT) y su aplicación en el escenario de Infraestructuras Críticas de todos los sectores esenciales del país. Para UFASTA, este proyecto le permite que su equipo de trabajo continúe con el desarrollo de servicios y productos sobre esta temática en proyectos futuros que den continuidad a la Línea de Investigación y Desarrollo en Ciberseguridad. Para la UAI, este proyecto permite avanzar en las investigaciones en progreso acerca de la ciberseguridad en entornos industriales. En particular, Jorge Kamlofsky se encuentra cursando un Doctorado y se espera que los resultados obtenidos aporten al desarrollo de su Tesis Doctoral.

El grupo de investigadores está conformado por: Bruno Constanzo, Hugo Curti, Juan Alberdi, Gonzalo Ruiz de Angeli y Leandro Ferrari por UFASTA; Enrique Belaustegui, Pedro Hecht, Claudio Millio y Oscar Romero por UAI y Pablo Croci, Matias Luzuriaga, Nicolás Díaz País, Rafael Olivieri, Juan Ignacio Raffo Triacca e Ignacio Omaechevarría por FIE. Cada uno de ellos son docentes de las instituciones mencionadas y adquirirán conocimientos específicos en el tema los cuales podrán ser transmitidos a los alumnos.

La participación de alumnos de las tres instituciones se considera de gran importancia y está prevista mediante el desarrollo de tesinas de grado, de especialización y tesis de maestría y doctorado, además está prevista la participación de alumnos en prácticas de laboratorio, y pasantías, entre otros.

## REFERENCIAS:

- [1] Montagut Contreras, Eduardo. "La transición demográfica en la Revolución Industrial". Los ojos de hipatia, ISSN: 2341-0612, (2017)
- [2] Miguel. "¿DCS, PLC, PAC o RTU?". Control Real Español, (2015). Disponible en: <https://controlreal.com/es/dcs-o-plc-o-pac-o-rtu/>. [Consultado: 8/03/2017].
- [3] Englert, M. "Cyber meets nuclear Stuxnet and the cyberattacks on Iranian centrifuges." Deutschen Physikalischen Gesellschaft, (2013).
- [4] ISOTools. "ISO 27001." (2015). Disponible en: <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/iso-27001/> [Consultado: 20/02/2021].
- [5] NIST. "Special Publication 800 - 30, revision 1." Information Security, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, (2012).
- [6] Kamlofsky, Jorge, et al. "Ciberseguridad en los sistemas de control industrial: clave para la ciberdefensa de las infraestructuras críticas." XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación WICC, (2019).
- [7] Liporace, Julio César, et al. "Metodología para el análisis de incidentes de ciberseguridad o ciberataques durante las acciones de ciberdefensa de las infraestructuras críticas de la defensa nacional-infoscopia-." XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación WICC, (2019).



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), María J. Varanda Pereira(2), Pedro R. Henriques(3) & Daniel Riesco(1)  
(1)Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Física Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis  
(2) Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics (CeDRI) - Instituto Politécnico de Bragança, Portugal  
(3)Universidade do Minho - Braga, Portugal  
marganaraz@gmail.com(1), {mberon, driesco}@unsl.edu.ar(1), mjoao@ipb.pt(2),  
pedrorangelhenriques@gmail.com(3)

### 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 intermedia 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

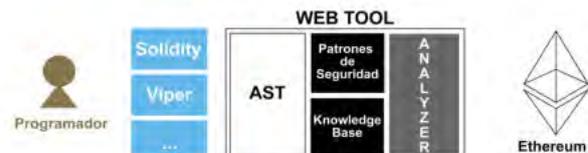
La presente línea de investigación se enmarca en:

Proyecto de Investigación: **"Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube"**. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis.

Año: **2021**  
Director: **Daniel Riesco**  
Co-Director: **Roberto Uzal**

### 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.



## 23° Edición del Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

### INDICADORES DE CIBERSEGURIDAD DE UNA RED INFORMÁTICA EN UN LABORATORIO EDI

Fabián A. Gibellini, Roberto Muñoz, Analía L. Ruhl, Cecilia Sánchez, Juliana Notreni, Milagros N. Zea Cárdenas, Ignacio Sánchez Balzaretto

#### CONTEXTO

Este estudio está inserto y forma parte de un proyecto denominado “Determinación de Indicadores, técnicas y herramientas que evidencian buenas prácticas en la ciberseguridad de la infraestructura tecnológica en un laboratorio de Educación, Investigación y Desarrollo de la UTN - FRC”, homologado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología bajo el código SIUTNCO0005366.

Se realiza en el Laboratorio de Sistemas, del Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRC.

#### PASOS QUE SE REALIZARON PARA EL DESARROLLO DE ESTE ESTUDIO:



#### RESULTADOS OBTENIDOS HASTA EL MOMENTO:

Indicadores del Suministro Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de cortes</li> <li>• Duración de cortes</li> </ul>
Indicadores de Monitoreo de condiciones ambientales de los Servidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ambiente</li> <li>• Temperatura de los servidores</li> </ul>
Indicadores de monitoreo de tráfico de red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de conexiones</li> <li>• Cantidad de tráfico</li> <li>• Tráfico fuera de horario</li> </ul>
Indicadores de Monitoreo de Red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión de equipamientos de terceros</li> <li>• Suplantación de IP en un equipo</li> <li>• Detección de VMs con acceso directo a red</li> </ul>
Indicadores de monitoreo de equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de equipos</li> <li>• Uso de memoria</li> <li>• Programas sospechosos</li> </ul>
Indicadores de Monitoreo de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intentos de sesión con clave incorrecta</li> <li>• Uso de usuarios distintos durante exámenes.</li> </ul>

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La línea de investigación estudiada es la ciberseguridad en redes de información y específicamente aplicada a la infraestructura de red de un Laboratorio de Educación, Investigación y Desarrollo (Laboratorio EDI). En el desarrollo de este proyecto se utiliza el método empírico, aplicada a la selección de los indicadores, teniendo en cuenta la historia del laboratorio y experiencias previas.

#### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo está compuesto por un Director, Co-Director, por investigadores de apoyo, profesores aspirantes a incorporarse a la carrera de investigador, técnicos de soporte, un estudiante investigador de la carrera de Ingeniería Electrónica y becarios que forman parte del equipo. Contribuirá a la formación y crecimiento de la carrera de investigador. Tanto los estudiantes y como algunos integrantes se iniciarán en la línea de seguridad informática.



Laboratorio de Sistemas de Información  
Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba



Javier Díaz - jdiaz@linti.unlp.edu.ar  
 Paula Venosa - pvenosa@linti.unlp.edu.ar  
 Nicolás Macía - nmacia@linti.unlp.edu.ar  
 Einar Lanfranco - einar@linti.unlp.edu.ar  
 Alejandro Sabolansky - asabolansky@linti.unlp.edu.ar  
 Mateo Durante - mdurante@linti.unlp.edu.ar  
 Damián Rubio - drubio@linti.unlp.edu.ar  
 Jeremías Pretto - jpretto@linti.unlp.edu.ar

LINTI  
 Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas  
 Facultad de Informática  
 Calle 50 y 120 - La Plata - Argentina  
 Universidad Nacional de La Plata

# Investigación en ciberseguridad en un año de pandemia

## CONTEXTO

La línea de investigación "Ciberseguridad" presentada se desarrolla en el marco del proyecto de investigación "De la Sociedad del Conocimiento a la Sociedad 5.0: un abordaje tecnológico y ético en nuestra región"[3] del Programa Nacional de Incentivos. Este proyecto está acreditado por la UNLP (Universidad Nacional de La Plata) y financiado por partidas del presupuesto nacional. De dicha línea participan docentes investigadores del LINTI de la Facultad de Informática de la UNLP.

**Palabras clave:** ciberseguridad, monitoreo inteligente, threat intelligence, gestión de incidentes, CTF.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

En la actualidad, las principales líneas de trabajo en las que el grupo de investigación en ciberseguridad desarrolla sus actividades y consolida su formación son las siguientes:

- Detección y análisis de vulnerabilidades en distintos tipos de dispositivos, protocolos y tecnologías.
- Desarrollo de herramientas propias para la automatización de los procesos de gestión de incidentes de seguridad y escaneo de vulnerabilidades. Integración con otras existentes. Pentesting de redes, aplicaciones y servicios.
- Monitoreo de seguridad de red. Uso de herramientas de Machine Learning para un monitoreo inteligente.
- OSINT. Uso de software libre para el uso, el procesamiento y la correlación de distintas fuentes de información de amenazas.
- Formación y actualización a través del desarrollo de competencias mediante la continua participación en concursos de tipo Capture The Flag.

## RESULTADOS Y OBJETIVOS OBTENIDOS

### Objetivos:

Desarrollar una metodología para detectar hosts infectados basada en Ensembling que haga uso de técnicas de aprendizaje automático y datos de Threat Intelligence e integrar a los sistemas de monitoreo proactivo de CERTUNLP.

Integrar nuevos feeds al sistema de gestión de incidentes NGEN para enriquecer la información obtenida a partir de los sistemas internos y los datos intercambiados con otros grupos.

Implementar nuevos servicios reactivos para tener contar con mayor información sobre los recursos de nuestra organización.

Fortalecer las capacidades en ciberseguridad del grupo de investigación y diversos grupos de interés a partir de la organización y participación en competencias de tipo CTF.

Diseñar soluciones alternativas que aborden la problemática de los ataques de DDoS y puedan ser usadas por organizaciones de bajos recursos.

Promover buenas prácticas de seguridad en el ciclo de vida de desarrollo de software.

### Resultados obtenidos:

- Diseño de metodología para detectar hosts infectados aplicando Ensembling Learning
- Diseño y propuesta de implementación de un módulo de Ensembling para integrar a Slips, IPS desarrollado por Stratosphere Labs.
- Integración de IntelMQ a NGEN, sistema de gestión de incidentes de CertUNLP.
- Implementación de scanner de servicios activos de la UNLP.
- Diseño y organización de diversas competencias de tipo CTF para equipos académicos, equipos de ciberseguridad y alumnos de escuelas secundarias.

## 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). Parte de este grupo también forma parte de CERTUNLP, el CSIRT Académico de la Universidad Nacional de La Plata, ámbito en el cual aplican directamente las temáticas propuestas.

En el marco de estas actividades: Se ha finalizado la tesis para obtener la Maestría en Redes de Datos: "Detección de ataques de seguridad en redes usando técnicas de ensembling" de la Lic. Paula Venosa. Esta tesis realizó aportes al proyecto SLIPS del Stratosphere Laboratory en República Checa, que funciona en el ámbito de la CVUT (Czech Technical University in Prague).

Se encuentra en su etapa final de desarrollo la tesina de grado de Damián Rubio "Evolución del sistema de gestión de incidentes de seguridad orientado a CSIRT de la UNLP - NGEN". Se ha presentado la propuesta de la tesina de grado de Mateo Durante y Cristian Barbaro relacionada a la implementación de una herramienta para mitigar ataques de DDoS.

Además, se continuó con la consolidación del equipo de CTF, denominado SYPER, formado por alumnos y docentes. El mismo participó en distintos eventos, tanto nacionales como internacionales durante el 2020.



EDUCACIÓN PÚBLICA Y GRATUITA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

## Sistema Inteligente de Detección de Anomalías para IoT

Bolatti Diego, Karanik Marcelo, Todt Carolina, Scappini Reinaldo, Gramajo Sergio  
 {diegobolatti, mkaranik, carolinatodt, rscappini, sergiogramajo}@gmail.com

### Resumen

En los últimos años, con el avance del Internet de las Cosas (IoT), ha aumentado la cantidad de dispositivos conectados a la red y, consecuentemente, el incremento de los riesgos de violaciones de seguridad y ataques maliciosos. Estadísticamente la mayoría de estos ataques se producen en los dispositivos finales de IoT, los cuales en su mayoría no poseen capacidades esenciales de encriptación y autenticación. En ese contexto, este proyecto tiene como objetivo el diseño de un Sistema Inteligente de Detección de Anomalías para IoT que utilice técnicas de Machine Learning (ML).

### Contexto

Este trabajo de investigación se desarrolla en el marco del proyecto "Análisis y Aplicaciones de Internet de las Cosas y Ciudades Inteligentes basadas en Telecomunicaciones y Seguridad" del Centro de Investigación Aplicada en TICS (CInAPTIC) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia.

### Introducción

La propuesta es que el detector de anomalías esté basado en redes definidas por software (SDN) y se ubique en la capa de dispositivo de la arquitectura de IoT propuesta por la ITU [1].

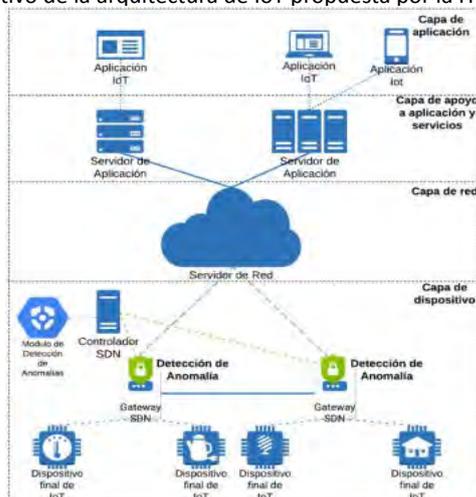


Figura 1- Arquitectura del Sistema

En la Figura 1 se puede apreciar que el sistema está compuesto por:

- **Dispositivos finales de IoT:** de poca capacidad de procesamiento como sensores, actuadores, etc.
- **Gateway SDN:** que cuentan con un interruptor de flujo abierto para monitorear el tráfico proveniente de los dispositivos finales. Para la conectividad entre los dispositivos finales y los Gateway se utilizan redes LPWAN.
- **Controlador SDN:** para administrar y configurar los recursos de la red.

- **Módulo de detección de anomalías:** este módulo recopila los datos de las puertas de enlace en busca de anomalías. El rol de este módulo es agregar inteligencia al controlador SDN para reajustar la red y mantener las políticas de seguridad definidas por los administradores al detectar anomalías como: Denegación de Servicios, Tipo de Datos Incorrectos, Ataque de Agotamiento de Batería, Jamming, Retraso de Paquetes, Alteración de Paquetes y Man in the Middle.

Para detectar las anomalías se propone un detector híbrido que combine las técnicas de detección:

- **Basadas en reglas:** Las anomalías se detectan en base a reglas definidas por expertos de seguridad y son ideales para detectar anomalías conocidas.
- **Basadas en ML:** Las anomalías se detectan con la ayuda de técnicas de aprendizaje automático.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

Las líneas de investigación que se abordan en el proyecto están vinculadas con:

- Arquitectura de redes de información para IoT.
- Redes definidas por software.
- Virtualización de redes.
- Inteligencia Artificial.
- Tecnologías LPWAN.
- Seguridad de IoT.

### Resultados Obtenidos/Esperados

En este proyecto se pretende:

1. Estudiar las diferentes opciones de seguridad para un entorno de IoT.
2. Evaluar los últimos desarrollos e investigaciones de detección de anomalías realizados para un entorno de IoT.
3. Diseñar un prototipo de un detector de anomalías para IoT.
4. Documentar las características, arquitectura, ventajas y desventajas del sistema diseñado.
5. Evaluar el alcance de la solución y su viabilidad.

### Formación de Recursos Humanos

Con el proyecto se pretende contribuir a la formación de recursos humanos de diversas áreas:

- **Formación de becarios** de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI) que están realizando su práctica supervisada.
- **Actualización y talleres** con alumnos de diferentes cátedras de la carrera de ISI.
- **Incorporación de jóvenes profesionales** de ISI con la intención de seguir con una carrera de investigación universitaria.
- **Formación de Postgrado:** Se prevé que el Ing. Diego Bolatti finalice su doctorado mediante una tesis vinculada al proyecto.

# Un Sistema de Voto Electrónico para la FCEyN (UNLPam.)



Pablo García - Germán Montejano - Andrés Farías  
Claudio Ponzio - Martín Lobos - Adrián García



## Contexto



El presente trabajo tiene por objeto exponer un Proyecto de Investigación que será presentado durante 2021 en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa. El mismo se titulará: "Un Sistema de Voto Electrónico Basado en Criptografía Homomórfica para la FCEyN (UNLPam.)". El mismo es una derivación de un proyecto anterior ("Aspectos de Seguridad en Proyectos de Software", Resolución N° 488/14 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales) y que fue dirigido por el Doctor Germán Antonio Montejano (Universidad Nacional de San Luis) y codirigido por el Magister Pablo Marcelo García (FCEyN - UNLPam). El nuevo proyecto incluirá inicialmente, a los autores del presente trabajo, aunque se buscará elevar el número de investigadores a los efectos de enfrentar los fuertes desafíos que se presentan desde el punto de vista teórico pero también para lograr una implementación eficaz de la aplicación final.



## Líneas de I /D /I



Evidencia física - Independencia del Software - Verificabilidad E2E - Interface - Seguridad de las Comunicaciones



## Resultados

### Obtenidos / Esperados



Los avances del grupo de trabajo que han surgido durante 2020 fueron:

- Análisis crítico de los resultados obtenidos en una encuesta online destinada a personas de todo nivel (desde expertos informáticos hasta votantes comunes) para obtener opiniones sobre la forma concreta que debería tener 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. Esta etapa aún 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. Los mismos se encuentran realizando el análisis de alternativas para implementar un esquema de basado en VLANs. El objetivo será proporcionar un modelo de comunicación que cumpla con los requisitos de máxima seguridad que se exigen en un sistema de este tipo.
- Se continuó trabajando en el análisis de métodos homomórficos existentes. Se pudieron obtener conclusiones parciales en busca de la selección final del esquema definitivo.

A futuro, se pretende llevar a cabo las siguientes acciones:

- Elegir la interface exacta del modelo en base a los datos obtenidos en encuestas y entrevistas.
- Aplicar la interface seleccionada en la aplicación a desarrollar y publicar los fundamentos de la opción elegida.
- Definir un modelo de transmisión de datos e implementarlo.
- Realizar un relevamiento de aplicaciones orientadas al voto electrónico, que permita detectar falencias y proponer mejoras en el nuevo modelo.
- Seleccionar, finalmente, un método criptográfico con características homomórficas para aplicar en la implementación.



## Formación de Recursos Humanos



- ✓ Pablo García realizó tres estadias de investigación en el ámbito del Departamento de Ciência da Computação (DCC) perteneciente al Instituto de Ciências Exatas (ICEx) de la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) en Belo Horizonte, Brasil. La primera fue en 2012 y duró diez meses. Las dos restantes tuvieron una duración de 30 días cada una y se llevaron a cabo en 2017 y 2018.
- ✓ Pablo García defendió con éxito en 2013 su tesis correspondiente a la Maestría en Ingeniería de Software (FCFMyN, UNSL). Obtuvo una calificación de sobresaliente y fue orientada por los Jeroen van de Graaf, PhD. (UFMG) y el Dr. Germán Montejano (UNSL).
- ✓ Pablo García completó 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) y presentó 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). El mismo se encuentra en proceso de evaluación.
- ✓ Andrés Farías defendió con éxito en 2019 su tesis correspondiente a la Maestría en Ingeniería de Software (FCFMyN, UNSL). Obtuvo una calificación de sobresaliente y fue orientada por los directores del futuro proyecto que se presenta en este documento.

# Tecnología Informática aplicada en Educación



Universidad Nacional  
de La Pampa

## Agregación de la Tecnología Móvil en los Aprendizajes

**Mg. Rodolfo Bertone**

Fac. de Inf.- UNLP.

pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar

**Mg. José Luis Filippi**

Fac. de Ing.- UNLPam.

filippij@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

- Instituir 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 tercer año. Durante el segundo año se concretó:

- El desarrollo de nuevos objetos de aprendizaje para las materias Introducción a la Informática, Programación Procedural, Programación Web y Automatas y Lenguajes. El producto alcanzado se incorporó a la plataforma de formación virtual como material educativo 2020, y se publicó en la revista TE&ET.
- Se configuró un enfoque metodológico contemplando la experiencia del usuario en el desarrollo de objetos de aprendizaje. Se presentó la app en el congreso virtual CONAISI 2020.
- Se desarrolló una herramienta de capacitación a distancia y recursos educativos abiertos bajo un enfoque de diseño universal orientados a personas con discapacidad visual.

## Análisis de los recursos de visualización de datos usados en un marco de trabajo de inteligencia de negocios aplicados en la educación superior.

Centro de Investigación y Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información.  
 Universidad Tecnológica Nacional.Facultad Regional Córdoba  
 Autores: Corso Cynthia, Constable Leticia, Colaccioppo Nicolás.  
 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 acerca de los recursos de visualización seleccionados en el ámbito educativo de nivel superior, cuando eligen emprender un proyecto de inteligencia de negocios para resolver necesidades de información. Este análisis será de utilidad para sugerir componentes visuales y aspectos de diseño que serán de utilidad en el contexto educativo.

### INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes desafíos de las instituciones de educación superior es encontrar la manera de integrar la cantidad significativa de datos que se generan de sus procesos diarios para la toma de decisiones. Algunos de los sistemas transaccionales que se usan en este contexto tienen una serie de limitaciones; algunas de ellas la imposibilidad de brindar síntesis, análisis, consolidación de los datos y proyecciones. Esta situación puede llevar a las instituciones de educación superior a tomar decisiones inoportunas. Por eso la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que facilite la obtención de indicadores y proporcione una serie de recursos que se estén diseñados y estructurados de una manera rápida, simple y eficaz. De este requerimiento surgen los siguientes interrogantes: ¿existen mejores recursos para representar y visualizar los datos para fortalecer el proceso de toma de decisiones en el contexto de la educación superior? ¿Existe alguna guía que permita definir un diseño apropiado de estos recursos de visualización en el ámbito bajo estudio?. Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis focalizado en el proceso de inteligencia de negocios que utilizan las instituciones de educación superior, que refiere precisamente a los recursos de visualización de datos seleccionados para generar conocimiento en los usuarios finales en el contexto bajo estudio. Para esto se realizó un relevamiento sistemático de trabajos limitado a los tres últimos años (2018-2020).

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Las dimensiones analizadas están alineadas a las preguntas de investigación planteadas.

- *Herramienta de Inteligencia de Negocios seleccionada:* las herramientas de inteligencia de negocios usadas en el ámbito de las instituciones de educación superior son: Power BI, Pentaho y Spago BI. Existe una tendencia en la elección de herramientas libres como Pentaho y Spago BI. Otra cuestión interesante es que no se usó siempre la misma herramienta para implementar todas las fases del proyecto de inteligencia de negocios. Algunas de las herramientas complementarias usadas son OLAP Clickview, y Saiki Analytcs (visor OLAP).
- *Existencia de criterios explícitos en la elección de la herramienta de inteligencia de negocios:* la gran mayoría de los trabajos relevados no plantea de manera formal criterios que fueron considerados para la elección de la herramienta.
- *Recursos visuales utilizados:* los recursos visuales más usados son los dashboards, en segundo lugar los reportes parametrizados y en menor medida usan gráficos de barras, circulares y cubos OLAP. De este resultado se puede evidenciar que en la gran mayoría de los trabajos combinan más de un recurso visual. Sin embargo un trabajo de los relevados utilizan únicamente como recurso de visualización los reportes.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

De este proyecto se desprenden las siguientes líneas de investigación y desarrollo:

- ✓ Plataformas educativas
- ✓ Inteligencia de negocios
- ✓ Analítica Académica y de Aprendizaje
- ✓ Analítica visuales de aprendizaje

Del análisis realizado surge como aporte una guía con algunas recomendaciones útiles a la hora de encarar el proceso de diseño para visualización de datos en un proyecto de inteligencia de negocios. Algunas están relacionados con los siguientes aspectos:

- *Uso de heurísticas relacionadas con la Usabilidad y accesibilidad*
- *En la elección de dashboards es importante considerar errores comunes relacionados con la parte de diseño. Considerar referentes en esta temática.*
- *Involucrar a los usuarios finales en el proceso de diseño de los recursos visuales seleccionados.*

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto está conformado por docentes-investigadores pertenecientes a la carrera de grado de Ingeniería en Sistemas de Información. Todos los docentes integrantes 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 alumnos con el objetivo de complementar su formación académica con un acercamiento al ámbito de la investigación científica.



# DESARROLLO DE INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL PARA USO EN CARRERAS DE INGENIERÍA



**Paola Beltramini<sup>1,2</sup>, Marcos A. Aranda<sup>1,3</sup>, Eduardo Cano<sup>1,2</sup>, Marcelo D'amore<sup>1,2</sup>, Mario Alaniz<sup>1,3</sup>, Aureliano Herrera<sup>1,4</sup>, Pedro Foresi<sup>1,2</sup>**

1) Grupo de Investigación en Internet de las Cosas (GIIoT), (2) Departamento Electrónica, (3) Departamento de Informática, (4) Alumno Becario Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA), Universidad Nacional de Catamarca (UNCA)

## RESUMEN

El equipo de investigadores trabaja en el desarrollo tecnológico y pedagógico de instrumental de laboratorio que permita al estudiante "ver" lo que estudia, mediante la construcción de los ensayos y el uso de una interfaz gráfica, como apoyo al proceso de visualizar señales y parámetros no visibles al ojo.

Inicialmente se comenzó con la construcción de un "Laboratorio Portátil de Escritorio", pero la situación mundial de pandemia puso de manifiesto la importancia de disponer de instrumentación virtual. Esto llevo a adaptar el proyecto original y, a partir del uso de software libre, encarar el desarrollo de instrumentos virtuales para que alumnos que cursan asignaturas de los primeros años de carreras de ingeniería o similares conozcan y aprendan a utilizar instrumental que luego usarán en asignaturas de años posteriores.

## FORMACION DE RRHH

El equipo está compuesto por docentes de las carreras Ing. Electrónica e Ing. en Informática de la Facultad, pertenecientes al grupo de Investigación en internet de las cosas (GIIoT). Los docentes se desempeñan en las áreas de física y análisis matemático, electrónica analógica, sistemas digitales, arquitectura de computadoras, instrumentación, control y redes, por lo que se cuenta con un conocimiento detallado de la problemática de la educación técnica en el área.

Todos los años se agregan alumnos, incentivados a través de un programa de becas que ofrece la Facultad para estudiantes investigadores.

## CONTEXTO

La propuesta surge del trabajo que viene realizando el grupo de investigadores desde el año 2016, a través de proyectos de investigación presentados en diferentes convocatorias de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNCA y de Organismos provinciales.

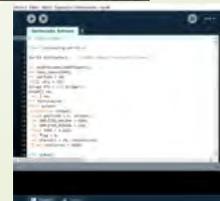
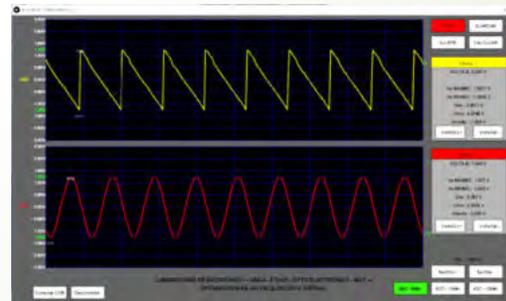
El ámbito de trabajo es la FTyCA, principalmente el Laboratorio que posee el grupo de investigación en Internet de las Cosas (GIIoT).

## LINEA DE I + D

El objetivo principal es el desarrollo y construcción de un recurso educativo de formación práctica relacionado con los circuitos eléctricos y electrónicos para contribuir a la enseñanza centrada en el estudiante y basada en el logro de competencias.

El desarrollo del mismo requiere de tres ingenierías muy relacionadas, la electrónica, la informática y las comunicaciones.

Una segunda línea de investigación es el correcto uso de estas nueva TIC en la educación.



## RESULTADOS ESPERADOS

El diseño propuesto busca asemejarse lo más posible a un osciloscopio digital convencional, replicando las funciones más comunes de dicho instrumento para que los estudiantes comiencen a familiarizarse con el uso de dicho instrumento, facilitar su posterior manejo, y que realicen prácticos donde puedan visualizar, medir, analizar y guardar señales variables en el tiempo.

Se realizaron diversas pruebas de funcionamiento utilizando para la adquisición de las señales, placas electrónicas disponibles en el laboratorio, se capturaron diferentes ondas de un generador de señales comercial, señales autogeneradas y salidas de circuitos eléctricos sencillos, como por ejemplo un circuito RC.

Se busca plantear a los estudiantes situaciones similares a las de una práctica convencional en el Laboratorio, y que a partir de esta herramienta, los docentes tengan la posibilidad de generar actividades prácticas de aprendizaje no presenciales que puedan realizar los alumnos desde sus hogares, como por ejemplo, determinar por lectura directa el periodo y el valor del voltaje, y de manera indirecta la frecuencia de una señal, observar desfasaje entre dos señales y valores de DC y AC.

# DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EN UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

Tecnología Informática Aplicada en Educación

## AUTORES:

Nicolás Battaglia nicolas.battaglia@uai.edu.ar  
 Carlos Neil carlos.neil@uai.edu.ar  
 Marcelo De Vincenzi medevincenzi@uai.edu.ar



## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sociedad del Conocimiento y Tecnologías Aplicadas a la Educación

## PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Basado en Competencias, Ingeniería de Software, Trabajo Colaborativo, UML.

## CONTEXTO:

Este proyecto de investigación está siendo desarrollado actualmente en la facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (UAI).

A partir del desarrollo de una herramienta CASE colaborativa, denominada UAI Case, los alumnos de la facultad de TI desde 2° año hasta 5° año de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos, trabajan en las siguientes asignaturas relacionadas:

- Metodologías de Desarrollo de Sistemas I y II (2° año).
- Bases de Datos, Trabajo de Diploma y Trabajo de Campo I (3° año).
- Seminario de Aplicación Profesional y Trabajo Final de Ingeniería (5° año).

Con esta herramienta de aprendizaje, los alumnos interactúan con conceptos que utilizan para aplicar el modelado UML en un proyecto de software mediante una estrategia de aprendizaje colaborativo y evolutiva de forma incremental.

## INTRODUCCIÓN

El 2020 será recordado como el "año de la pandemia". En este contexto, la sociedad tuvo que reinventarse de manera obligada en casi todos los aspectos de la vida cotidiana. Como se pudo observar durante el 2020, uno de los aspectos que más sufrió el impacto del COVID-19, sin duda, fue la educación. Las instituciones educativas tuvieron que reestructurarse en muy poco tiempo para poder continuar operando de manera virtual y así lograr, parcialmente, sus objetivos. Por medio de la tecnología y las comunicaciones, gran parte de los alumnos continuaron estudiando, pero de manera virtual. Esto presentó nuevos desafíos: formar a los docentes en esta nueva modalidad y, además, implantar y adaptar sistemas pedagógicos e informáticos que permitieron lograr estos objetivos, en general, de manera parcial. Si bien esta realidad aceleró el proceso de cambio, también es cierto que durante los últimos años la educación ha ido cambiando sus métodos de aprendizaje centrado en el docente a métodos de aprendizaje centrados en el alumno [2].

Desde el comienzo del proyecto de investigación [3]–[5] afirmamos que el cambio y la evolución de la tecnología generaron la necesidad de repensar el sistema educativo (cuyas raíces se originaron hace cientos de años). Esta afirmación y el COVID-19 como catalizador, nos obliga a ahondar, aún más, en las implicancias de la tecnología en la educación. Uno de los cambios más relevantes de los últimos tiempos es la capacidad actual de poder acceder a información de manera ubicua. Esto está vinculado, sin dudas, con la evolución en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) [6], [7]. De esta manera, gracias a Internet y a los dispositivos móviles, el estudiante puede aprender de manera virtual, utilizar herramientas sincrónicas (videoconferencias, chat, etc.) y asincrónicas (foros y redes que promueven la interacción con otras personas), facilitándose el aprendizaje colaborativo. Por este motivo, el trabajo colaborativo, las TIC y la enseñanza se pueden integrar para crear entornos de aprendizaje colaborativo asistido por computadora. Esta integración se basa en el impacto social del trabajo colaborativo y las TIC en la educación que transforma la manera tradicional de enseñanza/aprendizaje. Esto conlleva varios cambios, entre ellos el Aprendizaje Basado en Competencias (ABC) y centrada en el alumno y el impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para lo cual es necesario también modificar y adaptar los criterios y estrategias de evaluación motivados por esta disrupción [8].

Por un lado, el trabajo colaborativo apoyados en el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesto por Vygotski a principios del siglo XX [9] y, por el otro, las TIC en el marco de las propuestas de e-learning o blended learning. Esto sumado al desarrollo creciente de las TIC junto con el concepto de trabajo colaborativo, conforman los entornos de Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora (CSCW). Este concepto, integrado en entornos de enseñanza y aprendizaje colaborativo, dio origen a los entornos de Aprendizaje Colaborativo Asistidos por Computadora (CSCL) [10]. En el ámbito académico, los nuevos estándares para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina (Libro Rojo de CONFEDI) [1] que proponen el ABC y están centrado en el alumno, dan cuenta de la necesidad de la integración de ambos modelos, además de considerar todas las herramientas de seguimiento y evaluación que sean requeridas por este paradigma (figura 1).



Figura 1

## RESULTADOS Y OBJETIVOS

### Resultados obtenidos:

- Desarrollo, diseño e implementación del prototipo de una herramienta CASE colaborativa ubicua multiplataforma, denominada UAI Case.
- Diseño de una plataforma académica colaborativa multiplataforma para evaluación, seguimiento, interacción y coordinación de proyectos informáticos.
- Definición y especificación de los bloques funcionales necesarios para determinar un proceso específico en la enseñanza y aprendizaje de modelados en la IS.

### Objetivos futuros/Resultados esperados

- Diseñar herramientas que permitan integrar el concepto de ABC junto con herramientas que faciliten evaluar y realizar seguimientos en entornos colaborativos (UAI Case).
- Generar indicadores en tiempo real que permitan medir la evolución de los saberes y competencias en el ABC.
- Obtener un conjunto de indicadores que permitan medir el rendimiento de un equipo virtual de trabajo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la IS.
- Realizar la evaluación empírica del prototipo de la herramienta UAI Case por medio de la definición de un método de evaluación basado en métricas.
- Desarrollar sistemas de tutorías inteligentes mediante la implementación de tutores cognitivos que imiten el rol del profesor, guíen el desarrollo del aprendizaje y ofrezcan pistas a los estudiantes cuando están atascados en un problema.
- Utilizar analíticas del aprendizaje que permitan, mediante la medición, recopilación y análisis de datos de los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje, detectar los errores más comunes y proporcionen una respuesta en tiempo real al estudiante.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está formado, además de los integrantes que encabezan este trabajo, por 9 estudiantes de posgrado (doctorado en ciencias informáticas, maestría en tecnología informática y especialización en ingeniería de software) quienes están desarrollando sus respectivas tesis y trabajos finales en temas vinculados al proyecto.

## REFERENCIAS:

- [1] CONFEDI, Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina "Libro Rojo de CONFEDI". 2018.
- [2] A. Schiter, N. Battaglia, and C. Neil, "El Porqué de las Rúbricas para la Evaluación y la Autoevaluación," Congr. Nac. Ing. Informática - Sist. Inf. CONALISI, 2018.
- [3] C. Neil, M. De Vincenzi, N. Battaglia, and R. Martínez, "Herramientas Colaborativas Multiplataforma en la Enseñanza de la Ingeniería de Software," XVIII Work. Investig. en Ciencias la Comput. (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina). 2016.
- [4] M. De Vincenzi, C. Neil, N. Battaglia, and R. Martínez, "Uaicase: Enseñanza De Ingeniería De Software En Entornos Virtuales Colaborativos," XX Work. Investig. en Ciencias la Comput. (WICC 2018, Univ. Nac. del Nord., pp. 1124–1129, 2018.
- [5] N. Battaglia, C. Neil, M. De Vincenzi, R. Martínez, and J. P. Beltramo, "UAI case: desarrollo y evaluación de competencias en la ingeniería de software en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo," XXI Work. Investig. en Ciencias la Comput. (WICC 2019, Univ. Nac. San Juan), 2019.
- [6] N. Battaglia, C. Neil, R. Martínez, and M. De Vincenzi, "UAI case: un uCASE-CL model implementation," J. Technol. Sci. Educ. (i-CITE). Senai, Johor, Malaysia., vol. 9, no. 1, p. 96, 2019, doi: 10.3926/jots.543.
- [7] G. Lavigne, M. Ovando, J. Sandoval, and L. M. Salas, "Exploración preliminar del aprendizaje colaborativo dentro de un entorno virtual," Actual. Investig. en Educ., 2012.
- [8] N. Battaglia, "Integración de una Herramienta CASE en un Entorno Académico Colaborativo para la Enseñanza de Ingeniería de Software," Universidad Abierta Interamericana, 2017.
- [9] L. Vygotsky, "The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology," 1997.

UAI Universidad Abierta Interamericana  
 El futuro sos vos.

www.uai.edu.ar



Reconocida Internacionalmente por el Comité de COAIE (Interregionales IIGI).

# WICC 2021

XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación  
15 y 16 de abril de 2021, UNdeC Chilecito

Fernanda Carmona | Antonio Castro Lechtaler |  
Jose Texier | Marisa Gagliardi | Emmanuel Portugal |  
Patricia Manriques | José Soria

antonio.castro | @fce.edu.ar

fbcarmona, jtexier, mgagliardi, eportugal | @undec.edu.ar

patriciamanriques311995, soriaajose | @gmail.com

## Diseño y construcción de objetos de aprendizaje basada en criterios de calidad



### Contexto

Esta línea de I+D+i corresponde al diseño, desarrollo e implementación de proyectos que fortalezcan la investigación y las diferentes labores relacionadas con la gestión del conocimiento en cuanto a la visibilidad web y la preservación de la producción educativa y académica de la UNdeC y de las instituciones intervinientes.

Dentro de esta línea de trabajo se encuentran el desarrollo de Repositorios Institucionales (RI), Objetos de Aprendizaje (OA) y el movimiento de Acceso Abierto (AA); tanto en lo que respecta a los aspectos técnicos vinculados a ellos, como a su utilización y uso como productos útiles en el proceso de enseñanza - aprendizaje en los diferentes niveles educativos.

### Resultados

- Curso de postgrado "Gestión de la Información Académica y Científica".
- Desarrollo de un proyecto de asignaturas sobre las Bibliotecas Digitales.
- Desarrollo de talleres para la formación de habilidades y conocimientos relacionados con los RI y OA.
- Caracterización de las diferentes estrategias y técnicas de evaluación de calidad de los OA.
- Desarrollo de una metodología de construcción de OA que incluya técnicas de evaluación de calidad.
- Implementación de un repositorio de para la gestión los recursos educativos y académicos de la UNdeC y de las instituciones intervinientes.

### Lineas de I+D

- Objetos de aprendizaje.
- Repositorios institucionales y bibliotecas digitales.
- Gestión de la información y el conocimiento.
- Sistemas de información web y bases de datos.
- Índices bibliométricos.
- Interoperabilidad.
- Preservación digital.
- Recuperación de la información.

### Objetivos

- Comprender los problemas y las tendencias asociadas a la producción abierta del conocimiento, el uso y la difusión.
- Fortalecer la visibilidad web de la UNdeC y de las instituciones intervinientes.
- Fomentar la formación de habilidades y conocimientos relacionados con los OA y los RI.
- Caracterizar las diferentes estrategias y técnicas de evaluación de calidad de los OA.
- Definir las fases, criterios de calidad y técnicas de evaluación de calidad de para la construcción de OA.
- Desarrollar una metodología para el diseño y construcción de OA basada en criterios de calidad.
- Entender y valorar el movimiento mundial de Acceso Abierto y señalar las vías de su materialización.
- Implementar un Repositorio Institucional para visualizar los diferentes recursos educativos y académicos que se produzcan.
- Definir e implementar políticas de recopilación, distribución y mantenimiento para el funcionamiento del RI.

### Formación de RR. HH.

Tres de los miembros del equipo poseen formación de postgrado: un Doctor en Ciencias Informáticas, un Magister en Informática y un Especialista en Entornos Virtuales de aprendizaje. Dos integrantes se encuentran en la etapa de desarrollo de su trabajo de tesis para obtener el título de Magister en Informática uno y otro de Magister en Enseñanza en Entornos Digitales. Tres miembros están cursando la Especialización en inteligencia de datos orientada a Big Data.



Departamento de Ciencias Básicas y Tecnológicas  
UNIVERSIDAD NACIONAL de CHILECITO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

## Diseño y desarrollo de herramientas y entornos digitales para escenarios educativos híbridos

Sanz Cecilia, Madoz Cristina, Gorga Gladys, Gonzalez Alejandro, Zangara Alejandra, Iglesias Luciano, Ibáñez Eduardo, Violini Lucia, Fachal Adriana, Archuby Federico, Abásolo María José, Manresa-Yee Cristina, Pesado Patricia

(csanz, cmadoz, ggorga, agonzalez, li, eibanez, lviolini, farchuby, mjabasolo, ppesado)@lidi.info.unlp.edu.ar, alejandra.zangara@gmail.com, afachal@hotmail.com, cristina.manresa@uib.es

### Contexto

Este sub-proyecto denominado "Metodologías y herramientas para la apropiación de tecnologías digitales en escenarios educativos híbridos" forma parte del proyecto titulado "Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso" (período 2018-2021), perteneciente al Instituto de Investigación en Informática LIDI, de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata y acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

### Objetivos

Investigar, desarrollar e innovar en el área de tecnologías digitales para escenarios educativos. Como parte de estos objetivos se estudian metodologías y herramientas para el diseño y desarrollo de diferentes sistemas de interés para escenarios educativos, en los que se entran diferentes dispositivos, contextos, formas de acceso y dinámicas de trabajo

### Ejes Temáticos / Líneas de I+D+I / Resultados obtenidos

EJES	LÍNEAS I+D+I	RESULTADOS
<p>DISEÑO Y DESARROLLO DE ENTORNOS PARA EL ESCENARIO EDUCATIVO. MATERIALES HIPERMEDIALES PARA EL ESTUDIO, CON DIFERENTE GRANULARIDAD Y PARADIGMAS.</p>	<p>Entornos digitales para la mediación de procesos educativos. Integración de nuevas funcionalidades y formas de acceso a estos espacios, trazabilidad de las actividades, estándares, Estrategias para el diseño e implementación de estos tipos de entornos.</p> <p>Materiales educativos digitales. Metodologías para su diseño y producción. Objetos de aprendizaje. Multimedia e hipermedia en escenarios educativos. Nuevos entramados de medios, soportes y lenguajes.</p> <p>Integración de TIC en procesos educativos. Hibridación de las modalidades educativas. Diseño de MOOC.</p>	<p>IDEAS</p> <p>DESARROLLO</p> <p>PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</p> <p>CAR CITY</p> <p>UNIVERSIDAD</p>
<p>MEDIACIÓN Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES COLABORATIVAS EN ESCENARIOS EDUCATIVOS, CON INDICADORES Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO SUBYACENTE</p>	<p>Trabajo colaborativo mediado por TICs. Autorregulación y capacidades metacognitivas como factores claves para su desarrollo. Conceptualización, análisis y desarrollo de software y metodologías. Actividades colaborativas aprovechando dispositivos móviles.</p>	<p>DISEÑO Y DESARROLLO DE INICIATIVAS PARA FAVORIZAR LA INTERACCIÓN, LA MEDIACIÓN Y EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN</p>
<p>CREACIÓN DE JUEGOS SERIOS EDUCATIVOS CON DIFERENTES PARADIGMAS DE INTERACCIÓN QUE COMBINAN EL MUNDO FÍSICO Y DIGITAL</p>	<p>Juegos Serios con diferentes paradigmas de interacción (interacción tangible, realidad aumentada, realidad virtual). Metodologías para su creación.</p>	<p>JUEGOS SERIOS</p> <p>DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DIJS</p> <p>INNOVATICA</p>

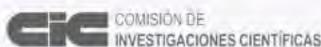
### Formación de Recursos Humanos

Dirección de: becas, tesis de doctorado y de maestría, trabajos finales de especialización y tesinas de grado.

- 4 tesis de maestría
- 1 trabajo de especialización
- 1 tesina de grado
- Tesis, trabajos y tesinas en curso.

Se destaca la tesis de maestría en TIAE titulada "Metodologías de diseño y desarrollo para la creación de juegos serios digitales" (Archuby et al., 2020).

### Proyectos vinculados





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

## Metodologías de diseño y desarrollo para la creación de juegos serios digitales

Tesista: Archuby Federico Héctor

Directora: Sanz Cecilia - Manresa Yee Cristina

Carrera: Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación

Unidad académica: Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata

Fecha de exposición: 28 de Septiembre de 2020

farchuby@lidi.info.unlp.edu.ar

csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

cristina.manresa@uib.es

### Motivación



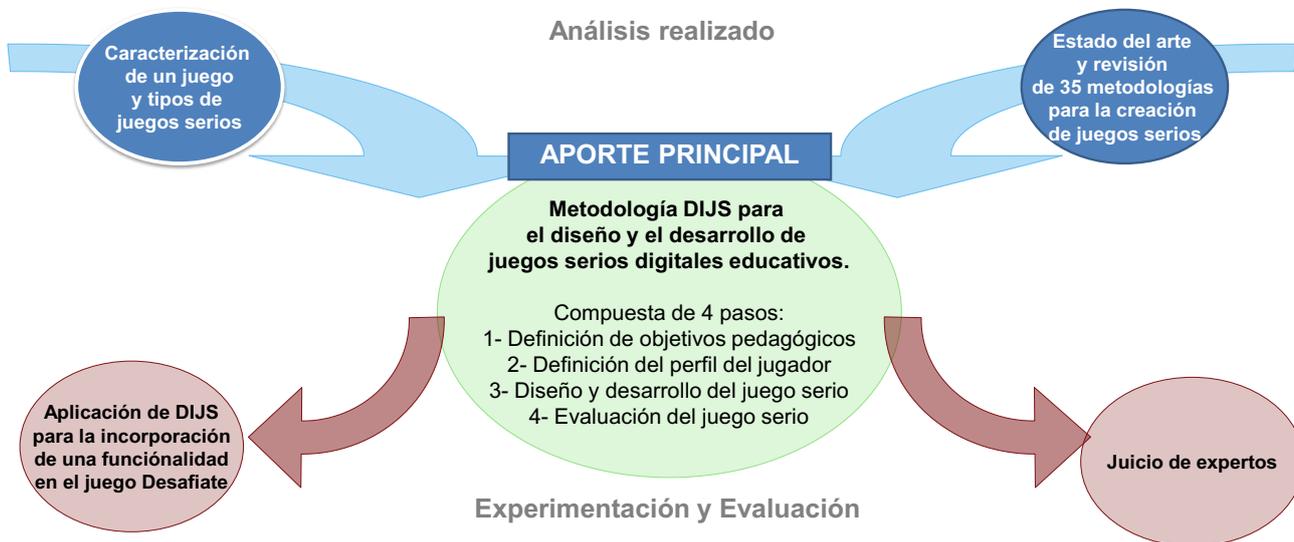
A la hora de desarrollar un juego se deben tener en cuenta cómo sus componentes (historia, mecánicas...) aportan a la hora de lograr el objetivo de entretener al jugador.

Los juegos serios educativos deben crearse teniendo en cuenta un balance entre objetivos educativos y de entretenimiento.



El diseño instruccional aporta para alcanzar los objetivos educativos de un juego serio.

### Aportes de la tesis



### Líneas de I+D futuras

- Sugerir nuevos componentes alternativos a los ya propuestos por DIJS, en función del contexto y según las recomendaciones realizadas por los expertos
- Realizar nuevas pruebas y evaluaciones a la metodología para diferentes contextos
- Desarrollar un framework que permita asistir en la aplicación de la metodología



# EduScrum un Marco de Trabajo que puede Propiciar Aprendizaje Significativo

Macarena Quiroga <sup>1</sup>, Pablo Dibez <sup>2</sup>, Angela Belcastro <sup>3</sup>, Rodolfo Bertone <sup>4</sup>  
[msinf.quiroga@gmail.com](mailto:msinf.quiroga@gmail.com), [pdibez@gmail.com](mailto:pdibez@gmail.com), [angelab@ing.unp.edu.ar](mailto:angelab@ing.unp.edu.ar), [pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar)

## Contexto

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto de investigación acreditado "Tecnología Informática aplicada en educación, y Aprendizaje Significativo", UNLP-UNPSJB, reconocido por el programa de Incentivos de Ciencia y Técnica de la UNPSJB, se realiza en la Facultad de Ingeniería, Departamento de Informática de la UNPSJB. Es continuación de tres proyectos acreditados del área TIAE.

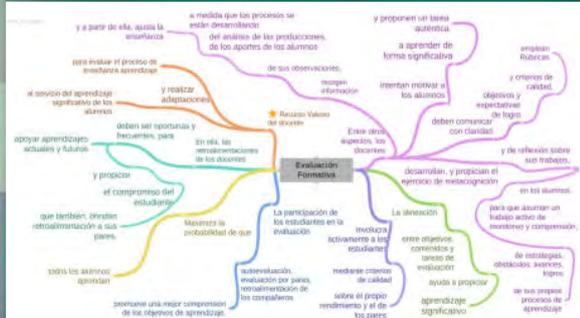
## Líneas de investigación:

Entre las principales líneas de investigación, encontramos: el modelo constructivista, aprendizaje significativo, metacognición, tecnología móvil en la educación. El objetivo es el de contribuir a la formación de personas competentes, fomentar el desarrollo de la sociedad y aumentar el conocimiento, analizando y confeccionando propuestas educativas que propicien aprendizaje significativo, diseñando y desarrollando sistemas interactivos de apoyo al aprendizaje con tecnología móvil, con el objeto de incentivar a los alumnos a investigar, y a participar en proyectos de investigación, y mejorar las competencias de nuevos profesionales de Informática.

## Formación de Recursos Humanos:

El proyecto está integrado por docentes y alumnos de carreras de grado de Informática con más del 90% de las materias de la carrera, aprobadas; dirigido por el Mg. Rodolfo Bertone de la UNLP, codirigido por docente investigadora con categoría III de investigación que avanza en carrera de postgrado de TIEA y ha aprobado cursos de postgrado que han originado transferencias desde estos proyectos. Los estudiantes de grado han participado como auxiliares de segunda, y desde estos proyectos continuados, participaron como disertantes en talleres, como desarrolladores de juegos interactivos y en publicaciones con referato. Los integrantes se han capacitado en desarrollo móvil.

## Evaluación Formativa



## Propuestas educativas mediadas por TICs para propiciar aprendizaje significativo



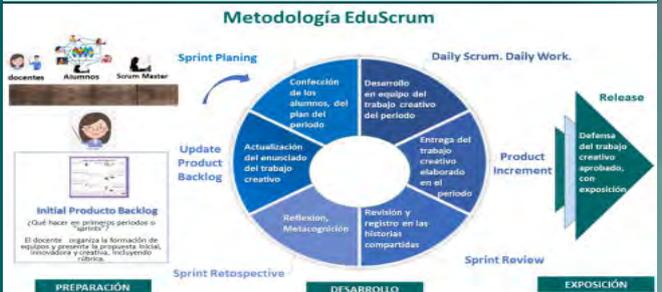
## Diseño, organización y dictado de talleres



## Resultados:

Se crearon Juegos educativos de apoyo al aprendizaje, con transferencias a la comunidad educativa, en talleres y cursadas de la UNPSJB, y a la comunidad científica, principalmente en WICC 2015, WICC 2018 y WICC 2020. En 2020 se organizaron y dictaron talleres, uno de ellos se diseñó para promover capacidades del pensamiento computacional en los alumnos con el desarrollo de videojuegos en pila engine, con actividades virtuales, aplicando trello y Scrum. Se diseñaron y desarrollaron propuestas educativas mediadas por TICs para propiciar aprendizaje significativo de temas específicos de dos materias de grado de informática, con publicaciones y exposiciones en congresos CONAISI 2016, CONAISI 2017, CONAISI 2018, CONAISI 2019 y CONAISI 2020. En "Fundamentos Teóricos de Informática", en 2020, se creó con mobbyt (<https://mobbyt.com>) y su utilizó un videojuego: el Juego de la OKA CYCC, de Computabilidad y Complejidad Computacional, para motivar a los alumnos en el entrenamiento del tema. Se diseñó propuesta educativa que se desarrollará en 2021, en la que se utilizará EduScrum, trabajo colaborativo y los equipos construirán un videojuego.

## EduScrum



## Pasos claves de EduScrum



## Videojuegos





**ESTUDIO DE HERRAMIENTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS REMOTOS**

**Godoy, Pablo Daniel<sup>1,2,3</sup>; Marianetti, Osvaldo<sup>1</sup>; Mansilla Roberto Alejandro<sup>1</sup>; García Garino, Carlos<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Cuyo, FCEN; <sup>3</sup>Universidad Nacional de Cuyo, ITIC. *pablo.godoy@ingenieria.uncuyo.edu.ar*

**RESUMEN**

Se presenta líneas de trabajo actuales y futuras sobre laboratorios remotos destinados a tareas de docencia e investigación. Se mencionan trabajos de investigación científica y experiencias de aplicación en tareas de enseñanza.

**CONTEXTO**

El trabajo que se presenta ha sido financiado por cuatro proyectos de investigación financiados por la Universidad Nacional de Cuyo.

**1. INTRODUCCIÓN**

**1.1 Laboratorio remoto integrado con el Cloud a través de RPC**

Esta arquitectura (figura 1) se utilizó para implementar un laboratorio remoto de redes de sensores inalámbricos destinado a educación e investigación científica [1,2]. La comunicación entre las diferentes partes del laboratorio remoto se realiza a través de llamadas a procedimientos remotos. El proveedor de servicios de cloud computing fue Google Cloud Platform.

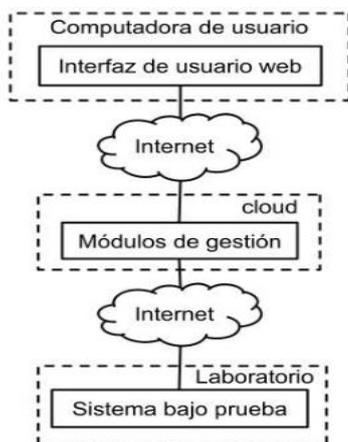
**1.2 Laboratorio remoto y nómada**

Se implementó para ser utilizado en tareas de docencia en asignaturas relacionadas con arquitecturas y redes de computadoras. Sus dos objetivos principales son: 1) que pueda ser trasladado al aula y 2) que los estudiantes puedan acceder de forma remota a través de Internet. El acceso remoto se implementó a través de plataformas de control remoto de dispositivos de IoT (figura 2).

**1.3 Laboratorios remotos basados en VPN y escritorios remotos**

Se implementaron dos arquitecturas alternativas respecto a la presentada en 1.2: Túneles VPN

Figura 1: Laboratorio remoto integrado al cloud a través de RPC



(redes privadas virtuales) y escritorios remotos [1] (figura 2). Se lograron menores latencias en la comunicación y mayores anchos de banda, mejorando la experiencia de usuario.

**2. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

**2.1 Resultados obtenidos**

- Experimentos científicos destinados a evaluar la aplicabilidad de nodos sensores Zigbee a sistemas de sensores de variables agrícolas y ambientales [3][4].

- Aplicación en 6 asignaturas de 3 carreras diferentes en dos universidades[1].

**2.2 Resultados esperados**

- Investigar nuevas herramientas o plataformas que puedan mejorar las prestaciones.

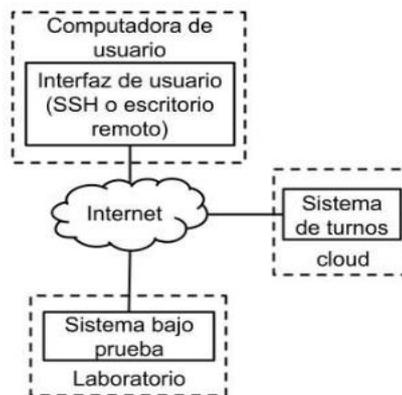
- Realizar experimentos de prueba de concepto.

**3. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

- Estudiantes que fueron usuarios de los laboratorios remotos.

- Dos de los investigadores que formaron parte del proyecto son estudiantes de carreras de maestría.

Figura 2: Laboratorios remotos basados en plataformas de IoT, VPN, escritorios remotos



**Bibliografía**

[1] Godoy, P; Marianetti, O; García Garino, C; "Experiences With Computer Architecture Remote Laboratories"; en *Handbook of Research on Software Quality Innovation in Interactive Systems*, Chapter 5; IGI Global, Hershey, Pennsylvania, USA, 2020.

[2] Godoy, P; Cayssials, R; García Garino, C; "A WSN testbed for teaching purposes". *IEEE Latin America Transactions*. 14(7), 3351–3357 (2016).

[3] Godoy, P; Cayssials, R; García Garino, C; "Communication channel occupation and congestion in wireless sensor networks". *Computers & Electrical Engineering*. 72, 846–858 (2018).

[4] Godoy, P; Cayssials, R; García Garino, C; "Laboratorio remoto para la formación de usuarios basado en el cloud". *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* 18, 7–18 (2016).

Javier Díaz - jdiaz@unlp.edu.ar  
 Alejandra Schwab - aschwab@unlp.edu.ar  
 Paola Armadeo - parmadeo@unlp.edu.ar  
 Ivana Harari - iharari@unlp.edu.ar  
 Alejandra Osorio - aosorio@unlp.edu.ar  
 Federico Carillo Avila - fedcarilloa@gmail.com

LINTI  
 Laboratorio de Investigación en  
 Nuevas Tecnologías Informáticas.

Facultad de Informática  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
 Calle 50 esq. 120, 2do Piso  
 Tel. +54 221 4225226

# Experiencia de accesibilizar un MOOC considerando la plataforma y recursos multimediales

## 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 I+D 11/F028 "De la Sociedad del Conocimiento a la Sociedad 5.0: un abordaje tecnológico y ético en nuestra región", aprobado en el marco del Programa de Incentivos, bajo la dirección del Lic. Javier Díaz. Este proyecto hace hincapié entre otros puntos en la formación de competencias y habilidades digitales para todos los ciudadanos, en una sociedad que se plantea como digital. Dada su relevancia, el tema de accesibilidad web se viene trabajando en la Facultad desde el año 2002, y 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. El libro "Guía de recomendaciones para diseño de software centrado en el usuario" registra aproximadamente 10.000 descargas desde el año 2013. También se institucionalizó su abordaje mediante la creación de una Dirección de Accesibilidad desde el año 2010, se desarrollaron tesis, trabajos de cátedra al respecto, proyectos de innovación y desarrollo con estudiantes de Informática y diferentes proyectos de extensión acreditados por la Universidad Nacional de La Plata. Los proyectos de los últimos años son "Trabajando por una Web Accesible" (2017), "Por una Web Inclusiva" (2018), "Por una Web inclusiva: abordaje en escuelas secundarias" (2019) [2]. También, se aprobó el Proyecto de Desarrollo e Innovación sobre "Rampas Digitales Innovativas para Personas con Discapacidad", en la convocatoria Agregando Valor 2018-2019, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación Argentina.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

- :: Análisis de la plataforma OpenEdx, considerando cuestiones de accesibilidad, usabilidad y facilidad de uso, así como también aspectos de instalación y configuración.
- :: Evaluación de las sucesivas ediciones del curso de Accesibilidad Web, con el objetivo de analizar el acceso e impacto del contenido, las actividades y ejercitaciones planteadas a través de las experiencias y devoluciones de los participantes.
- :: Aplicación de criterios de la normativa de accesibilidad tanto a la naturaleza y presentación del contenido, como a la estructuración y organización del curso respecto a los temas abordados y a las estrategias de evaluación.
- :: Accesibilización de los recursos multimediales incluidos en el curso, considerando imágenes, videos y documentos textuales estandarizados.
- :: Aplicación de diferentes estrategias pedagógicas para poder, en el proceso de enseñanza a distancia, concientizar a los estudiantes, proponer el ponerse en el lugar del otro, incentivar la investigación de la problemática de los usuarios con discapacidad.

## RESULTADOS Y OBJETIVOS

Según las líneas de trabajo descritas, se plantean los siguientes objetivos:

- :: Analizar y aplicar las nuevas guías de accesibilidad propuestas por la comunidad de edX, con el fin de mantener actualizada la plataforma según estos criterios.
- :: Investigar nuevas metodologías de diseño de MOOCs accesibles aplicadas en universidades del mundo, analizando sus ventajas y posibles adecuaciones al ámbito local.
- :: Realizar entrevistas individuales con diferentes personas con discapacidad que interactúen con la herramienta.
- :: Como base de la planificación estipulada, analizar los resultados obtenidos en cada etapa, corrigiendo posibles fallencias en un ciclo de mejora continua.
- :: Redefinir secuencias de aprendizaje y evaluaciones personalizadas para los diferentes perfiles de alumnos.
- :: Promover la producción de material accesible, según las inquietudes, expectativas y necesidades de cada estudiante.
- :: 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.
- :: Utilizar evaluaciones heurísticas con herramientas específicas para testear la accesibilidad, teniendo en cuenta el rol del usuario en su interacción con la plataforma. Evaluar la posibilidad de intervención y participación de una persona con discapacidad en los diferentes roles.
- :: Medir el grado de aceptación del curso por parte de los participantes a través de encuestas y encuentros y realizar análisis de datos considerando distintas variables como formación, edad, género, procedencia, participación y rendimiento, entre otros.
- :: Definir técnicas de diseño inclusivo, a partir de las evaluaciones realizadas y de la información recolectada, y utilizar estas técnicas en futuros cursos, partiendo 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.
- :: 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.



Algunos de los trabajos finales de los participantes del curso de Accesibilidad Web de la edición 2020, analizando la accesibilidad en redes sociales y accesibilizando videos

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres profesoras de amplia trayectoria en el campo de la investigación, que trabajan en el área de ambientes virtuales de aprendizaje y accesibilidad web. Además, dos alumnos becarios 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.

Las jornadas de Accesibilidad que se realizan todos los años permiten intercambiar experiencias entre los participantes del curso y exponer los trabajos realizados. El video de la Jornada del año 2020 se encuentra disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=0jWOP6D1GPo>.



EDUCACIÓN  
PÚBLICA  
Y GRATUITA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



## XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación



ÁREA: TIAE

### IDENTIFICACION DE REGULARIDADES EN MATEMATICA, MEDIANTE DETERMINACION DE PATRONES Y CON USO DE SOFTWARE LIBRE

#### Contexto

La línea de investigación descripta en este artículo se desarrolla en el proyecto de investigación "Generalización de Patrones en Matemática, con ayuda de Nuevas Tecnologías y Método Inductivo", en el área de Educación matemática. Se implementa en grupos de estudiantes mediante experiencias de aprendizaje que involucren procesos de descubrimiento, en la búsqueda de la formalización de patrones en procesos inductivos que permitan alcanzar una fase de generalización. Potenciando la indagación y permitiendo iniciar al estudiante en la investigación, al incluir procesos que pueden ser enriquecidos con trabajo con TIC.

El proyecto mencionado es parte de la convocatoria del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas y de Creación Artística (Cicitca)- Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), para el período 2020-2022, y tiene su base de trabajo en cátedras de matemática de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

#### Líneas de I/D

La línea de investigación en que se enmarca este proyecto es de investigación aplicada en Educación. Resulta importante la determinación de núcleos generadores en contenidos de las áreas del cálculo, del álgebra lineal, etc; en matemática, pues en algunos casos el núcleo se repite, en otros el núcleo crece de forma regular, identificando estrategias y formas de razonamiento, distinguiendo la relación parte-todo presente en los procesos de generalización que validan un proceso o fórmula.

##### OBJETIVOS:

- Reconocer regularidades en matemática como fuente de aprendizaje, despertando la capacidad de inspeccionar y cuestionar los patrones de generalización
- Animar a los estudiantes a realizar trabajos exploratorios, con aplicación del software Geogebra, en actividades de Álgebra y Análisis, para potenciar la indagación, exploración y creatividad
- Aprovechar el software como entorno de experimentación y reflexión, por sus potencialidades de visualización gráfica y simbólica, para propiciar una participación activa del alumno, nativo digital, en la construcción de procesos de generalización

##### ETAPAS DE TRABAJO:

- Diagnóstico del problema, condiciones y necesidades Planteamiento de los interrogantes
- Consideración de dificultades
- Elaboración de materiales didácticos
- Intervenciones didácticas
- Recolección de información
- Procesamiento de información
- Reajuste de estrategias
- Difusión y publicación de resultados

#### Resultados obtenidos

Este proyecto se encuentra iniciando el segundo año de desarrollo y debido a la pandemia de covid 19, al no disponer de una situación de cursado con presencialidad, en los estudiantes, se observa:

- 1) Los tiempos de contacto con estudiante-docente son muy limitados, a su posibilidad de conectividad de ambos; priorizando siempre la comunicación on-line sólo estrictamente a los contenidos priorizados de las asignaturas de cursado.
- 2) La comunicación sólo se da con una parte de los estudiantes, los que sí tienen conectividad.
- 3) En las comunicaciones por video conferencia, no quedan registros que podrían servir de partida a estudios de análisis de los procesos de inducción de los estudiantes.
- 4) Imposibilidad de trabajar variados planteos, en un mismo grupo de estudiantes, para estudiar distintos abordajes de problemas para ver como plantean la determinación de patrones y regularidades.

Se han realizado los siguientes trabajos:

- Con alumnos de primer año de Lic. en Geología y Matemática I, sobre la identificación de regularidades en el cálculo del error para funciones aproximadas por polinomios de Taylor
- Con alumnos de primer año de Lic. en Geofísica y Lic. en Astronomía, en Álgebra, sobre el reconocimiento de regularidades en Transformaciones lineales.

Se espera poder implementar más experiencias de aprendizaje y avanzar en otras etapas del proyecto.

#### Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación está formado por cuatro docentes- investigadores, participan del proyecto dos alumnos de facultad, que son ayudantes y adscriptos a cátedras, respectivamente; con lo cual su intervención les ayuda a aprender a realizar actividades de investigación, y cómo integrarse en un equipo de investigación existente.

Además, la producción científica realizada se puede volcar a temas de actualización de las asignaturas en las que forman parte de los equipos de cátedra, con lo cual los alumnos también se retroalimentan de las investigaciones.

#### Integrantes del Proyecto

- MSc. Prof. Elisa S. Oliva
- Mag. Prof. Vanesa Gallardo
- MSc. Prof. María I. Ciancio
- Lic. Andrea Salas
- Srta. Vanesa Rivero
- Sr. Gabriel Garbi





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

## Interacción natural, entornos inmersivos y otras tecnologías emergentes aplicadas a contextos educativos

Sanz Cecilia, Gorga Gladys, Artola Verónica, Salazar Mesía Natali, Iglesias Luciano, Archuby Federico, Nordio Mauricio, Buffarini Abril, Astudillo Gustavo, Baldassarri Sandra

{csanz, ggorga, vartola, nsalazar, farchuby, mnordio}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{lidi}@info.unlp.edu.ar  
{abrilbuffarini, astudillo.gustavo}@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" (periodo 2018-2021), perteneciente al III-LIDI, de la Facultad de Informática de la UNLP y acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

### 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. Coordinación de proyectos con alumnos.

- 1 Tesis doctoral aprobada
- 2 Tesis de maestría aprobadas
- 1 Trabajo de especialización aprobado
- 1 Tesina de grado aprobada
- 1 Proyecto con alumnos

### Proyectos vinculados

- Acuerdo de colaboración con la Universidad de Zaragoza.
- Acuerdo de cooperación con la Universidad de Islas Baleares.
- Financiamiento convocatoria K107 de Erasmus para estancias de viaje entre la Universidad de Zaragoza y la UNLP
- Participación en el Proyecto "Pervasive Gaming Experiences For @ll (PergameX)"
- Participación en Interfaces Avanzadas (AffectiveLab),
- Participación en el programa "Pablo Neruda"
- Participación en la RedAUTI.
- Participación en proyecto con la UNRN
- Participación como asesor en un proyecto de la UNSE

# LA REALIDAD VIRTUAL COMO MEDIADORA DE APRENDIZAJES

*Desarrollo de una aplicación móvil de Realidad Virtual orientada a niños*

**AUTORA:** *Chirinos Delfino, Yesica*

*yesich86@gmail.com*

**DIRECTORA:** *Sanz, Cecilia*

*csanz@lidi.info.unlp.edu.ar*

**ASESOR PROFESIONAL:** *Dapoto, Sebastián*

*sdapoto@lidi.info.unlp.edu.ar*



# INTRANETS EDUCATIVAS PARA ESCUELAS RURALES AISLADAS DE SALTA

TIAE

Sergio Rocabado<sup>1</sup>, Carina Reyes<sup>1</sup>, María Laura Masse<sup>1</sup>, Emilse Tacacho<sup>2</sup>, Carlos Cadena<sup>3</sup>



UNSa

(1) Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa)  
Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta  
srocabado@di.unsa.edu.ar

(2) Centro de Investigaciones Sociales y Educativas del Norte Argentino (CISEN),  
Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Salta  
emi.tacacho@gmail.com

(3) Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO),  
Universidad Nacional de Salta y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
cadenacinenco@gmail.com



## CONTEXTO

El presente trabajo se lleva a cabo en el marco del proyecto de investigación N° 2607 "Intranets educativas para escuelas rurales aisladas de Salta" en colaboración con el proyecto de investigación N° 2319 "Energía solar fotovoltaica y eólica: desarrollo y transferencia de equipos a pobladores de zonas rurales de la Provincia de Salta, y su impacto en la calidad de vida". Ambos proyectos están financiados por el Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta, el primero durante el período enero 2019 a diciembre 2021 y el segundo de enero de 2017 a diciembre de 2021.



La solución estudiada puede ser replicada y utilizada en comunidades educativas de zonas rurales del país que presenten características similares de aislamiento.



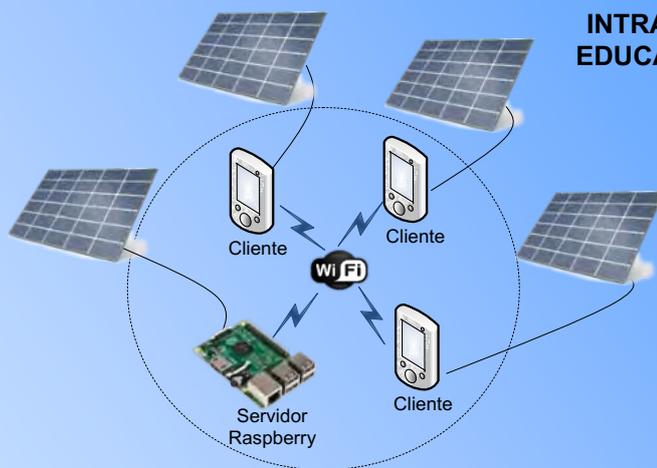
## OBJETIVOS

### Objetivo general:

Diseñar estrategias para el despliegue de Intranets educativas en regiones rurales aisladas, haciendo uso de tecnologías de bajo consumo energético que faciliten el aprovechamiento de la energía solar disponible.

### Objetivos específicos:

- Analizar y seleccionar tecnologías de bajo consumo energético que permitan implementar Intranets en regiones aisladas con recursos energéticos limitados.
- Determinar los requerimientos energéticos de los equipos que forman la Intranet y especificar el equipamiento basado en energía solar que entregue la potencia demandada por los dispositivos.
- Establecer procedimientos para reducir el consumo energético de dispositivos móviles, sin afectar su rendimiento y confiabilidad.
- Seleccionar las aplicaciones y contenidos educativos (en colaboración con los maestros) que serán instalados en los servidores de la Intranet.



INTRANET EDUCATIVA

## RESULTADOS OBTENIDOS

Diferentes mecanismos para la optimización del consumo energético en dispositivos móviles para su uso en zonas rurales aisladas abastecidas con energía solar fotovoltaica.

Diseño de un Pico Sistema Fotovoltaico de tamaño y peso reducido, optimizado para entregar la energía eléctrica requerida por los dispositivos que forman parte de la Intranet.

Realización de experiencias educativas en comunidades educativas aisladas, utilizando Intranets para acceder a contenidos digitales. Los resultados tecnológicos y educativos fueron publicados en congresos educativos de la temática.

Una guía detallada de actividades para realizar el despliegue de las Intranets en zonas aisladas, utilizando energía solar.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La propuesta involucra la integración de los conocimientos en esta área por parte de investigadores del Departamento de Informática de la Universidad Nacional de Salta (UNSa) y del Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO).

El proyecto cuenta con la participación de estudiantes avanzados de carreras de grado en Informática, pertenecientes a la UNLP, los cuales reciben formación en las áreas de computación móvil, energía solar y eficiencia energética; además, experiencia en el desarrollo de investigaciones.

Uno de los investigadores finalizó el Doctorado en Ciencias Informáticas de la UNLP, el trabajo de investigación de la tesis se encuentra directamente relacionado con este proyecto; además, dos alumnos de la Facultad de Ciencias Exactas están desarrollando su trabajo final de grado para la Licenciatura en Análisis de Sistemas.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las principales líneas de investigación de esta propuesta son:

- Tecnologías de la información y la comunicación para escuelas rurales.
- Computadoras de Placa Base de bajo consumo energético.
- Computación móvil. Dispositivos móviles.
- Despliegue de redes inalámbricas en zonas aisladas.
- Reducción del consumo energético en dispositivos móviles. Técnicas para administrar y conservar energía.
- Cargadores fotovoltaicos portátiles para dispositivos móviles.

## IMPACTO

La implementación de Intranets de bajo consumo energético abastecidas con energía solar fotovoltaica, permitió a los maestros rurales el empleo de TIC en sus clases y acercó las tecnologías de la información y comunicación a los alumnos.

La realización del proyecto permitió recoger experiencia en regiones con poblaciones de culturas muy diferentes, situadas en zonas geográficas muy distintas por su clima y orografía. Esta experiencia permitió establecer una metodología de trabajo multidisciplinaria para la selección de aplicaciones y contenidos educativos a utilizar en las escuelas rurales, su instalación en la Intranet y su posterior operación y mantenimiento.

**AUTORES:**KUCUK LUCAS GABRIEL Depto de Informática, FCEQyN, UNAM [Kucuke@hotmail.es](mailto:Kucuke@hotmail.es),AÑAIS LEANDRO ISMAEL UTN-FRBA, [infonegandresito@gmail.com](mailto:infonegandresito@gmail.com)

# JABUTÍ EDU, PLATAFORMA DE ROBÓTICA EDUCATIVA IOT

**RESUMEN****FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

En esta línea de trabajo participan los docentes, alumnos e investigadores de la Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. y de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires con antecedentes de investigación en los temas que se abordan.

**CONTEXTO**

El trabajo se desarrolló en el marco de un trabajo de investigación de docentes y alumnos de la Universidad Nacional de Misiones, Universidad Tecnológica Nacional y la empresa EJR Robótica Educativa



En el presente trabajo se despliega el desarrollo de una plataforma virtual denominada Jabutí EDU Nube ([www.jabutiedunuvem.com.br](http://www.jabutiedunuvem.com.br)), Propiedad de la Empresa EJR Robótica educacional de Brasil, como una herramienta para la enseñanza de robótica educativa a distancia, la cual se basa en el concepto de IoT (internet of Things) y permite a los alumnos controlar dispositivos físicos, mediante un portal web en el cual cuentan con un entorno de programación en línea, basado en el lenguaje LOGO. La implementación de dicha plataforma se realizó en el marco de una competencia internacional de robótica educativa, obteniendo la aprobación satisfactoria por parte de los participantes.

**RESULTADOS OBTENIDOS**

Con respecto a los resultados de esta primera experiencia de trabajo con la herramienta, podemos mencionar que a lo largo del año 2020 se pudieron capacitar utilizando la plataforma estudiantes en tres países del Mercosur. Estas experiencias en términos técnicos representan un gran desafío ya que el volumen de usuarios simultáneos requiere por un lado de capacidad instalada en cuanto a ancho de banda, Así como también plantea un reto en cuanto a diseño y usabilidad, con lo que podemos concluir que el proceso de validación de la plataforma como herramienta para el trabajo de la robótica está totalmente aprobado y fue adoptada por la comunidad educativa.



## JUEGOS SERIOS Y REALIDAD AUMENTADA. OPORTUNIDADES Y RETOS PARA SU INCLUSIÓN EN PROPUESTAS EDUCATIVAS

*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>, Ismael Ponce Cevoli<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@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:csanz@lidi.info.unlp.edu.ar) - {elovos, mgoin, mricca, cmolina}@unrn.edu.ar - {evaEG19,ivaanbas19,ismaelponcecevoli77,Manuelgastaminza}@gmail.com

El equipo de trabajo está formado por investigadores, docentes y estudiantes de la UNRN con dirección externa, La experiencia y antecedentes en el tema de la directora, resultan un aporte valioso para la formación del equipo local, dando continuidad a otras actividades de investigación desarrolladas en el marco de la unidad ejecutora CIEDIS.

Una de las integrantes del proyecto, está realizando el trabajo final de la Especialización en Docencia Universitaria (UNRN), y ha participado durante el proyecto de los cursos de postgrado del Doctorado en Ciencias Informáticas (UNLP). Los estudiantes han tomado cursos sobre producción de juegos usando Unity.

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.



# La **GAMIFICACIÓN** como **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** en **GEOMETRÍA**

Clarisa **PAULETTI** y Gustavo **ASTUDILLO**

## Contexto

Se ha identificado una amplia distancia conceptual entre los saberes necesarios para plantear y resolver problemas mediante métodos geométricos y los conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes de segundo año del Profesorado en Matemática de UNLPam.

Con el objetivo de fortalecer algunos conocimientos geométricos prescindidos, se pretende recurrir a la **gamificación como estrategia didáctica para diseñar e implementar un trayecto pedagógico**. El mismo se desarrollará como parte de la asignatura Taller de Resolución de Problemas.

## Líneas I/D

Las líneas de investigación/innovación que se abordan en este proyecto son:

- El uso de gamificación en el diseño e implementación de una propuesta de enseñanza.
- Identificación y uso de diferentes recursos tecnológicos para la implementación de una propuesta de gamificación

## Resultados obtenidos/esperados

### Resultados obtenidos

**Encuestas** Indican la ausencia de ciertos contenidos geométricos



**Búsqueda Bibliográfica**  
No se halló aún evidencia de abordajes de contenidos geométricos, en nuestro país, en el nivel universitario.

### Resultados esperados



Continuar con la **exploración y sistematización** bibliográfica.



Explorar y definir **herramientas tecnológicas**.



Diseñar e implementar **propuesta educativa gamificada**.



Enriquecer la propuesta de la cátedra.

## Formación de Recursos Humanos

La línea de investigación presentada aporta a la tesis de maestría de la Prof. Clarisa Pauletti y está enmarcada en la cátedra del Taller de Resolución de Problemas como parte del desarrollo de actividades innovadoras

## CONTACTO

clarisapauletti@gmail.com  
astudillo@exactas.unlpam.edu.ar





**Área: TIAE**

**Tecnología Informática Aplicada en Educación**

**Marco de referencia para la formulación, gestión e implementación de carreras a distancia según el SIED UNSJ**

**Desarrollo de Manual de procedimientos.**

Equipo de Investigación : Pósito, Rosa María; Leiva, Alfredo Enrique; González, Liliana Mirna; Sanchez, Horacio; Dominguez, Ana Patricia; Calvo, Ines; Marquez, Victoria; Flaque, Valeria; Orellana Vassallo, Alejandra; Carmona Emilse

Gabinete de Tecnología e Innovación Educativa -GATIE- y Departamento Informática Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – UNSJ - Área de Educación a Distancia - SIED UNSJ

- Av. Ignacio de la Roza 590 (O). Complejo Universitario "Islas Malvinas". Rivadavia, San Juan, Teléfonos: 4234129, Fax 0264-4234980  
 - { rosapósito, Leiva.alfredo, lillianamirna, sanchezhd, anapato.domin }@gmail.com ; icalvo@unsj-cuim.edu.ar; vmarquez3@hotmail.com ; valeriaflaque@hotmail.com; aoalitoarellana@gmail.com; emilsecocaching@gmail.com

### CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Marco de referencia para la formulación, gestión e implementación de carreras a distancia según el SIED UNSJ." Inserto como proyecto de investigación del GATIE - Gabinete de Tecnología e Innovación Educativa- y del Departamento de Informática, ambas unidades de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSJ. Los resultados tienen una transferencia inmediata en el Área de Educación a Distancia del SIED UNSJ. La investigación está financiada por la Universidad Nacional de San Juan.

### LÍNEA I/D

Esta investigación se realiza en torno a la Línea de investigación, desarrollo e innovación definidas en el GATIE- Gabinete de Tecnología e Innovación Educativa: Educación a distancia/ Gestión y Administración.

Plan estratégico de desarrollo en GATIE .Res 1041-19-CD – FCFEYN.



### OBJETIVOS

#### Objetivo General:

Generar un marco de referencia en torno a la formulación, gestión e implementación de carreras de pregrado, grado y posgrados de Educación a distancia en el SIED UNSJ.

#### Objetivos específicos:

Describir el estado institucional de las unidades académicas para la implementación de carreras en el marco del SIED UNSJ.

Identificar las necesidades de creación y/o modificación de normativas, recursos y procesos para la formulación, gestión e implantación de carreras a distancias.

Generar mecanismos operativos que faciliten la articulación de las Unidades Académicas con el área EAD del SIED.

Definir los procesos implicados en la formulación, gestión e implementación de una carrera en el marco del SIED UNSJ.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto marco de este trabajo promueve la capacitación y actualización permanente de los miembros del equipo de investigación y a la consolidación del grupo de investigadores en la temática bajo estudio. Se destaca la sig. formación:

-Tesis de Maestría en Informática de Alejandra Orellana "Marco de Referencia para la implementación de Learning Analytic en educación superior"

- 2 Becas SIED de Estudiantes avanzados: Salas, Jimena; Dipane, Miguel Angel.

-5 Pasantías en el equipo del SIED UNSJ: Molina, Andres; Peralta, María L; Moreno, Nahuel; Ruggieri, Pietro; Radicetti, Lucía

-Adscripta Egresada: Lic. Valeria Mallea.

### TRANSFERENCIA A LA UNSJ

El equipo del proyecto realizó la presentación de un plan de emergencia ante la situación de pandemia presentada en marzo 2020, y la necesidad de virtualizar el proceso de enseñanza aprendizaje. Lo cual representó una acción de transferencia de gran importancia. Las principales actividades:

- Generación de mecanismos que posibiliten/ garanticen la habilitación de las aulas, y el alta de docentes y estudiantes, de las aulas virtuales creadas en el Campus Virtual <https://campusvirtual.unsj.edu.ar/>. Este entorno fue configurado el año anterior, pero carecía de mecanismos operativos, para lo cual el equipo del proyecto realizó importantes aportes para la implementación.
- Creación de un portal informativo, para docentes y estudiantes [www.sied.unsj.edu.ar](http://www.sied.unsj.edu.ar)
- Desarrollo de procesos de enseñanza en la virtualidad en: Geometría Analítica (1º año – Lic. Astronomía – Lic. Geofísica), Matemática Básica Algoritmo y Resolución de problemas, Estructura de funcionamiento de Computadoras y Ciencia, Tecnología y Sociedad, Aspectos Profesionales y Sociales y Algebra Lineal (1º año – LCC y LSI - TPUW) de la FCFEYN.
- Propuesta al Área de Educación a Distancia de mecanismos adecuados para acompañar a las y los docentes, en los procesos de diseño y desarrollo de las aulas virtuales, en el uso de las herramientas y recursos disponibles en las distintas plataformas, asesoramiento o en la elaboración de guiones de clase, y en la selección de bibliografía digital.
- Propuesta al Área de Educación a Distancia de mecanismos adecuados para acompañar los estudiantes, a fin de que sean capacitados en el uso del aula de apoyo a la presencialidad, de manera virtual, a través de los sistemas de tutorías y/o video tutoriales de las herramientas y recursos disponibles en el Campus Virtual.
- Participación en la elaboración del PlanVES [6]. En el marco de este Plan, las actividades más relevantes propuestas por el equipo del proyecto son:
  - ✓ Elaboración de los instrumentos, para la validación de cada uno de los componentes que las carreras deben cumplir lo que solicita la normativa del Ministerio de Educación N° 2641/17 ME
  - ✓ Elaboración del Mapa de Procesos y Manual de procedimiento para el SIED UNSJ. Diseño de los procedimientos que describen los procesos involucrados en el servicio del SIED UNSJ. El Manual de Procedimientos sigue el modelado de procesos del Lenguaje estandarizado BPM (Business Process Management), utilizando el software Bizagi.





## Titulo de la Tesis de maestría:

# “Marco de Referencia para la implementación de Learning Analytic en educación superior”

Departamento de Informática - GATIE / FCFEN/ UNSJ  
 Av. Ignacio de la Roza 590 (O) - San Juan- Argentina  
 Telefonos:4260353 -4260355  
[aalitaorellana@gmail.com](mailto:aalitaorellana@gmail.com)

**Autora:** Alejandra Orellana Vassallo



### FICHA DE LA TESIS

**Titulo alcanzado:** Magister en Informática-Universidad Nacional de San Juan.

**Fecha de la defensa:** 16-septiembre-2020

**Director:** Rosa María Pósito

**Co-director:** Liliana Mirna González

**Unidad Académica:** Departamento de Posgrado FCFyN- UNSJ



### CONTEXTO

La tesis se presenta como uno de los resultados de la línea de investigación dentro del proyecto de investigación **“Marco de referencia para la formulación, gestión e implementación de carreras a distancia según el SIED UNSJ.”**

Inserto como proyecto de investigación del **GATIE** - Gabinete de Tecnología e Innovación Educativa- y del Departamento de Informática, ambas unidades de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSJ. Los resultados tienen una transferencia inmediata en el Área de Educación a distancia del **SIED UNSJ**.

Se partió de la inquietud de la tarea docente desempeñada por la tesista y su equipo de investigación en examinar cómo están involucrados sus estudiantes, cómo aprenden y el anhelo de mejorar su experiencia de aprendizaje. A su vez, contagiar a otros docentes por medio de la divulgación de este trabajo eminentemente práctico, promover la cultura del análisis del aprendizaje y apoyar la toma de decisiones con argumentos sólidos en el aula.



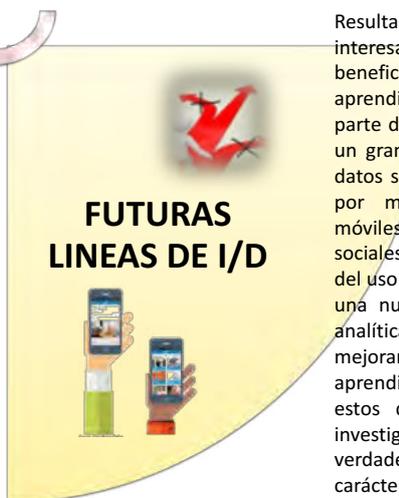
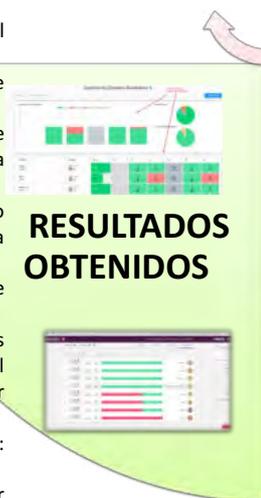
Desde el área de la informática se ha brindado soporte para:

- Trabajar con datos heterogéneos, distribuidos, factibles de recopilar y ordenar por medio de métodos y técnicas de Learning Analytic (LA)
- Experimentar con herramientas para la recolección de datos, con el fin de obtener datos fiables, objetivos y comparables.
- Formular métricas y asociarlas a herramientas adecuadas para la recolección de datos de aprendizaje.
- Realizar recomendaciones para manipulación de datos provenientes de diferentes entornos y diferentes formatos
- Extraer conocimiento útil a partir de datos, para saber dónde, cuándo y cómo debe intervenir el docente y así mejorar la calidad educativa.

## Learning Analytics

Permiten analizar los rastros que dejan los alumnos en su proceso de aprendizaje

- Estrategias para la recolección y el procesamiento de datos educativos
- Propuesta de una taxonomía de métricas.
- Identificación y recomendaciones de herramientas analíticas por cada métrica.
- Identificación y estudio comparativo de herramientas analíticas para dispositivos móviles.
- Recomendaciones sobre la elección de entornos virtuales de aprendizaje.
- Propuesta de representaciones visuales para guiar al docente en el razonamiento analítico para reformular planes de actuación.
- Desarrollo de un Prototipo: “Dashboard docente”.
- Recomendaciones para seleccionar gráficos más apropiados al objetivo que el docente desea comunicar, contando historias con ellos.



Resulta un tema potencialmente interesante aprovechar los beneficios de “m-learning”, aprendizaje móvil, que también fue parte de esta investigación. Resulta un gran esfuerzo el análisis de los datos surgidos de las interacciones por medio de los dispositivos móviles ya sea desde interacciones sociales hasta los datos obtenidos del uso de las apps. Surge entonces, una nueva línea de investigación: analítica del aprendizaje móvil, para mejorar la experiencia de aprendizaje por medio del uso de estos dispositivos. Esta línea de investigación constituye un verdadero desafío por el mismo carácter complejo de la movilidad, y actualmente se encuentra en una etapa incipiente de desarrollo..

(TIAE) 13662



## XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

### MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LA UNIVERSIDAD

González, Liliana Mirna; [lilianamirna@gmail.com](mailto:lilianamirna@gmail.com)  
Pontoriero Francisco; [ruffopontoriero@gmail.com](mailto:ruffopontoriero@gmail.com)

Cuadros Patricia; [pcuadrosan@hotmail.com](mailto:pcuadrosan@hotmail.com)  
Gallardo Vanesa; [vanesagallardol@gmail.com](mailto:vanesagallardol@gmail.com)

Grupo de investigación perteneciente al Gabinete de Tecnología e Innovación Educativa.  
Dpto. de Informática - Dpto. de Geofísica y Astronomía – Dpto de Geología- 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 tiene como objetivo principal generar conocimientos que aporten a la problemática: qué efectos cognitivos dejan en alumnos universitarios los materiales educativos digitales. 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 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 y de la Facultad de Ingeniería 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

En el marco de una investigación de "diseño" se logró construir narrativas que orienten a nuestros alumnos a desarrollar conocimiento como sujetos culturales.

##### • Diseño e Implementación de Materiales Educativos

- Acerca de la Ética y la Moral: Exelearning.
- Derivada de un cociente: El video elaborado explica cómo derivar funciones que involucren un cociente entre funciones. <https://www.youtube.com/watch?v=PRxI7K7OtLo>
- Proceso de Transformación de conocimientos. El video elaborado explica conceptos, relaciones de conceptos y ejemplifica.
- Función Diferenciable. Cálculo II <https://youtu.be/uyS9zofCPkI>
- Función Diferenciable. Ejercicios. Cálculo II <https://youtu.be/Z0JZ7VzJzFk>
- Derivada de un producto: El video elaborado explica cómo derivar funciones que involucren un producto entre funciones. [https://www.youtube.com/watch?v=BiZgYaKok\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=BiZgYaKok_o)
- Tecnologías y algo más: texto plano acerca de conceptos generales del tema para un "Curso de capacitación de Diseño Básico de Aula Virtuales en Moodle". SIED-UNSJ
- Tecnología: El video elaborado explica conceptos, relaciones de conceptos y ejemplifica. <https://www.youtube.com/watch?v=v82ZddoBP6gt=9s>

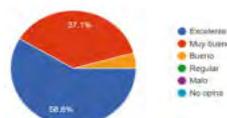
##### • Entorno tecno-pedagógico:

- Aspectos Profesionales y Sociales. Licenciatura en Ciencias de la Computación. FCEfYn. SIED UNSJ <https://campusvirtual.unsj.edu.ar/course/view.php?id=6>
- Ciencia, Tecnología y Sociedad. Licenciatura en Sistemas de la Información. FCEfYn. SIED UNSJ <https://campusvirtual.unsj.edu.ar/course/view.php?id=7>

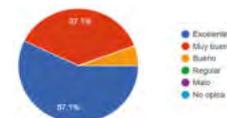
##### • Datos preliminares encuesta a estudiantes:

Encuesta a los alumnos de la asignatura cálculo II – especialidades Ing. Industrial – Ing. Química – Ing. en Alimentos – Año 2020.

- Claridad y comprensión del material educativo (videos, documentos, ejercitación)



- Los materiales multimedia favorecieron la construcción de conocimientos.



##### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está conformado de la siguiente manera:

- Director: Pontoriero, Francisco
  - Co-directora: Ureta Laura
  - Investigadores: González, Liliana Mirna, Cuadros Patricia, Margarit Viviana, Gallardo Vanesa, Marcovecchio, María J., Rossetti Beiram, Gabriela.
- 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 N° 5 CD-FCEFN, Prof. Responsable: Mgter Liliana Mirna González.
  - 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.
  - BECARIOS
- Puigdengolas Márquez, Fabricio Agustín Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan. Tareas de investigación y desarrollo. Co-director o co-tutor: Cuadros, Patricia Del Valle.



# NetOS-Lab: Laboratorio Portátil de Redes y Sistemas Operativos

Mercedes Barrionuevo, Carlos Taffernaberry.  
Universidad Nacional de San Luis



## Contexto y Problemática

### Desmotivación

Las prácticas tradicionales generan escaso impacto y pocas motivaciones en los estudiantes.

### Desaprovechamiento de tiempo

El tiempo de práctico efectivo se ve reducido de manera considerable por el uso compartido con el resto de las materias, escasos puestos de trabajo, computadoras con software desactualizadas.



## Objetivo

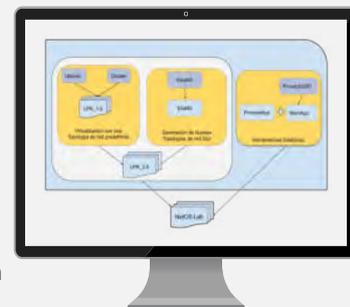
Implementar un Laboratorio con las siguientes características:

- Portátil.
- Auto contenido.
- Basado en Herramientas de software libre.
- Requerimientos mínimos para su uso.
- Nula necesidad de conectividad a internet.



## Arquitectura de NetOS-Lab

- **LPR\_1.0:** virtualiza servicios de red usando Docker y GNU/Linux con una topología de red fija y predefinida;
- **EliANS:** permite desplegar gráficamente topologías de red personalizadas por el usuario;
- **Herramientas didácticas:** utilizando simulación se permite configurar y visualizar la planificación de procesos y la gestión de la memoria de un sistema operativo.



## Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

- **Virtualización de recursos:** Esta línea busca desplegar virtualmente servicios de red de capa 7 sin diferencia con ambientes reales.
- **Herramientas didácticas:** Esta línea se centra en la creación y uso de simuladores, para observar resultados de planificación de procesos y de gestión de memoria en sistemas operativos.



## Formación de Recursos Humanos

Desarrollo de tres trabajos de fin de carrera correspondientes a la carrera Tecnicatura Universitaria en Redes de Computadoras.

XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación WICC 2021  
La Rioja**Realidad virtual, aprendizaje inmersivo y realidad aumentada:  
Casos de Estudio en Carreras de Ingeniería****CONTEXTO****Líneas de Investigación y desarrollo:**

La línea de investigación está inserta en el ámbito del Centro UTN CeReCoN (Centro de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería), de la Facultad Regional Mendoza, de la Universidad Tecnológica Nacional, y del Instituto Francés de Investigación en Ciencias y Tecnologías Digitales INRIA, de Chile.

**OBJETIVOS**

Estudiar, analizar y evaluar el estado del arte de

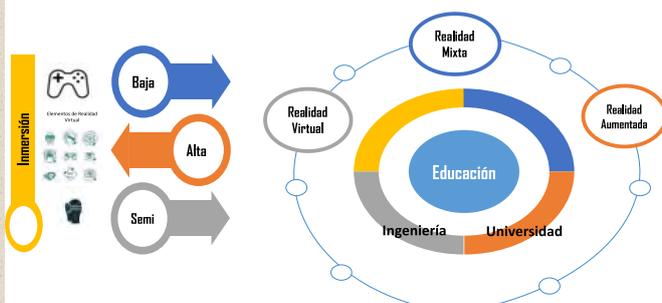
- **La realidad virtual y la inmersión.** De acuerdo a los niveles de inmersión del usuario.
- **La realidad aumentada.** Como soporte a la enseñanza aprendizaje.
- **La realidad mixta.** En qué situaciones de la enseñanza aprendizaje se utilizan la realidad virtual y la realidad aumentada.
- **La realidad virtual en la capacitación.** La influencia de la realidad virtual en los procesos de enseñanza aprendizaje.

**RESUMEN**

La realidad virtual es una experiencia simulada, similar, o completamente diferente, al mundo real. Puede usarse en aplicaciones de entretenimiento, educativos, o industriales. En el contexto de la realidad virtual, la inmersión se produce cuando el usuario, en distintos grados de profundidad, se olvida de que está en un mundo artificial. Mientras que la realidad aumentada ofrece una percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real, aumentado con información adicional generada por computación. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales, disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real. Este trabajo tiene como objeto presentar una línea de investigación en el marco de la realidad virtual, el aprendizaje inmersivo y la realidad aumentada. Para tal fin, es de gran importancia efectuar un estudio, análisis y evaluación del estado del arte y de casos de implementación de realidad virtual, niveles de inmersión y realidad aumentada, pero específicamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes universitarios de ingeniería de la UTN Mendoza, con énfasis en aquellos que propician un mayor nivel de inmersión y realidad aumentada.

**DESCRIPCIÓN**

La Realidad Virtual (VR, Virtual Reality) es la modelación y la simulación por computadora para que una persona pueda interactuar con un entorno visual o sensorial tridimensional artificial (3-D). Los usos avanzados de realidad virtual sumergen al usuario en un ambiente que simula la realidad mediante el uso de complejos dispositivos electrónicos, eventualmente interactivos, que envían y reciben información.



Se pretende una investigación documental en la línea de Arias (2006) como «proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas».

**FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

El equipo de trabajo está integrado por docentes investigadores, 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, y docentes-investigadores del Instituto Francés de Investigación en Ciencias y Tecnologías Digitales INRIA, Chile. Entre estos se encuentra una tesista de Maestría, que presentará su tesis de Maestría afín a este proyecto. Las actividades se llevan a cabo en el ámbito de las instalaciones de dichos entes, que cuentan con sus propias áreas de trabajo.

**AUTORES**

Santiago Pérez, Ana Muñoz, Eugenia Stefanoni, Daniela Carbonari

CeReCoN (Centro de Investigación y Desarrollo en Computación y Neuroingeniería) - Facultad Regional Mendoza, UTN.

e-mail: (santiagocp, maria.stefanoni, dcarbonari)@frm.utn.edu.ar, <http://www.cerecon.frm.utn.edu.ar>

INRIA (Instituto Francés de Investigación en Ciencias y Tecnologías Digitales de Chile). e-mail: ana.munoz@inria.cl

<http://www.inria.cl>

**DESARROLLADO POR****ESTADO DEL AVANCE Y DEL ARTE**

Esta investigación se inicia a partir de realizar una compilación y revisión preliminar bibliográfica, en busca de casos de implementación de la realidad virtual altamente inmersiva en carreras de ingeniería (Stefanoni y otros 2020). Este estudio nos ha mostrado un aspecto no esperado: no son tan numerosas las implementaciones en carreras de ingeniería, aunque los casos analizados han sido enriquecedores, por su capacidad de potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de ingeniería (Díaz y otros 2018; Piscitelli 2017).



Díaz y otros describen la Realidad Virtual en el ámbito educativo soportado por las tecnologías móviles. Clasificaron la producción científica en de acuerdo a educación primaria, secundaria, museística y universitaria. Encontraron que en la educación universitaria existe muy poca producción y que la Realidad Virtual abre la puerta a nuevas posibilidades y a un aprendizaje experiencial y significativo desde características como facilidad para el aprendizaje, y formas alternativas de aprendizaje y r la colaboración entre estudiantes más allá del espacio físico.

Piscitelli evalúa una serie de proyectos de realidad aumentada y realidad virtual en términos de la reducción de materiales utilizados y el uso de estos en sus formas más eficaces. Analiza treinta iniciativas de realidad virtual y realidad aumentada en la educación, y concluyen que en la mayor parte de los casos el valor agregado del proyecto se relaciona con el acceso a contenidos y experiencias que de otro modo estarían negados para el usuario. Se plantean la interrogante del valor instrumental de las soluciones desde la visión alumno-docente.



## Relación entre Analítica del Aprendizaje y Diseño del Aprendizaje

Marisa Panizzi, Iris Sattolo

Universidad de Morón. Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias

Cabildo 134. Morón. Provincia de Buenos Aires. Argentina

[marisapanizzi@outlook.com](mailto:marisapanizzi@outlook.com), [isattolo@unimoron.edu.ar](mailto:isattolo@unimoron.edu.ar)

**Resumen:** La línea de investigación se centra en la aplicación de la Analítica del Aprendizaje asociado al Diseño de Aprendizaje en cursos de e-learning.

La Minería de Datos Educativos propone métodos para extraer información útil a partir de los datos generados en los entornos educativos. Como nuevas disciplinas surgen la Analítica del Aprendizaje y el Diseño de Aprendizaje, las que conducen a nuevas ideas sobre el comportamiento de los alumnos, interacciones y rutas de aprendizaje. La información que se puede obtener puede ser insumo para tomar decisiones sobre las prácticas educativas.

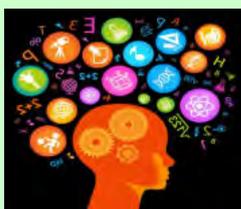
Se presentan los interrogantes para llevar a cabo la aplicación de Analítica del Aprendizaje sobre un curso desarrollado a distancia con técnicas de Diseño del Aprendizaje en el contexto de la Universidad de Morón.

**Palabras clave:** Minería de datos Educativa, Analítica del Aprendizaje, Diseños de Aprendizaje.

**Contexto:** La línea de investigación que se reporta en este artículo es financiada parcialmente por un proyecto de investigación titulado “Aplicación de Analítica del Aprendizaje sobre un curso a distancia desarrollado con técnicas de Diseño del Aprendizaje” (Código 80020190300011 UM) de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Morón.

**Líneas de I+D+I:** Dentro del campo de la Minería de datos educativos, Analítica del Aprendizaje, y Diseños de Aprendizaje, orientamos los esfuerzos en responder a estas preguntas de investigación (PI):

**PI 1:** ¿Cuál fue el impacto originado al abordar el e-learning en el año 2020 en el dictado de las clases de los docentes de la Universidad de Morón?



**PI 2:** ¿Qué se debe tener en cuenta al realizar el diseño de un curso a dictarse a distancia, para que éste pueda ofrecer datos valiosos recuperables a través de los (Learning Management System, LMS), también llamados Virtual Learning Environment (VLE) o Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)?

**PI 3:** ¿Qué se debe tener en cuenta cuando utilizamos datos de los estudiantes para que no se viole la privacidad del usuario?



**PI 4:** Una vez realizado el análisis de los datos, luego de aplicar Analítica del Aprendizaje, o Learning Analytics (LA), los resultados obtenidos, ¿contribuyen a los resultados esperados?

**Formación de RRHH:** Este proyecto se encuentra conformado por un Director, un Co-Director, dos tesis de grado, y dos docentes-investigadores en proceso de formación. Se estiman dos tesis de la carrera Licenciatura en Sistemas en el marco de la línea de investigación.



# SELECCIÓN DE UN ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO DE ROBÓTICA EDUCATIVA PARA LA APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PROPUESTA PARA EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE PROGRAMACIÓN

Martín LOBOS , Silvia BAST , Gustavo ASTUDILLO



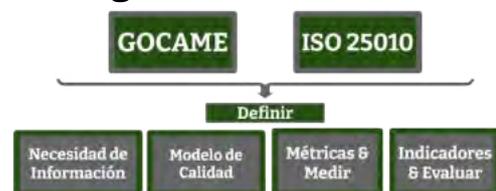
## Resumen

Como parte del trabajo del proyecto de investigación "Incorporación de Estrategias innovadoras en los Procesos de Enseñanza y de Aprendizajes de Informática" nos hemos propuesto **identificar, categorizar y evaluar** distintos **Entornos de Desarrollo Integrado (EDI)** para la **enseñanza de la robótica educativa y el aprendizaje de las nociones básicas de programación**, con el objetivo final, de **seleccionar** el que **mejor se adapte** a las exigencias establecidas por el cuerpo docente que se desempeña en el **Taller de Introducción a la Programación (TIP)**. El mencionado taller se lleva a cabo todos los años en el marco de los cursos de ambientación para ingresantes.

## Contexto

El grupo de investigación GrIDIE enfoca, desde 2005, su investigación en tecnologías informáticas aplicadas en educación. Desde 2018, el grupo impulsa dos líneas de investigación: "**Aprendizaje de las ciencias con tecnologías educativas**" e "**Incorporación de estrategias innovadoras en los procesos de enseñanza y de aprendizajes de informática**". Las mismas se desarrollan y se financian a través de dos proyectos de investigación con evaluación externa y aprobados por resolución 27/18 CD-FCEyN.

## Metodología de Evaluación



### Entornos de desarrollo seleccionados



## Formación de Recursos Humanos

En este proyecto participan un investigador formado y tres investigadores en formación.

Actualmente, el proyecto cuenta con un estudiante avanzado y dos graduados que se inician en la investigación. Uno de ellos se encuentra desarrollando su trabajo en el marco de una beca Estímulo a las Vocaciones Científicas- Convocatoria 2019, cuyo desarrollo retroalimenta el presente artículo.

## CONTACTO

lobos.martin@exactas.unlpam.edu.ar  
astudillo@exactas.unlpam.edu.ar  
silviabast@exactas.unlpam.edu.ar





## Tecnologías Digitales en Educación



**Adair Martins, Carina Fracchia, Claudia Allan, Susana Parra, Natalia Baeza, Carolina Celeste, Federico Nahuel Mamani, Kevin Isaia, Ana Alonso de Armiño, Betina Molero, Norberto Larrosa, Roberto Laurent**

**Departamento de Computación Aplicada/ Facultad de Informática  
Departamento de Electrotecnia / Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional del Comahue**

Buenos Aires 1400, 8300 – Neuquén. Teléfono: 0299 - 4490300 int. 429

emails: {adair.martins, carina.fracchia, claudia.allan, susana.parra}@fi.uncoma.edu.ar  
{baeza.natalia, celeste.carolina.s, anaalonso}@gmail.com,  
{nahuel.mamani, kevin.isaia, norbertolarrosa}@est.fi.uncoma.edu.ar, {betinamolero}@hotmail.com, {roberto\_laurent}@yahoo.com.ar

### RESUMEN

La constante evolución de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las últimas décadas, ha impulsado en forma significativa la utilización de herramientas y recursos digitales en la resolución de problemas de distintos campos del conocimiento. Esto nos ha motivado a continuar avanzando en el desarrollo de herramientas basadas en software libre, además de la utilización de aplicaciones de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV). El objetivo principal es fortalecer los procesos colaborativos de enseñanza y aprendizaje en los distintos ámbitos. En este trabajo se presentan los avances alcanzados hasta el momento en las principales líneas de investigación.

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Desarrollo y Uso de Recursos TIC
- Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV)

*Estas líneas están interrelacionadas, persiguiendo como propósito general acercar la Universidad al medio.*



### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de investigación está integrado por docentes, alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y asesores del país y del exterior. Se encuentra en desarrollo: 2 tesis de grado y 2 tesis de maestría.

### 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 y Realidad Virtual**" se continúa avanzando en el uso y desarrollo de recursos digitales más visuales e interactivos aplicados a distintas áreas. Se realizó el cuento aumentado titulado "Una Aventura Distinta". La secuencia narrativa de este cuento, se ha inspirado en las indicaciones que profesionales del Hospital Castro Rendón de la ciudad de Neuquén, presentan ante las familias de los pacientes pediátricos que van a ser operados. Esta primera versión del cuento es digital, y está acompañada de dos aplicaciones: una empleando tecnología RA y otra empleando RV. Para el desarrollo de las mismas se realizaron visitas al hospital para entrevistar al personal médico, además de grabaciones 360° de diferentes áreas del hospital (quirófano, sala de preparación del paciente, sala de padres, entre otras).
- En la línea "**Uso y desarrollo de TIC**" se presentó una propuesta para el desarrollo de una herramienta web para ser utilizada en el aprendizaje de grafos, principalmente para estudiantes de las carreras de Ciencias de la Computación. Este software ha sido diseñado teniendo en cuenta la comparativa realizada sobre distintas herramientas online para grafos. Consiste en una aplicación web basada en una arquitectura cliente-servidor, compuesta de un editor visual de grafos y de un editor de código fuente con el que es posible escribir algoritmos que se ejecutarán sobre el grafo modelado.
- En este contexto de Covid-19, los torneos de programación surgen como un recurso didáctico capaz de promover una motivación positiva y mejorar el rendimiento académico en el área de programación. Un estudio realizado entre los años 2014 y 2017 en el marco de una tesis doctoral donde se realizaron diferentes torneos de programación en los niveles secundario y universitario, facilitó la generación de contribuciones teóricas y metodológicas relacionadas a su uso en contextos educativos. La administración de diferentes encuestas y aplicación de métodos estadísticos permitió conocer indicadores de aspectos motivacionales y del uso de estrategias de aprendizaje, que tienen relación con los torneos y su impacto, tanto en el aprendizaje de programación como en el rendimiento académico.
- Dictado de talleres destinados a la capacitación de docentes del nivel medio de las provincias de Neuquén y Río Negro, con el objetivo de fomentar la creación y uso de materiales educativos lúdicos en el aula. Trabajo con tecnologías visuales e interactivas.

## TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Claudia Russo<sup>1</sup>, Mónica Sarobe<sup>1</sup>, Hugo Ramón<sup>1</sup>, Carlos Di Cicco<sup>1</sup>, Mariana Adó<sup>1</sup>, Tamara Ahmad<sup>1</sup>, Leonardo Esnaola<sup>1</sup>, Paula Lencina<sup>1</sup>, Pablo Luengo<sup>1</sup>, María Rosana Piargallini<sup>1</sup>, Marina Rodríguez<sup>1</sup>, Eliana Serrano<sup>1</sup>, Sandra Serafino<sup>1</sup>, Lucas Benjamín Cicerchia<sup>1</sup>, Javier Charne<sup>1</sup>, Gabriel Pérez<sup>1</sup>, Marcelo Guiguet<sup>1</sup>, Damián Montes de Oca<sup>1</sup>, Sebastián Adorno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT) – (Centro CICPA), Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires. Junín, Buenos Aires, Argentina

### CONTEXTO

Las líneas de investigación se enmarcan en el proyecto “Informática y Tecnologías Emergentes”, con lugar de trabajo en el Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), presentado en la convocatoria a Subsidios de Investigación BIANUALES (SIB) 2019, aprobado y financiado por la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).

### LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto presentado tiene como finalidad investigar de qué manera la informática impacta en el desarrollo de Tecnologías Emergentes. Para ello se propone analizar, definir y desarrollar herramientas y estrategias innovadoras que repercutan responsablemente en el desarrollo de la sociedad a partir de las siguientes líneas de investigación:

1. Definición de indicadores para evaluar la calidad de cursos virtuales.
2. Accesibilidad en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje y su impacto en la brecha digital.
3. Inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de la Programación.
4. Aplicaciones de realidad virtual, realidad aumentada y estrategias de gamificación en propuestas pedagógicas a distancia.
5. Informática en Salud preventiva en Centros de Atención Primaria.
6. Tecnología GPS aplicada al deporte.
7. Estrategias de optimización de performance en sistemas de almacenamiento definido por software.
8. Procesamiento de imágenes aplicada al diagnóstico por imágenes y agronomía.

### RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Con la ejecución del presente proyecto se espera en cada una de las siguientes líneas:

1. *Definición de indicadores para evaluar la calidad de cursos virtuales*: al concluir el primer cuatrimestre del 2021 pueda realizarse un análisis comparativo de los datos obtenidos durante la primera mitad de los ciclos lectivos 2020 y 2021. Asimismo, podrán compararse los resultados de la segunda mitad de los ciclos 2020 y 2021 al finalizar el año. Esto permitirá ratificar o desestimar el carácter transformativo del modelo de evaluación creado para medir la calidad del *e-Learning*.
2. *Accesibilidad en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA) y su impacto en la brecha digital*: analizar el marco y el contexto para la implementación de un proyecto educativo accesible e inclusivo en la UNNOBA.
3. *Inteligencia artificial*: desarrollar una aplicación que, a través del uso de técnicas de IA, asista al estudiante en el desarrollo de algoritmos partiendo de enunciados escritos en lenguaje natural.
4. *Aplicaciones de realidad virtual, realidad aumentada y estrategias de gamificación en propuestas pedagógicas a distancia*: que la realidad virtual, la realidad aumentada y la gamificación, sean alternativas reales y concretas de las cuales puedan valerle los docentes a la hora de formular propuestas, involucrando un rol más activo de los estudiantes e invitando a desarrollar las diferentes competencias propiciadas.
5. *Informática en Salud preventiva en Centros de Atención Primaria*: que el uso de las TICs como herramienta de apoyo de los Centros de Atención Primaria de Salud (CAPS) facilite la identificación de pacientes por afección y clasificación de riesgo; la planificación de la atención médica; el seguimiento activo atento a las necesidades de cada una de las personas; la generación de un mapa de salud que permita visualizar la distribución geográfica de los diferentes tipos de afecciones; y la evaluación/involución del tipo de patologías detectadas en el tiempo para generar acciones de prevención.
6. *Tecnología GPS aplicada al deporte*: obtener una segunda versión del prototipo con sensor cardíaco incorporado que permita la medición del pulso cardíaco y transferencia de datos a la nube, en tiempo real para una rápida toma de decisiones.
7. *Estrategias de optimización de performance en sistemas de almacenamiento definido por software*: definir esquemas de configuración que resulten óptimos para cada patrón de acceso definido, y establecer valores de rendimiento base que puedan utilizarse a modo de referencia para realizar monitoreos continuos y evaluar los ajustes futuros sobre parámetros que afectan la performance.
8. *Procesamiento de imágenes aplicada al diagnóstico por imágenes y agronomía*: continuar consolidando el equipo de trabajo en las diferentes temáticas abordadas a la vez que avanzar en el procesamiento de imágenes en el área de diagnóstico e incursionar en procesamiento de imágenes de microscopía.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está compuesto por docentes e investigadores formados y en formación pertenecientes a la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, quienes durante el transcurso del 2020 dirigieron becas CIN, becas CIC y diversas tesinas de grado. Entre estas últimas se destaca la basada en el uso de redes neuronales convolucionales para la detección de objetos de interés en imágenes, cuya defensa se realizará entre abril y mayo del corriente año. Asimismo, el director de esta tesina de grado se encuentra pronto a la conclusión y defensa de su tesis doctoral.

Por otro lado, en agosto y septiembre de 2020 respectivamente, dos investigadores de este equipo defendieron sus tesis de maestría obteniendo el título de Magíster en Tecnologías aplicadas a Educación otorgado por la Facultad de Informática de la UNLP. A su vez, otras tres integrantes se hallan próximas a finalizar la Maestría en Educación en Entornos Virtuales (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), la Maestría en Ingeniería en Calidad (Universidad Tecnológica Nacional) y la Maestría Internacional en Bioinformática (*Esneca Business School*). Sumado a ello, 2 integrantes se encuentran en proceso de finalización de doctorados y se incorporan 3 becarios doctorales con becas UNNOBA, CIC y CONICET.



## XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación Universidad Nacional de Chilecito – La Rioja – Argentina

### Una aproximación para el Diseño de una Aplicación destinada a la confección de Diagramas de clases - Caso estudiantes universitarios con disminución visual

Nicolás Gabriel del Valle<sup>1,2</sup>, Ing. Laura del Carmen Ligorria,<sup>1,3</sup> Ing. Roxana María Manera<sup>1,4</sup>, Ing. Lorena Daniela Peralta<sup>1,5</sup>, Ing. Alejandra Di Gionantonio<sup>1,6</sup>, Juan Gabriel Moreno<sup>1,7</sup>

<sup>1</sup>UTN Facultad Regional Córdoba

<sup>2</sup>dv.nico13, <sup>3</sup>liuniversidad, <sup>4</sup>roxanamanera, <sup>5</sup>peralta.lorena.d, <sup>6</sup>ing.alejandradg@gmail.com, <sup>7</sup>gabriel\_2008@live.com.ar

#### CONTEXTO

El presente trabajo se realiza en el Marco del Area de Investigación del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional.

#### INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

El avance de las herramientas didácticas para considerar a estudiantes con capacidades heterogéneas ha sido tenida en cuenta por las instituciones. Los esfuerzos actuales realizados por parte de las mismas con respecto a la flexibilidad de las herramientas pedagógicas de enseñanza para así beneficiar a personas con capacidades heterogéneas existen, pero en su mayoría están enfocadas a la educación preescolar, primaria y secundaria, no así en niveles superiores.

En este escenario, Aquino, García & Izquierdo, en su investigación revelaron que el grado de visión es un factor relevante en la trayectoria académica de estudiantes con disminución visual, así como la necesidad de apoyos institucionales en tres categorías: accesibilidad arquitectónica, tecnológica y de personal especializado.

En el caso específico del diseño de diagramas UML, se han encontrado en el mercado diferentes aplicaciones que realizan la traducción de texto a diagramas gráficos similares al planteado en el presente trabajo de campo. Sin embargo, no se han observado herramientas enfocadas para estudiantes con capacidad visual disminuida, ni aquellas que realicen la conversión inversa, es decir, de diagrama a texto.

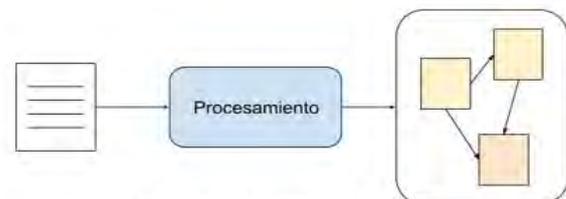
La aplicación va a permitir la generación y lectura de los elementos que forman parte del lenguaje de modelado UML 2.0.

#### MATERIALES Y METODOS

Para la construcción del prototipo de software se emplearon tecnologías web. Como base arquitectónica se utilizó la estructura provista por el framework Angular, pero debido a la subutilización de las herramientas provistas por dicho framework, se prevé migrar a la librería ReactJS. Dicha librería implementa patrones que nos permitieron construir dicho prototipo teniendo en cuenta la calidad del sistema. Se tuvieron en cuenta características como la extensión, la flexibilidad y la comprensión de los componentes de software. En un nivel más bajo de abstracción, se implementó el patrón de diseño "Strategy", el cual permite la mantenibilidad de la lógica involucrada en la interpretación sintáctica y generación de los modelos gráficos. De tal forma que, si se considera otro algoritmo, el mismo podrá incorporarse al flujo de control del software sin involucrar cambios significativos.

En referencia a la sintaxis perteneciente al lenguaje textual estructurado, se definió su gramática, parsers, semántica y gestión de notificación de errores por medio de la herramienta ohmjs.

Para adaptar la ejecución del software a un entorno de escritorio se utilizó la librería ElectronJS. Dicha librería permite la generación de artefactos ejecutables pertenecientes a los sistemas operativos utilizados por la industria (Linux, Windows y Mac OS).



Esquema general del sistema.

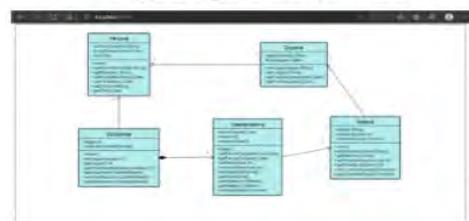


Diagrama de clases generado por la aplicación.

#### 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 una Directora, tres ingenieras investigadoras de apoyo, una ingeniera y dos estudiantes 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.



Universidad Tecnológica Nacional — Facultad Regional Córdoba  
Departamento Ingeniería en Sistemas de Información  
Laboratorio de Investigación de Software (L.I.S.)



# Una propuesta para la mejora de funciones ejecutivas en niños con autismo a través del desarrollo de habilidades de Pensamiento Computacional

Marcelo Uva, Marcela Daniele, Gisela Montanari y Francisco Bavera  
 {uva, marcela.pancho}@dc.exa.unrc.edu.ar; gisemontanarii@gmail.com



Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto

## Contexto:

En el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID 2018) "La construcción del pensamiento computacional: estudio del impacto desde la formación de formadores" - Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba se realizaron acciones en pos de caracterizar la construcción del Pensamiento Computacional y contribuir a la formación docente continua y el impacto sobre sus prácticas. La enseñanza de las Ciencias de la Computación promueve la construcción del Pensamiento Computacional (PC) e implica el desarrollo de capacidades y competencias útiles para la búsqueda de soluciones a diversos tipos de problemas. En esta misma línea de investigación fue presentado el programa "Estudios Interdisciplinarios en Evaluación de Procesos de Software y sus aportes al Desarrollo del Pensamiento Computacional en Prácticas Educativas de Ciencias Naturales" (convocatoria de Proyectos y Programas de Investigación PPI 2020-2022 Universidad Nacional de Río Cuarto). En ese programa se incluyó el proyecto "El pensamiento computacional y las prácticas docentes en ciencias".

## Línea de I/D

El trastorno del espectro autista (TEA) es un trastorno neurobiológico del desarrollo, que se manifiesta durante los tres primeros años de vida y que perdura a lo largo de todo el ciclo vital. Algunas características en niños con TEA son deficiencias persistentes en la comunicación y en interacción sociales junto a patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades. Los niños con autismo de distintas edades y niveles cognitivos pueden mostrar alteraciones en el funcionamiento ejecutivo que afectan al uso de habilidades de planificación, flexibilidad e inhibición de respuestas.

En esta línea de investigación se propone estudiar, analizar, diseñar e implementar actividades orientadas a potenciar las habilidades de PC en niños con TEA con el objetivo de contribuir al beneficio de sus capacidades ejecutivas y sociales. Se plantea principalmente el análisis y estudio de las habilidades de PC: resolución de problemas, secuenciamiento, abstracción y testing.

## Objetivos / Resultados

Desarrollo de un framework informático que permita la definición de actividades específicas utilizando pictogramas.

El framework proveerá una estructura sobre la cual un profesional o la propia familia a cargo de un niño con TEA podrá definir un plan de actividades que se adapte a las necesidades del niño.

Los lineamientos de la propuesta fueron definidos por un grupo interdisciplinario de profesionales conformado por psicólogos, psicopedagogos, acompañantes terapéuticos, maestros, profesores y profesionales informáticos.

## Formación de Recursos Humanos

Durante el 2020 una estudiante de Licenciatura en Ciencias de la Computación comenzó a desarrollar su trabajo de tesis dentro de la línea de investigación propuesta en este trabajo. Actualmente se ha comenzado a implementar un prototipo de framework el cual está siendo evaluado por el equipo de trabajo interdisciplinario.

# Tesis de Doctorado



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## COORDINACIÓN DE DISPOSITIVOS UBICUOS: UNA SOLUCIÓN BASADA EN SOA Y COREOGRAFÍAS

Germán MONTEJANO; Oscar TESTA; Rubén PIZARRO; Darío SEGOVIA;  
Oscar DIESTE; Efraín R. FONSECA C.

Departamento de Matemática / Facultad de Ciencias Exactas y Naturales/ Universidad Nacional de La Pampa -  
Uruguay 151, 00-54-02954-245220 int 7124

[ruben@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:ruben@exactas.unlpam.edu.ar); [otesta@gmail.com](mailto:otesta@gmail.com)

### CONTEXTO

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software, Conceptos, Métodos y Herramientas en un Contexto de “Ingeniería de Software en Evolución” – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis y en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: composición de servicios en ambientes ubicuos – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.



### RECURSO HUMANOS

Se espera como resultado la continuación de esta misma línea de proyecto como tesis doctoral de alguno(s) de los investigadores. También se espera lograr una mayor interrelación con la Universidad de Minas Gerais con la que se cuenta con un convenio con tal objetivo como parte de él. Se espera avanzar también en un convenio de colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid para la aplicación de las metodologías aquí presentadas en los proyectos de Ingeniería de Software Empírica. Adicionalmente, se espera que otras tesis de Maestría, que sean producidas como resultado de la investigación.

### OBJETIVOS

La propuesta es poder adaptar y aplicar las especificaciones actualmente existentes en SOA para la coordinación de servicios disponibles en ambientes pervasivos a través de la utilización de dispositivos ubicuos, más concretamente, el objetivo de esta investigación es:

*“Definir un mecanismo de coordinación de dispositivos ubicuos que garantice su interoperabilidad independientemente del modelo y fabricante del mismo; utilizando los estándares de SOA y de coreografías para la composición de servicios.”*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y NATURALES  
Tesis para optar a la titulación de postgrado correspondiente al Doctorado en Ingeniería Informática

# Coordinación de dispositivos ubicuos mediante coreografías

Autor: Mg. Ing. Oscar Testa  
Directores: Dr. Germán A. Montejano  
Dr. Oscar Dieste



*¿Es posible integrar y coordinar estos dispositivos a través de mecanismos estándares?*

COREOGRAFÍA DE SERVICIOS - WS-CDL

ESPECIFICACIONES ESTÁNDARES  
(WS-AtomicTransaction, WS-Security, etc)

**SOA**

**FRAMEWORK DE EJECUCIÓN DE COREOGRAFÍAS DE DISPOSITIVOS UBICUOS**



FACULTAD DE INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

# Framework para la evaluación de calidad de proyectos ágiles de software

**Autora:** Dra. Noelia Pinto      **Email:** ns.pinto@ca.frre.utn.edu.ar

**Director:** Dr. César J. Acuña      **Co Director:** Dr. Gustavo Rossi

**Carrera:** Doctorado en Ciencias Informáticas – Facultad de Informática – UNLP

**Fecha de Lectura:** 19 de noviembre de 2020

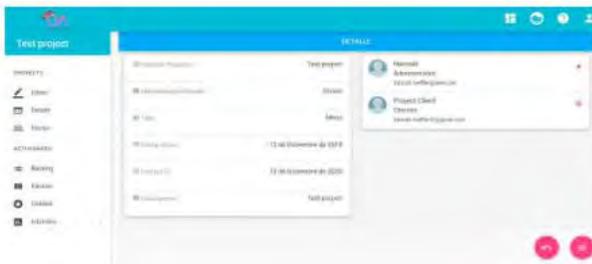
## MOTIVACIÓN

La presente tesis doctoral presenta **AQF (Agile Quality Framework)**, un framework cuya propuesta integra el diseño y desarrollo de un modelo que permita evaluar la calidad en procesos ágiles de software, y una plataforma que permitirá el seguimiento de proyectos de software ágiles junto a la evaluación sistemática de calidad del proceso de desarrollo.

## APORTES DE LA TESIS

Propuesta de un nuevo modelo de calidad, **QuAM (Quality Agile Model)**, que incluye la definición de un conjunto de componentes organizados en métricas, atributos y criterios diseñados especialmente para su aplicación en proyectos de software ágiles

Diseño y desarrollo de una herramienta de software, **QuAGI (Quality AGIle)**, que de soporte automatizado a la gestión de componentes de QuAM y permita, no solo el seguimiento de proyectos ágiles, sino también evaluación de calidad del proceso de desarrollo



Diseño e implementación del framework **AQF (Agile Quality Framework)**, integrado por QuAM y QuAGI

Definición de **estrategias y mecanismos de vinculación** que permitan adaptar y flexibilizar el uso del framework a la realidad de cualquier empresa de desarrollo de software.

El avance y resultados de esta tesis han sido objeto de diversas publicaciones científicas: **1 capítulo de Libro, 4 publicaciones de relevancia internacional y más de 10 publicaciones de relevancia nacional**. Además, la herramienta QuAGI, ha logrado obtener el **Registro como Obra Inédita de Software** ante la Dirección Nacional de Derecho de Autor.

## LÍNEAS I/D FUTURAS

### Mejoras a la herramienta QuAGI

Incorporar a AQF una API que permita a QuAGI, consumir datos desde otra herramienta externa.

### Ampliación del framework

Dotar a AQF de un enfoque inteligente que ofrezca recomendaciones automáticas a los equipos de software.

### Evaluación de las emociones del usuario

Profundizar en la evaluación de las emociones de las personas, y su relación con la calidad de software percibida.

# Integración Escalable de Realidad Aumentada Basada en Imágenes y Rostros

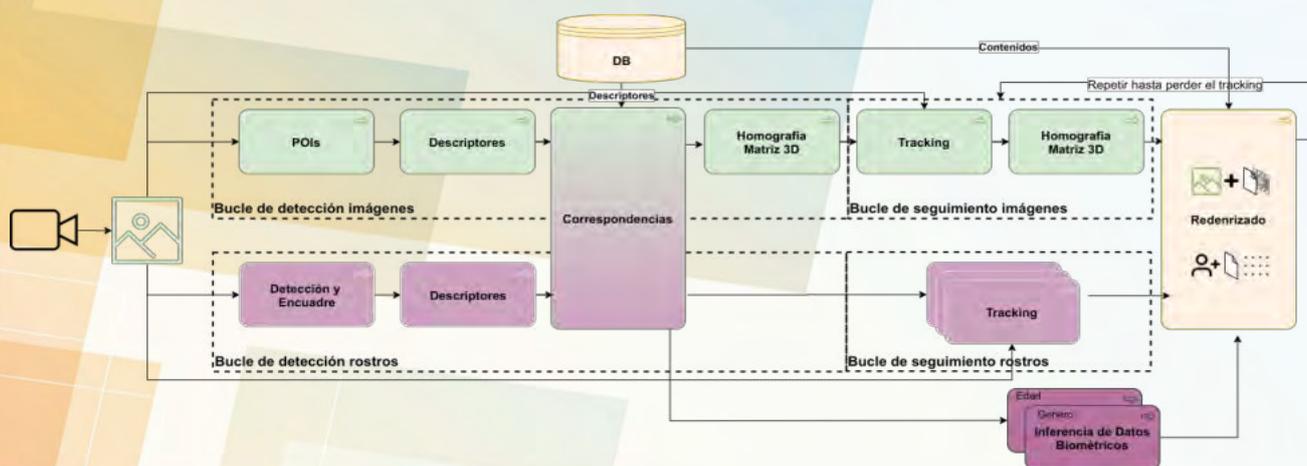
## Motivación

Tanto la RA basada en imágenes arbitrarias como el reconocimiento facial son utilizados por un número de sistemas, aplicaciones o frameworks en diversos campos de aplicación. Sin embargo, no existen en la actualidad frameworks cuyas arquitecturas integren la capacidad de reconocer imágenes y rostros de manera simultánea y escalable, es decir con un número elevado de objetivos a aumentar. A su vez, ningún framework integra la capacidad de efectuar inferencia biométrica de información a partir de las imágenes percibidas, en particular la de rostros humanos.

**Autor:** Nahuel Adiel Mangiarua  
**Directores:** Jorge Ierache y María Jose Abásolo

**Carrera:** Doctorado en Ciencias Informáticas de la Universidad Nacional de La Plata

**Radicada en el grupo de RA de la Universidad Nacional de La Matanza y defendida el Viernes 18/12/2020**

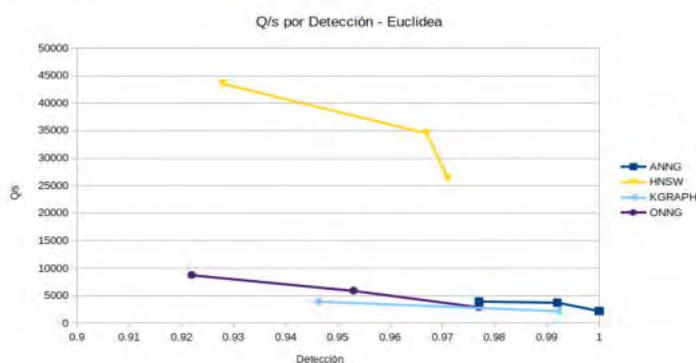


## Aportes

Se presenta el diseño de una arquitectura integrada, compuesta por cuatro bucles en un flujo de ejecución alternante con derivación de tareas asíncronas en un esquema de ejecución paralelo para las tareas de descripción de rostros e inferencia de información biométrica, como se aprecia en la figura. Los algoritmos seleccionados permiten considerar el cuello de botella de cada proceso integrado como un mismo problema el cual se propone aliviar con el uso de algoritmos de búsqueda ANN.

Para lograr la escalabilidad de la arquitectura integrada, se realizan una serie de experimentos para analizar comparativamente la velocidad, precisión y estabilidad de distintos algoritmos de búsqueda ANN, estableciendo un marco de evaluación y conjuntos de datos específicos para el contexto de la RA basada en imágenes y reconocimiento de rostros. En el gráfico se observa particularmente la medida de queries (operaciones de búsqueda) por segundo de cada algoritmo de acuerdo a su nivel relativo de detección de objetivos. Se establece y valida la superioridad del algoritmo HNSW para la tarea en este contexto particular, difiriendo de los resultados provistos por otros autores para contextos generales.

También se obtiene como aporte secundario un nuevo esquema de evaluación de algoritmos de búsqueda de vecinos más cercanos aproximados específico para el contexto de la RA. El mismo, implica la evaluación de esta familia de algoritmos utilizando sets de datos donde la variación entre los elementos query y los elementos de entrenamiento, base u originales sea reducida. Se establece un porcentaje de variación de entre el 5% y el 15% de acuerdo al tipo función de distancia utilizada pero se recomienda ajustar estos valores según el algoritmo específico que genera los elementos.



## Líneas de I+D Futuras

Se plantea abordar la compilación cruzada del prototipo de implementación a plataformas ARM, así como la integración con sistemas de alto nivel, específicamente el motor de gráficos Unity3D.

También se plantea la integración continua de algoritmos de inferencia de datos biométricos a medida que sean desarrollados y publicados por sus respectivos autores.

Finalmente se planea, continuando con la línea de investigación bajo el marco del proyecto PROINCE C-231 Comandos de Voz y Reconocimiento Facial para Aplicaciones de Realidad Aumentada, el desarrollo de un prototipo demostrador en el contexto de la emergentología.





## Interacción Tangible en escenarios educativos. Diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en Interacción Tangible

Tesista: Artola Verónica

Directora: Sanz Cecilia Co-Directora: Pesado Patricia

Carrera: Doctorado en Ciencias Informáticas

Unidad académica: Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata

Fecha de exposición: 30 de marzo de 2020

gartola@lidi.info.unlp.edu.ar

csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar

### Motivación



La importancia de los sistemas IT, como eslabón evolutivo en el campo de la IPO, y sus posibilidades en situaciones educativas



La necesidad de involucrar aún más a los docentes en el contexto de creación de actividades basada en IT.



La creencia de que una herramienta de autor, que se oriente a la creación de actividades IT educativas, posibilita la apropiación de estas tecnologías por parte de los docentes

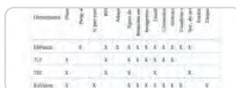
### Aportes de la tesis



Categorización y organización de 20 marcos que proponen heurísticas, pautas y orientaciones de diseño de aplicaciones, y permiten definir a la IT y analizarla desde distintos puntos de vista.



Estado del arte de las experiencias de actividades basadas en IT sobre tabletops de los últimos 10 años. Se analizaron un total de 63 experiencias.



Estado del arte de herramientas para la creación de aplicaciones basadas en IT con la finalidad de conocer las características y descubrir vacancias en relación a los aspectos deseados. Se analizaron un total de 7 herramientas.



Diseño y el desarrollo de la herramienta de autor, EDIT, propuesta en el marco de esta tesis como uno de los principales aportes que realiza.



Estudio de caso para validar la aceptación de la EDIT por parte de 38 docentes, sus opiniones, percepciones y reflexiones acerca de la IT en contextos educativos.

### Líneas de I+D futuras

- Incorporar a EDIT nuevas plantillas que habiliten la creación de otros tipos de actividades basadas en IT
- Crear un entorno o comunidad donde los docentes puedan compartir las aplicaciones IT
- Integrar como parte de la herramienta EDIT diferentes niveles de usuarios
- Avanzar en las tareas de difusión de la IT para Educación
- Profundizar de los marcos de diseño de aplicaciones IT relacionados con el ámbito educativo.



# Método de Reducción de Incertidumbre Basado en Algoritmos Evolutivos y Paralelismo Orientado a la Predicción y Prevención de Desastres Naturales



Autor: Miguel Méndez-Garabetti  
 Tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación,  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales,  
 Universidad Nacional de San Luis. Fecha de defensa: 20 de julio de 2020.



## 1. MOTIVACIÓN

Los modelos se utilizan en diversos sistemas de predicción relacionados a desastres naturales. Sin embargo, estos sistemas suelen verse afectados por la incertidumbre que impiden realizar predicciones precisas. En este sentido, la motivación de esta tesis consistió en desarrollar métodos que permitan reducir la incertidumbre en los sistemas de predicción con el propósito de lograr estimaciones de mayor calidad. Puntualmente se utilizó como caso de estudio a los incendios forestales dado que para este tipo de fenómenos ha sido factible conseguir datos de casos de quemas, y además desde el contexto local, éste es uno de los fenómenos naturales que ocurren con mayor frecuencia.

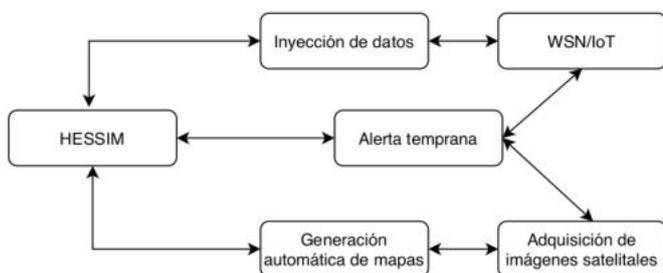


Figura 1 - Esquema general del sistema integrado de detección, alerta temprana y predicción del comportamiento de incendios forestales.

## 2. APORTES DE LA TESIS

La presente tesis contribuye al desarrollo de métodos de reducción de incertidumbre (MRI) capaces de asistir y participar en el proceso de resolución de problemas de alta magnitud y complejidad computacional, tal como la predicción y prevención de desastres naturales. Este tipo de problemas puede ser clasificado en la categoría de Grand Challenge Problems, es decir, problemas de alta complejidad, y a la vez importantes (desde el punto de vista social y económico) donde se requieren varios órdenes de magnitud de recursos para resolverlos. Los métodos desarrollados, si bien han sido concebidos como generales (ya que podrían ser aplicados a diferentes fenómenos naturales con características de propagación), fueron validados tras su aplicación en la predicción del comportamiento de incendios forestales.

### Métodos desarrollados:

- ESS-IM, Sistema Estadístico Evolutivo con Modelo de Islas: método de reducción de incertidumbre aplicado a la predicción del comportamiento de incendios forestales, logra incrementar considerablemente la calidad de predicción, respecto a metodologías previas. Dicha mejora es lograda mediante el incremento del paralelismo de la metaheurística interna.
- HESS-IM, Sistema Estadístico Híbrido Evolutivo con Modelo de Islas: método de reducción de incertidumbre que ha permitido incrementar tanto la calidad de predicción como el tiempo de respuesta. Mediante la utilización de un esquema híbrido a nivel de técnicas de optimización basada en metaheurísticas, y uno heterogéneo a nivel de utilización de hardware. Para ello el método implementa un framework capaz de operar con diferentes metaheurísticas de forma colaborativa (conformando así una metaheurística híbrida) y el paralelismo necesario ha sido implementado basado en una arquitectura heterogénea CPU-GPU.

## 3. LÍNEAS DE I+D FUTURAS

Esta tesis abordó líneas de I+D complementarias al plan de trabajo de doctorado. Abordando el diseño de un sistema integral de detección, alerta temprana y predicción de incendios forestales (Fig. 1), el cual podría brindar asistencia en la lucha y mitigación de incendios, como así también en la prevención de los mismos. Se implementaron prototipos de ambos componentes, pero no se integraron a los MRI propuestos. Puntualmente se desarrolló una red inalámbrica de sensores para el alerta temprana y un sistema de generación automática de mapas alimentado por imágenes satelitales. La integración de ambos desarrollos, junto a los MRI conforman la principal línea de I+D..

**Director de doctorado y Beca Doctoral CONICET:**  
 Dr. Bianchini Germán  
 LICPaD, Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido,  
 Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, UTN-FRM.  
 gbianchini@frm.utn.edu.ar

**Codirectora de doctorado:**  
 Dra. Verónica Gil Costa  
 Laboratorio de Investigación y Desarrollo Científico (LIDIC), Departamento  
 de Informática, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales,  
 Universidad Nacional de San Luis, Argentina.  
 ggvcosta@gmail.com

**Codirectora Beca Doctoral CONICET:**  
 Dra. Caymes-Scutari Paola  
 CONICET, LICPaD, Laboratorio de Investigación en Cómputo  
 Paralelo/Distribuido, Departamento de Ingeniería en Sistemas de  
 Información, UTN-FRM.  
 pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar

## Obtención de reglas de clasificación difusas utilizando técnicas de optimización - Caso de estudio Riesgo Crediticio

PATRICIA ROSALIA JIMBO SANTANA

Tesis doctoral en cotutela defendida el 14 de julio de 2020  
realizada bajo la dirección de:



Dra. Laura Lanzarini  
Universidad Nacional de la Plata  
La Plata (Argentina)



Dr. Aurelio F. Bariviera  
Universitat Rovira i Virgili  
Reus (España)

### INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN

Una característica deseable de los modelos construidos con las técnicas de la Minería de Datos es que el conocimiento extraído pueda ser expresado en términos comprensibles. Esto es un aspecto fundamental ya que, quienes deben tomar decisiones, exigen conocer el fundamento de la respuesta arrojada automáticamente por el modelo. En este sentido, las reglas de clasificación difusas resultan ser sumamente útiles a la hora de justificar la respuesta obtenida ya que emplean expresiones de fácil comprensión, basadas en variables lingüísticas.

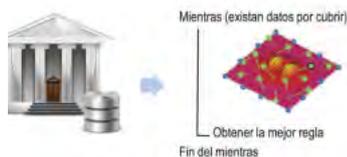
El objetivo central de esta tesis es contribuir a la Minería de Datos con un nuevo método para obtener reglas de clasificación difusas, y al área de riesgo financiero a través de la incorporación de métricas que faciliten la evaluación y selección de las reglas más adecuadas para la toma de decisiones.

### APORTES DE LA TESIS

El aporte central de esta tesis es la definición de un nuevo método denominado **FRvarPSO** (Fuzzy Rules variable Particle Swarm Optimization) capaz de generar un conjunto de reglas de clasificación difusas de fácil interpretación, baja cardinalidad y una buena precisión.

FRvarPSO combina una red neuronal competitiva con una técnica de optimización basada en cúmulo de partículas de población variable para la obtención de reglas de clasificación difusas. La conformación de las condiciones difusas requiere conocer el grado de pertenencia a los conjuntos difusos que definen a cada variable lingüística. Esta tesis propone tres alternativas distintas para resolver este punto: el criterio de un experto, intervalos de igual longitud y Fuzzy C Means. Uno de los aportes de esta tesis radica en la definición de la función fitness de cada partícula basada en un "Criterio de Votación" que pondera de manera difusa la participación de las condiciones en la conformación del antecedente.

Una transferencia tecnológica concreta fue realizar la medición sobre tres casos reales en el área de crédito del Sistema Financiero del Ecuador, asociadas al área de riesgo crediticio considerando un conjunto de variables micro y macro económicas, se realizó una



```
R1: SI (condición) ENTONCES clase
R2: SI (condición) ENTONCES clase
R3: SI (condición) ENTONCES clase
R4: SI (condición) ENTONCES clase
R5: SI (condición) ENTONCES clase
R6: SI (condición) ENTONCES clase
R7: SI (condición) ENTONCES clase
```

consideración especial en la morosidad del cliente teniendo en cuenta los días de vencimiento de la cartera otorgada; esto fue posible debido a que se tenía



información del cliente en un horizonte de tiempo, una vez que el crédito se había concedido. El resultado de aplicar el método FRvarPSO genera un conjunto de reglas difusas de baja cardinalidad logrando así reducir el tiempo de selección de la regla a aplicar por parte del oficial de riesgo. Además, dado que el antecedente de cada regla está conformado por la conjunción de condiciones difusas, el valor del menor grado de pertenencia del caso en estudio resulta una métrica proporcional al riesgo de la aplicación de dicha regla. Es decir que el oficial de crédito podrá decidir el otorgamiento del crédito al cliente que representa al menor riesgo para la institución financiera.

### LINEAS DE I+D FUTURAS

Se debe considerar la optimización de la función de pertenencia, con la finalidad de identificar automáticamente los parámetros de la función.

Otra variante que se debe tener en cuenta es incorporar técnicas para el manejo del desbalance de las clases.

Resulta de interés utilizar FRvarPSO en otras áreas como por ejemplo la medicina, ya que podría ser de utilidad para determinar el riesgo que un paciente tiene en contraer una enfermedad como es el caso de Covid-19.

Tesis doctoral

WICC 2021

# Proceso marco orientado a aspectos en las etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo de software para una transición en la industria

Autor: *Fernando Pincioli* | pinciolifernando@uch.edu.ar

Director: *Dr. Raymundo Forradellas, UNSJ-UNCuyo* | Codirector: *Dr. José Luis Barros Justo, Universidade de Vigo*

Doctorado en Ciencias de la Informática

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales | Universidad Nacional de San Juan

Fecha de exposición: 19 de noviembre de 2020

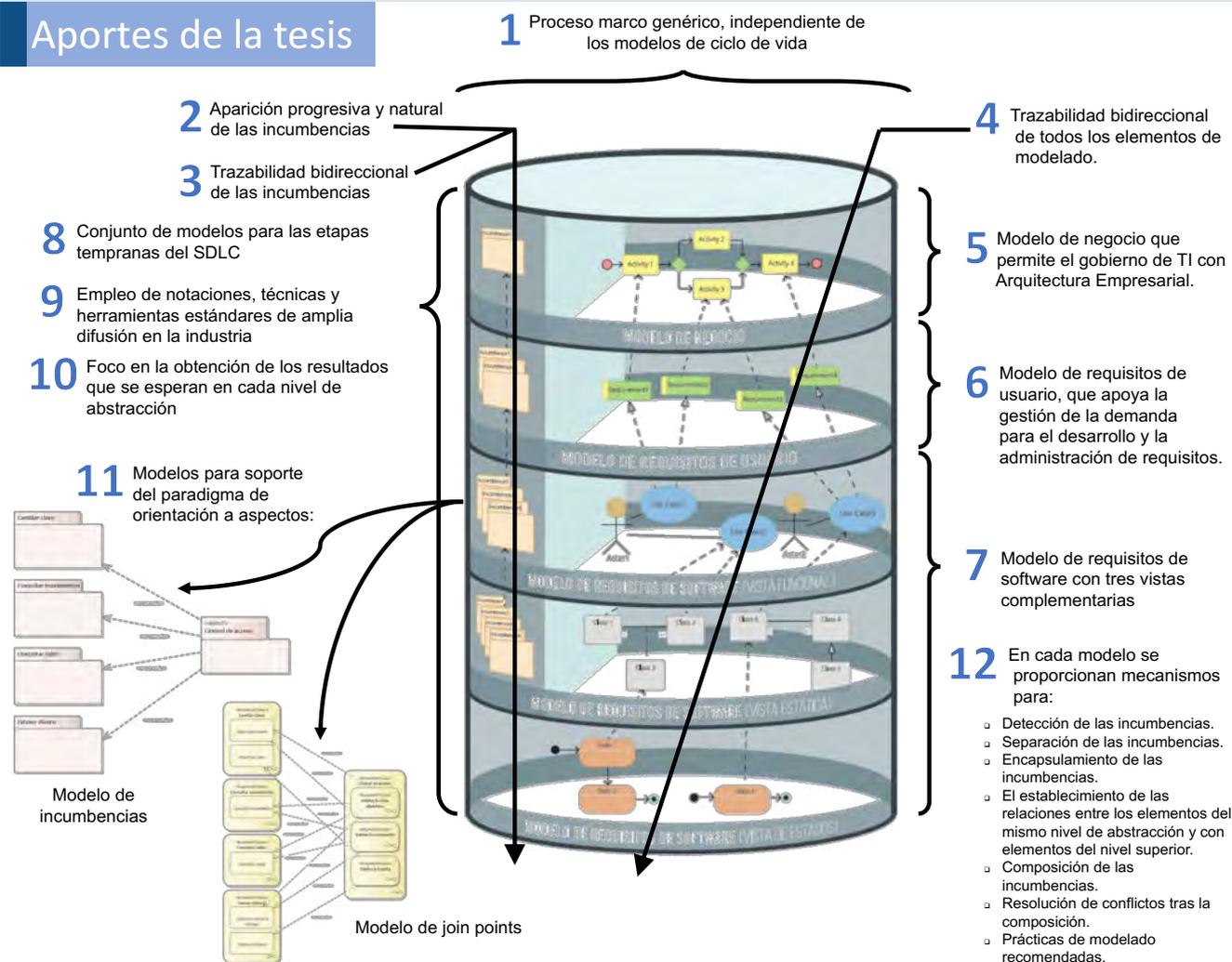


## Motivación

Los objetivos generales de este trabajo, junto con sus respectivos objetivos específicos, son:

- A. Describir un nuevo proceso marco para las etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC), desde el modelo de negocios hasta la especificación de requisitos de software completa.
  - a. Ofrecer un proceso marco, no específico y liviano, de modo que permita su empleo con diferentes modelos del SDLC.
  - b. Cubrir las etapas tempranas del SDLC, desde el modelado de negocio hasta la obtención de una especificación de requisitos completa y coherente.
  - c. Emplear herramientas y técnicas estándares, de amplia difusión en la industria, para facilitar su adopción inmediata.
  - d. Emplear notaciones estándares, para lograr modelos y especificaciones comprensibles y no ambiguas, que puedan contar con soporte de herramientas de software disponibles en el mercado.
- B. Describir ese proceso marco para las etapas tempranas del SDLC empleando el paradigma de la orientación a aspectos.
  - a. Ofrecer una alternativa que sea completamente orientada a aspectos.
  - b. Obtener las incumbencias en forma progresiva a lo largo de todos los modelos.
  - c. Mantener la separación de incumbencias a lo largo de todos los modelos.
  - d. Mantener la trazabilidad bidireccional de las incumbencias de punta a punta.
  - e. Obtener las incumbencias en forma natural a lo largo de todos los modelos, de manera de no afectar la obtención de los objetivos de cada modelo.
  - f. Potenciar los beneficios que se esperan de cada modelo mediante el empleo del paradigma de aspectos.

## Aportes de la tesis



## Líneas de I+D futuras

- Detección de patrones para el análisis de impacto ante cambios y para la resolución de conflictos.
- Abordar requisitos para sistemas más específicos: sistemas de tiempo real, de uso intensivo de interfaz humano-computador, de computación paralela, de ingeniería, etc.
- Soporte más específico de aplicaciones de software, con interpretación de los diagramas
- Empleo de simulación para analizar la integridad de los modelos tras la composición, especialmente con los diagramas de comportamiento.
- Adaptar a este paradigma las técnicas de estimaciones de software existentes.
- Evaluar el impacto en los roles de los integrantes de los equipos de proyecto a partir de las actividades que surgen del empleo de la orientación a aspectos.
- Empleo del paradigma de aspectos con metodologías ágiles para el desarrollo de software.