

TESIS Y TESISISTAS

DOCTORADO
MAESTRÍAS
ESPECIALIZACIONES

TESIS Y TESISISTAS 2018

INDICE

NOTA EDITORIAL PAG.4

EQUIPO EDITORIAL PAG.5

TESIS

DOCTORADO 01

EN CIENCIAS INFORMÁTICAS PAG.8

Ingeniería de artefactos de Aumentación Web basada en Crowdsourcing. Dr. Diego Andrés Firmenich

Un enfoque orientado a usuarios finales para el desarrollo de aplicaciones de Aumentación Web Móvil. Dra. Gabriela Bosetti

Self-Refactoring: mejoras automáticas de usabilidad para aplicaciones web. Dr. Julián Grigera

Enfoque integrado de medición, evaluación y mejora de calidad con soporte a metas de negocio y de necesidad de información: aplicación de estrategias a partir de patrones de estrategia. Dra. María Belén Rivera

Modelo de Procesos para Elicitación de Requisitos en Proyectos de Explotación de Información. Dra. María Florencia Pollo Cattaneo

Interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática. Metodología de seguimiento en escenarios educativos. Dra. María Alejandra Zangara

Modelo de Sistemas Armónicos Difusos para la Minería Temporal. Dr. Walter Valentín Bel

Un Modelo de Arquitectura para un Sistema de Virtualización Distribuido. Dr. Pablo Andrés Pessolani

MAESTRÍA 02

INGENIERÍA DE SOFTWARE PAG.26

Servicio para la resolución de dependencias de software basado en componentes. Mg. Martín Jorge Agüero

Integración de múltiples herramientas de

Software Open Source para la Gestión y Análisis de Rendimiento de Clúster en Ambiente HPC. Mg. Leopoldo José Ríos

Cómo integrar el modelo CMMI al modelo de desarrollo de software MDD. Mg. Rosalba Matos Mareño

Refactorización de los modelos de navegación y presentación de la familia de programas web de comercio electrónico. Mg. Carlos Albaca Paraván

Metodología para construcción de procesos de migración de datos en contexto de sistemas en desarrollo. Mg. Silvio Luis Serra

Un DSL para trazabilidad alimentaria. Mg. Emanuel Ceferino Caluva

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN PAG.36

Métricas de participación en ambientes de trabajo colaborativo orientadas a la generación de intervenciones didácticas. Mg. Norberto Charczuk

Taller Virtual de Inserción a la Vida Universitaria. Un espacio anticipatorio educativo basado en un juego de desafíos con herramientas libres. Mg. Viviana Harari

Programando Robots en 3D. Una herramienta libre para enseñar programación a niños y jóvenes. Mg. Claudia Mariana Banchoff Tzancoff

Estrategias de integración de tecnologías de información y comunicación en procesos de enseñanza y aprendizaje de nivel universitario. El caso del profesorado en Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata Mg. Gisela Assinnato

Implementación educativa de un simulador virtual para laboratorios de energía nuclear en un curso Metodología y Aplicación de radionucleidos. Mg. Alejandra Lucía Pérez Lucero

Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado. Una propuesta de aplicación en la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR). Mg. Juan Carlos Sandí Delgado

Diseño de una propuesta metodológica para el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional. Mg. Maira Isbeth Sarmiento Bolívar

REDES DE DATOS PAG.52

Del Telegrama a los Tweets: Investigación sobre la Interacción del Adulto Mayor con las Redes Sociales y Aplicaciones Google, considerando cuestiones de Usabilidad y Accesibilidad Web. Mg. Ivana Harari

Análisis de rendimiento de protocolos de publicación/subscripción en comunicación con una red de sensores inalámbricos Zigbee Mg. Carlos Hervas Parra

Certificados Digitales: de una arquitectura jerárquica y centralizada a una distribuida y descentralizada. Mg. Ignacio Martín Gallardo Urbini

ESPECIALIZACIÓN 03

REDES Y SEGURIDAD PAG.58

Análisis técnico para el despliegue de una red de estaciones terrenas en proyectos de nano satélites. Esp. Nicolás Rafael Cugat

Análisis del Anonimato aplicado a criptomonedas. Esp. Ignacio Martín Gallardo Urbini

Evolución del Desarrollo y Herramientas de Administración de Infraestructura de Aplicaciones Web. Esp. Christian Adrián Rodríguez

CÓMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES Y TECNOLOGÍA GRID PAG.64

Análisis de consumo energético en Cluster de GPU y MultiGPU en un problema de Alta Demanda Computacional Esp. Erica Soledad Montes de Oca.

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN PAG.66

Análisis comparativo de juegos serios educativos. Indagación sobre sus posibilidades para la adquisición de competencias tecnológicas en la formación del profesorado. Esp. Juan Carlos Sandí Delgado

JURADOS DESIGNADOS PAG.71



EQUIPO EDITORIAL

DIRECTOR DE POSTGRADO

Dr. Marcelo Naiouf

SECRETARIA DE CIENCIA, TÉCNICA

Dra. Laura Lanzarini

PRO-SECRETARIA DE POSTGRADO

Dra. Laura De Giusti

COORDINADOR DE POSTGRADO

Ing. Armando De Giusti

DIRECTORA ADMINISTRATIVA DE POSTGRADO

Lic. Alejandra Pizarro

OFICINA DE POSTGRADO

Natalia Otero

Débora Mieres

Carolina Covas

Soledad Bravo

Maitén Meza

Victoria Bertone

Valentín Altavista

NOTA EDITORIAL

En un trabajo conjunto de la Prosecretaría de Posgrado, la Dirección de Posgrado y la Secretaría Administrativa de Posgrado se presenta el Libro de Tesis y Tesistas correspondiente al año 2018, en la Facultad de Informática de la UNLP.

En sus páginas se pueden recorrer la síntesis de las Tesis de Doctorado y Maestría, así como los Trabajos Finales de Especialista aprobados a lo largo del año 2018.

Acompañamos estos resúmenes de los datos de los autores, de sus directores y también un listado de los distinguidos profesores e investigadores de Argentina y de Universidades del exterior que han sido Jurados en las Tesis.

En los 29 trabajos que se sintetizan y cuyos contenidos completos se pueden obtener del repositorio institucional de la UNLP (SEDICI) se refleja el intenso trabajo que desarrolla el área de Posgrado de la Facultad de Informática, trabajo iniciado en 1995 en la Facultad de Ciencias Exactas y consolidado a partir de 1999 en la Facultad de Informática.

Es interesante resaltar que de estas 29 Tesis, 8 corresponden a docentes-investigadores con cargos en la Facultad de Informática de la UNLP y 21 no tienen relación directa con nuestra Facultad.

Con este libro esperamos contribuir a la difusión de las actividades académicas de posgrado, así como a la transmisión de conocimientos generados en la Facultad de Informática de la UNLP.



Dr. Diego Andres Firmenich

Ingeniería de artefactos de Aumentación Web basada en Crowdsourcing

DIRECTOR: Dr. Gustavo Héctor Rossi

CO-DIRECTOR: Dr. Sergio Damián Firmenich

E-MAIL DEL TESISISTA: diego.firmenich@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65952>

FECHA DE DEFENSA: 14 de febrero de 2018

Palabras Claves: Ingeniería Web; Aumentación Web; Crowdsourcing; Especificación de Requerimientos

8

MOTIVACIÓN

Los usuarios de la Web tienen necesidades de adaptación, integración y personalización tan específicas y tan diversas que resulta naturalmente imposible satisfacer a todas ellas de forma tradicional. Así es que en los últimos años han surgido diversas técnicas de Aumentación Web, que les permiten a los usuarios finales, construir, utilizar y compartir artefactos de Software para poder satisfacer estas necesidades, por ellos y para ellos mismos. En relación a estas técnicas se han conformado distintas comunidades de usuarios y tanto la popularidad de los productos construidos, como la popularidad de las técnicas en sí mismas, han ido en aumento. Sin embargo, por su naturaleza desintegrada de los sitios webs aumentados y por la gran cantidad de actores involucrados, la construcción de este tipo de Software presenta grandes desafíos.

Esta tesis doctoral ha tenido por objetivo general investigar y generar los métodos de desarrollo y las arquitecturas de Software necesarias, para facilitar la creación en colaboración mediante crowdsourcing, de artefactos de Aumentación Web por parte de usuarios finales, que se acoplen a las aplicaciones webs existentes, facilitando su definición, su diseminación y su mantenimiento a la masa de usuarios. Para ello se ha propuesto el involucramiento de todos los actores (usuarios finales, desarrolladores, dueños de sitios webs) en el proceso de construcción de los ar-

tefactos de Aumentación Web desde un punto de vista ingenieril. Esto es, a través de un proceso basado en el crowdsourcing de sus actividades, se provee a la masa de usuarios la posibilidad de delegar a la propia masa, distintas actividades que abarcan desde la elicitación y la definición de los requerimientos, hasta la construcción, el testeo, la distribución y el mantenimiento de los artefactos de Aumentación Web obtenidos; en el marco de un proceso que provee la integración de los actores y fundamentalmente, de los artefactos de aumentación con los sitios webs aumentados. Este proceso fue denominado CrowdMock y en él, la masa de usuarios podrá descubrir y definir sus propios requerimientos, haciendo uso de herramientas provistas para ese objetivo, al tiempo que los usuarios con habilidades de programación, podrán completar las definiciones iniciales de los artefactos de aumentación que son original y automáticamente derivadas de los requerimientos. Los dueños de los sitios webs, tendrán oportunidad de certificar/aprobar estos artefactos de aumentación, para finalmente distribuirlos a todos los usuarios que navegan dichos sitios, proveyéndoles la oportunidad de ejecutarlos e incluso involucrarse activamente en su mantenimiento.

APORTES DE LA TESIS

- Un análisis exhaustivo de cómo las comunidades de Aumentación Web utilizan y construyen este tipo de Software.

- Un proceso para la construcción de artefactos de Aumentación Web basado en crowdsourcing.
- Herramientas experimentales para la definición de requerimientos de Aumentación Web.
- Herramientas experimentales para la evolución de requerimientos de Aumentación Web.
- Un framework experimental y extensible para el desarrollo, testeo, distribución y mantenimiento de artefactos de Aumentación Web.
- Una serie de experimentos y correspondiente análisis de resultados en la utilización de las herramientas desarrolladas.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Aspectos tales como la posible interoperabilidad y sincronización entre y de distintos artefactos de aumentación, como así también los problemas relacionados con las posibles competencias por acceso al DOM aumentado y la posible reusabilidad del comportamiento incorporado en los artefactos, no fueron estudiados ni profundizados. Se considera que partiendo de un soporte como el alcanzado experimentalmente en este trabajo, resultaría posible ofrecer enfoques atentos a los desafíos mencionados.

En relación a la seguridad, si bien el enfoque propuesto supone no agregar ningún nuevo tipo de vulnerabilidad a los que estas comunidades se encuentran expuestas, se considera posible el desarrollo de enfoques y herramientas que faciliten la inspección automática del código fuente de los artefactos en busca de prácticas potencialmente maliciosas que faciliten su inspección a los interesados.

Por otro lado, los resultados experimentales obtenidos en la definición de requerimientos de aumentación con la herramienta desarrollada, que hace uso de maquetas de alta fidelidad para definir los requerimientos (MockPlug), fueron muy alentadores y hacen posible considerar la utilización de este tipo de técnicas para la construcción de maquetas en la definición de requerimientos en los procesos de desarrollo de Software tradicional. ■



Dra. Gabriela Bosetti

Un enfoque orientado a usuarios finales para el desarrollo de aplicaciones de Aumentación Web Móvil

DIRECTORES: Dr. Gustavo Héctor Rossi, Dr. Sergio Firmenich

CO-DIRECTOR: Dr. Marco Winckler

E-MAIL DE LA TESISTA: gabriela.bosetti@lifa.info.unlp.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65192>

FECHA DE DEFENSA: 23 de febrero de 2018

Palabras Claves: Aumentación Web; Desarrollo por Usuarios Finales; Web Móvil.

MOTIVACIÓN

La información existente en la Web podría utilizarse para resolver una amplia gama de problemas de diferentes dominios, pero dicha información no siempre se encuentra reunida en un mismo contexto y resulta difícil encontrar una manera de relacionarla para satisfacer necesidades que, a veces, son requeridas por una minoría de usuarios. Los sitios Web son diseñados para un único usuario, sino más bien enfocados en un conjunto de ellos con características similares y para llevar a cabo tareas específicas, que pueden diferir de las que un usuario particular necesita. Aquí es donde la Aumentación Web se presenta como un medio para lograr la adaptación de los recursos Web existentes de acuerdo con los requisitos del usuario, tanto en contenido como en comportamiento, estructura y/o forma.

Por su parte, la tendencia hacia el uso activo de los dispositivos móviles ha hecho posible que la Web sea concebida no sólo como un espacio de información, sino también como una plataforma omnipresente donde sus usuarios realizan todo tipo de tareas. Sin embargo, pese a su uso, muchas aplicaciones Web aún no tienen una contraparte móvil que haga uso de sus características, e incluso algunas ni siquiera responden a un diseño responsive Web.

La información del contexto permite mejorar la experiencia del usuario. Por ejemplo, permite filtrar y solo presentar aquella in-

formación que coincide con la posición del usuario, la presión sonora en el ambiente o un rango horario determinado. La Aumentación Web Móvil puede ayudar a agregar incorporar características, y mediante técnicas de Desarrollo por Usuarios Finales es posible convertir a las personas que poseen tal necesidad, en los autores de su propia solución de aumentación.

Aunque existen algunos enfoques para aumentar aplicaciones Web, incluso con características móviles, los mismos son dirigidos y limitados a personas con –al menos– conocimiento en programación. También existe un gran número de herramientas de autoría que permiten la creación de aplicaciones móviles desde entornos de escritorio, nativos o móviles, pero ninguna de ellas genera aplicaciones Web puras; ejecutables en un navegador Web móvil convencional y sin depender de algún componente nativo para su ejecución.

En esta obra se presenta un nuevo enfoque para permitir que los usuarios finales mejoren sus sitios Web preferidos con características móviles. Para conseguirlo, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Analizar las alternativas para el desarrollo de aplicaciones Web Móviles mediante el uso de un enfoque EUD basado en aumentación.

- Diseñar un enfoque en el cual los desarrolladores crean componentes específicos del dominio, llamados builders, que represen-

tan unidades de construcción que el usuario final puede combinar haciendo uso de una herramienta de autoría, para crear sus propias aplicaciones específicas de dominio.

- Demostrar la factibilidad técnica del enfoque creando una solución tecnológica que soporte la autoría, desde móviles, de aplicaciones que aumenten sitios Web existentes con características del contexto, destinada a usuarios finales sin conocimiento o experiencia en programación.
- Posibilitar el desarrollo in-situ, que permita al usuario final crear la aplicación en el mismo contexto físico en el que será utilizada, on-demand, de manera oportuna.
- Contemplar la flexibilidad del enfoque para resolver problemas de dominios específicos, tales como Hipermedia Móvil, Context Awareness o Realidad Aumentada.
- Demostrar la factibilidad operativa del enfoque, diseñando y llevando a cabo un experimento que tome la herramienta de autoría como unidad experimental, y un grupo de usuarios finales como participantes.

Como resultado de aplicar este enfoque, el usuario es capaz de crear aplicaciones móviles de Aumentación Web desde su dispositivo móvil y compartirlas en una comunidad Web, para que otros usuarios puedan utilizarlas o hacer sus contribuciones al proyecto.

APORTES DE LA TESIS

Los siguientes puntos resumen la contribución del presente trabajo:

- Un enfoque orientado a los usuarios finales para el desarrollo visual de aplicaciones de Aumentación Web Móvil del lado del cliente y desde dispositivos móviles, posibilitando la modalidad de creación on-demand e in-situ.
- Un framework, que propone la estructura tanto conceptual como de soporte para la construcción de aplicaciones de Aumentación Web Móvil.
- Una herramienta soportando la creación de aplicaciones de Aumentación Web Móvil, basada en los artefactos contemplados en el framework.
- Un experimento, validando el enfoque mediante el uso de la herramienta de soporte por parte de un grupo de 21 usuarios finales.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Como líneas futuras de trabajo es posible considerar la creación de herramientas de autorización específicas de dominio, de modo que los usuarios productores puedan utilizarlas para crear sus soluciones con un bajo nivel de conocimiento técnico, sin la necesidad de tomar decisiones sobre cuán apropiado es utilizar uno u otro sensor, augmenter u otro componente del framework. Adicionalmente se comenzó con el diseño de un DSL para la especificación de aplicaciones de Aumentación Web móvil, dirigido a usuarios con diferentes niveles de conocimiento y de

requerimientos. El objetivo es construir un espacio común entre desarrolladores y usuarios finales, tratando de generar nuevas formas de desarrollo colaborativo.

El diseño de nuevos procesos soportando el desarrollo de aplicaciones MoWA desde un ambiente colaborativo podrían permitir que algunas tareas intermedias sean delegadas a la multitud, integrada por usuarios con diferentes niveles de experiencia. Por ejemplo, un usuario final avanzado puede iniciar un proyecto en la comunidad, definiendo la estructura básica de la aplicación. A continuación, los desarrolladores pueden contribuir mejorando el código con sus conocimientos técnicos de bajo nivel y algunos usuarios pueden recopilar información sobre el mundo real, como imágenes, ubicaciones, descripción de lugares in situ. Otro participante puede contribuir en el proyecto recolectando nuevas fuentes de datos desde la Web para ser utilizados desde las aumentaciones. Los usuarios podrían ser capaces de sugerir cambios y también para bifurcar un proyecto completo, siempre y cuando la visibilidad de este sea pública, o privada, ya sea porque el proyecto es propio o porque ha sido compartido con ellos. Una vez que la plataforma Crowdsourcing propuesta se encuentre en marcha públicamente, se dispondrá de un mayor volumen de datos para analizar que permitirá comprender mejor cómo los usuarios descubren y utilizan los aumenters disponibles. Esto también nos permitirá analizar la evolución de los proyectos y, en particular, las necesidades, comportamientos y formas de aprendizaje del usuario.

Finalmente, aunque solo respecta a cambios en la implementación de la herramienta de soporte al enfoque, cabe mencionar que la misma deberá migrarse a una nueva tecnología llamada «webextensions».



**Dr. Julián
Grigera**

Self-Refactoring: mejoras automáticas de usabilidad para aplicaciones web

DIRECTORA: Dra. Alejandra Garrido

CO-DIRECTOR: Dr. Gustavo Héctor Rossi

E-MAIL DEL TESISISTA: julian.grigera@lifia.info.unlp.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65403>

FECHA DE DEFENSA: 7 de marzo de 2018

Palabras Claves: Refactoring; web usability; log analysis

MOTIVACIÓN

La usabilidad en las aplicaciones web es un aspecto fundamental, pero en muchos casos relegado por diferentes motivos como la falta de personal experimentado, o los altos costos. Si bien las grandes compañías suelen estar preparadas para dedicar los recursos necesarios a mejorar la usabilidad de sus aplicaciones, las pequeñas y medianas suelen utilizarlos en otros aspectos. Para ayudar a bajar estos costos, han surgido herramientas que definición y ejecución remota de pruebas de usabilidad, o recolección de estadísticas de forma automatizada, pero igualmente se requiere de expertos que diseñen las pruebas, interpreten los reportes o visualizaciones en busca de problemas, y diseñen soluciones a los mismos, que los desarrolladores deberán implementar. En este trabajo se propone un enfoque para hallar problemas de usabilidad automáticamente en aplicaciones web, basados en el análisis de eventos de interacción de usuarios finales. Para cada uno de estos problemas de usabilidad encontrados, existe además una solución que puede sugerirse para resolver el problema. En algunos casos, es incluso posible aplicar estas soluciones automáticamente. En este enfoque, los problemas de usabilidad se definen como “usability smells” y las soluciones como “usability

refactorings”, ambos términos adaptados de la jerga del refactoring de código. Los usability smells, en este contexto, son problemas que afectan la interacción por parte de los usuarios finales, mientras que los usability refactorings son transformaciones que aplican soluciones documentadas para resolver esos problemas.

APORTES DE LA TESIS

Como prueba de concepto se implementó Kobold: una herramienta capaz de realizar todo lo que se propone en este trabajo. La herramienta funciona como un servicio (SaaS – Software as a Service), y no requiere de casi ningún esfuerzo de instalación. Al incorporar Kobold en una aplicación web, se comienza a capturar la interacción de los usuarios, y los reportes de problemas se muestran apenas un número suficiente de usuarios se topa con los mismos. Como los usability smells son problemas bien descritos, pueden ser interpretados por cualquier desarrollador, aunque no tenga experiencia en usabilidad. De la misma forma, los refactorings que se sugieren como solución pueden ser aplicados automáticamente y en producción, gracias a la implementación de refactorings del lado del cliente, que permiten alterar la aplicación sin modificar su código. De esta manera, Kobold se

presenta como una herramienta que puede resultar de utilidad tanto para desarrolladores como para expertos en usabilidad. En resumen, lo que se quiere obtener con Kobold es, como mínimo, una herramienta confiable que con un mínimo esfuerzo de configuración pueda rápidamente comenzar a brindar asesoramiento sobre usabilidad en aplicaciones que ya se encuentran corriendo en producción, y que pueda ser configurada para detectar diferentes tipos de problemas.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Algunas líneas de trabajo futuro, en las cuales ya se ha comenzado a trabajar, son:

- Flexibilidad para ampliar el catálogo de usability smells: la creación de nuevos usability smells podría hacerse más sencilla definiendo un DSL (Lenguaje Específico de Dominio) que permita a los desarrolladores definir reglas basadas en los usability events presentes. Esto reforzaría la idea de hacer que la herramienta pueda ser utilizada por desarrolladores de diferentes niveles de formación en usabilidad.
- Los usability refactorings, si bien ya han sido probados mediante la implementación de varios ejemplos, están aún en una etapa temprana de desarrollo, y es necesario investigar y resolver varios potenciales problemas, como los posibles conflictos intra-refactoring, y la aplicación de un mismo refactoring a una familia de elementos DOM similares.
- ¿Qué sucede luego de que se aplicó un refactoring en producción? Lo primero y más importante sería lograr medir si los aspectos de usabilidad han mejorado. Si bien en algunos casos es posible seguir analizando los eventos de usabilidad para comprobar que el usability smell original ya no está, esto no siempre tiene sentido, ya que en muchos casos la interfaz de usuario se altera al punto de que el problema original ya no puede capturarse. En cambio, se necesitan métricas estandarizadas para comprobar aspectos de usabilidad como eficiencia, efectividad y satisfacción.
- Una vez logrado el objetivo de medir usabilidad, se podría pensar en aplicar varios refactorings alternativos en paralelo para un mismo problema, ya que ciertos usability smells tienen múltiples maneras de resolverse. Esto sería similar a un ciclo de A/B testing, donde se ponen a prueba varias soluciones a la vez y se elige la que mejor funciona. ■





**Dra. María Belén
Rivera**

Enfoque Integrado de Medición, Evaluación y Mejora de Calidad con Soporte a Metas de Negocio y de Necesidad de Información: Aplicación de Estrategias a partir de Patrones de Estrategia

DIRECTOR: Dr. Luis Antonio Olsina Santos

CO-DIRECTOR: Dr. Gustavo Héctor Rossi

E-MAIL DE LA TESIS: riveramb@ing.unlpam.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66248>

FECHA DE DEFENSA: 22 de marzo de 2018

Palabras Claves: metas organizacionales; patrones de estrategia; vistas de calidad; medición; evaluación; necesidad de información

MOTIVACIÓN

En toda organización de software madura, se debe asegurar la mejora continua de la calidad de los productos, servicios, procesos y recursos. Para ello, no solo es necesario contar con actividades de medición y evaluación que permitan conocer la situación real o estimada de una entidad, analizando y detectando debilidades y vulnerabilidades; sino que también es preciso contar con actividades que permitan introducir cambios orientados a la mejora. Un modo ingenieril de organizar las actividades y recursos involucrados es mediante la gestión de proyectos de medición, evaluación y/o cambio. Estos proyectos operacionalizan metas de necesidad de información de medición y evaluación. Por ejemplo, una meta de este tipo puede ser "comprender el estado actual de una aplicación móvil respecto a la característica usabilidad". Estas metas constituyen un tipo de meta de necesidad de información que da soporte a metas de negocio operativas, las cuales debieran estar alineadas con metas de negocio estratégicas.

A su vez, una estrategia integrada ayuda a alcanzar las metas de un proyecto mediante sus actividades y métodos bien establecidos. En especial, la aplicación de dichas estrategias para llevar a cabo metas de necesidad de información de medición y evaluación, se puede realizar a partir de la instanciación de patrones de estrategia.

La tesis doctoral se centra en definir un Enfoque Multinivel y Multipropósito de Evaluación de la Calidad que permita establecer metas de necesidad de información de medición y evaluación vinculadas con metas de negocio a distintos niveles organizacionales. Promueve además, la utilización de estrategias integradas específicas para llevar a cabo dichas metas, por medio de la instanciación de patrones de estrategia, como modo de proveer soluciones reusables a problemas recurrentes en la instanciación de estrategias integradas empleadas en proyectos de medición, evaluación y/o cambio.

El Enfoque de Evaluación de Calidad se compone además de bases conceptuales, estructuradas en ontologías, para el dominio de medición y evaluación que relacionan conceptos de metas de negocio y metas de necesidades de información, con necesidades de información de medición y evaluación, categoría de entidad, foco de calidad y vistas de calidad, además de conceptos de proyecto, estrategia y patrones de estrategia.

En síntesis, la motivación de la tesis es contribuir en el área de aseguramiento de calidad, particularmente en lo concerniente a procesos de medición y evaluación, contemplando metas de necesidad de información de medición y evaluación que den soporte a metas de negocio formuladas a diferentes niveles organizacionales. Además, instanciar estrategias integradas a partir de patrones de estrategia, de acuerdo a las vistas de calidad que

se consideran y al propósito de la meta que la estrategia ayuda a alcanzar.

Por lo expuesto, la tesis tiene como objetivo dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- i) ¿Por qué es útil considerar vistas de calidad en una meta de necesidad de información de medición y evaluación?;
- ii) ¿Por qué es importante para una organización tener sus metas de necesidad de información de medición y evaluación (a nivel operativo) alineadas con metas de negocio de distintos niveles organizacionales?;
- iii) ¿Qué relación puede establecerse entre una meta operativa de necesidad de información de medición y evaluación y las metas principales de negocio?;
- iv) ¿Cómo se puede elegir la estrategia integrada adecuada para llevar a cabo una meta de necesidad de información de medición y evaluación?;
- v) ¿Qué beneficios acarrearía el uso de patrones de estrategia para instanciar estrategias integradas de medición y evaluación?

APORTES DE LA TESIS

Las contribuciones de la tesis se resumen en los siguientes puntos:

- Una ontología de vistas de calidad.
- Una ontología de metas de negocio y proyecto.
- Un conjunto de patrones de estrategia que permiten la instanciación de distintas estrategias integradas para resolver el propósito de evaluación de metas de necesidad de información de medición y evaluación.
- Un enfoque integrado de medición, evaluación y mejora de calidad que provea soporte a metas de negocio y de necesidad de información a distintos niveles organizacionales y la aplicación de estrategias por medio de la instanciación de patrones de estrategia.

LINEAS DE I/D FUTURAS

A partir del desarrollo del Enfoque Multinivel y Multipropósito de Evaluación de la Calidad presentado en la tesis, se desprenden trabajos futuros relacionados, que se mencionan a continuación:

- Un sistema que recomiende el patrón de estrategia adecuado, de acuerdo a la cantidad de vistas de calidad y el tipo de propósito de evaluación de la meta de necesidad de información de medición y evaluación. Para esto, la implementación en OWL de las ontologías de vistas de calidad y metas de negocio y proyecto constituye el punto inicial para este desarrollo.
- En la misma línea referida a patrones de estrategia, otro trabajo que se prevee continuar es el relacionado a la especificación de otros patrones de estrategia que su instanciación permita evaluar dos vistas de calidad, como por ejemplo, aspectos de usabilidad y seguridad en un sistema de gestión de la información.
- El Enfoque de Evaluación de Calidad propuesto considera para la evaluación, metas de medición y evaluación de requisitos no

funcionales de calidad, aunque podrían ser de costo también. En este sentido, se está trabajando en el desarrollo de una estrategia integrada que contemple la selección de alternativas considerando características y atributos de calidad y factores de costo.

- Se trabajará también para que el Enfoque de Evaluación de Calidad considere requisitos funcionales. La tesis describe la aplicación del enfoque en consideración de proyectos de medición y evaluación que consideran la evaluación de requisitos no funcionales para una entidad particular. Sin embargo, otros tipos de proyectos que operacionalizan metas a distintos niveles organizacionales, pueden ser considerados. Un caso lo constituyen los proyectos de desarrollo y, para esto, se propone modelar la sub-ontología de requisitos funcionales y vincular sus términos con aquellos relacionados a metas de negocio y requisitos no funcionales (tales como entidad, atributo).

- Finalmente, el Enfoque de Evaluación de Calidad no solo puede ser empleado para metas de necesidad de información de medición y evaluación que tengan como propósito comprender o mejorar. La consideración de otros propósitos de evaluación (como por ejemplo monitorear, controlar) permitirá el diseño de nuevos patrones de estrategia que instancien nuevas estrategias integradas, cada una con un proceso y métodos específicos para llevar a cabo metas de necesidad de información de medición y evaluación con estos tipos de propósitos. ■



**Dra. María
Florencia Pollo
Cattaneo**

Modelo de Procesos para Elicitación de Requisitos en Proyectos de Explotación de Información

DIRECTORAS: Lic. Patricia Pesado, Dra. Paola Britos

E-MAIL DE LA TESIS: flo.pollo@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66760>

FECHA DE DEFENSA: 10 de mayo de 2018

Palabras Claves: Explotación de Información; Data Mining; Requisitos; Elicitación de Requerimientos; Modelo de Procesos

MOTIVACIÓN

A partir de la ausencia de procesos y herramientas que soporten actividades de gestión sobre todo al comienzo del proyecto de Explotación e Información, se ha propuesto como objetivo general del trabajo de tesis desarrollar un proceso metodológico en el marco de los proyectos de Explotación de Información que brinde solución a la necesidad de gestionar en forma adecuada los requerimientos en este tipo de proyectos y de esta manera, promueva una mejora en el campo de la Ingeniería de Requerimientos. La tesis se enfoca en plantear un modelo de proceso para la elicitación de requerimientos definiendo un conjunto de fases, actividades asociadas a estas fases y tareas que se realizan en cada actividad, de modo de facilitar a los ingenieros de Explotación de Información, la administración de los requerimientos.

APORTES DE LA TESIS

La tesis formula contribuciones sobre: [a] actividades de gestión de requerimientos en proyectos de Explotación de Información y [b] procesos de documentación de requerimientos.

LINEAS DE I/D FUTURAS

- Detallar procedimientos estructurados con el paso a paso para cada proceso de formalización, de forma de que las técnicas de cada uno de estos procesos sean más automatizables de realizar por un ingeniero en Explotación de Información
- Se estima recomendable aplicar el proceso en una mayor cantidad de proyectos, tanto dentro de empresas PyMEs como en empresas de mayor envergadura
- Se considera conveniente desarrollar una herramienta software de apoyo al proceso propuesto con el fin de identificar el estado de las plantillas y actas propuestas por el proceso, distinguir sus diferentes versiones, informar lo que contiene cada versión e incluir un histórico de cambios ■





**Dra. María
Alejandra
Zangara**

Interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática. Metodología de seguimiento en escenarios educativos

DIRECTORA: Dra. Cecilia Verónica Sanz

E-MAIL DE LA TESIS: alejandra.zangara@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67175>

FECHA DE DEFENSA: 24 de mayo de 2018

Palabras Claves: *interacción; interactividad; trabajo colaborativo en escenarios educativos; metodología de seguimiento del trabajo colaborativo en escenarios educativos; indicadores de seguimiento del trabajo colaborativo en escenarios educativos*

MOTIVACIÓN

El estudio de los escenarios de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnología digital se asemeja a mirar a través de un caleidoscopio. Cada cristal ofrece una óptica diferente. Cada disciplina que observa este fenómeno muestra una cara algo desconocida, un aspecto quizás inexplorado. La sensación es la de pisar arenas resbaladizas, viscosas, cada vez más profundas: cuánto más se avanza, más camino hay por delante. En ese camino transita esta tesis.

Se aborda el análisis y el seguimiento de la interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática.

Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es desarrollar una metodología que permita identificar y analizar los fenómenos de interacción e interactividad en procesos colaborativos mediados por tecnología informática.

Objetivos específicos

- Diferenciar conceptualmente los fenómenos de interacción e interactividad desde el punto de vista epistemológico y en su relación con la enseñanza.
- Compilar el estado del arte de estos fenómenos en su definición y en su vinculación con la tecnología informática.

- Describir antecedentes de metodologías e indicadores de seguimiento de trabajo colaborativo en los campos educativo y tecnológico.

- Clasificar y analizar las herramientas informáticas utilizadas para realizar el seguimiento del trabajo colaborativo.

- Desarrollar una metodología que permita analizar fenómenos de interacción e interactividad en un proceso colaborativo mediado por tecnología informática, de manera tal de definir las variables a atender, así como también los criterios e indicadores que permitirán evaluar este tipo de procesos.

- Validar la metodología a partir del estudio de caso, de manera tal de analizar el alcance del aporte de esta tesis y las mejoras a realizar.

APORTES DE LA TESIS

El aporte sustancial de la tesis se vincula con el seguimiento del trabajo colaborativo mediado por tecnología informática. En este sentido, se ofrece una metodología completa (que se ha llamado por su acrónimo MetSCIn) que puede ayudar a estudiantes, docentes y desarrolladores de software a analizar, e incluso reconstruir, las etapas y eventos que conllevan a un grupo a logros colectivos. En el diseño de esta metodología se ha documentado el estado del arte de los indicadores con los cuales se ha estudiado el trabajo colaborativo desde diversas disciplinas. Se han

comparado investigaciones en este tema para componer, como parte de MetSCIn, una matriz de indicadores integrados en una doble dimensión de estudio: el aporte de los individuos al trabajo grupal y la construcción colaborativa propiamente dicha. El estudio de caso donde se ha probado la metodología completa se ha llevado adelante en una e-actividad de escritura colaborativa, con estudiantes del seminario de “Educación a Distancia” de la Maestría en “Tecnología Informática aplicada en Educación”, que se dicta en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

En el estudio de caso se ha trabajado con dos cohortes completas contrastadas (2015 y 2016). En la segunda cohorte se ha implementado la metodología MetSCIn completa. Como parte de esta metodología se ha realizado una intervención didáctica denominada mirroring, que consiste en la visibilización de la información de seguimiento del proceso colaborativo, a partir de los indicadores seleccionados, puesta a disposición de todos los integrantes del grupo. Una vez finalizado ese trabajo, se ha evaluado su impacto.

Los resultados permiten comprobar que la metodología ha mostrado eficacia en el seguimiento del trabajo colaborativo, al permitir realizar una cuidadosa descripción y recuperación del proceso de trabajo en el estudio de caso. La matriz de indicadores de colaboración que forma parte de MetSCIn fue sometida al juicio de expertos y resultó válida y confiable a partir de las respuestas obtenidas. Finalmente, los resultados alcanzados en la indagación de impacto posterior a la implementación de la estrategia de mirroring refuerzan la idea de que el grupo se beneficia a partir del conocimiento sobre cómo se está desarrollando su proceso colaborativo y, aún más, indican que se profundiza la conciencia que cada integrante tiene de su propia tarea y de la de sus compañeros.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Relación entre la autorregulación individual y grupal

En este campo, el gran tema es pensar a la autorregulación como una habilidad a nivel de grupo. El trabajo de aquí en más sería indagar cómo funcionan estas individualidades en la construcción grupal. Si bien se han anticipado algunas consideraciones en este trabajo, no se avanza hacia la conceptualización de autorregulación grupal.

Implementación de MetSCIn con vistas al análisis de su confiabilidad

Se ha implementado MetSCIn en dos grupos de estudiantes adultos, de postgrado y se han contrastado sus resultados. Sería deseable, atendiendo al análisis de confiabilidad de esta metodología, que se implemente en diferentes escenarios educativos: con estudiantes de diferentes edades, con diferentes tipos de actividades colaborativas y con diversas herramientas.

Prototipo de una herramienta de mirroring sobre IDEAS

Podría considerarse un trabajo futuro el desarrollo de una aplicación de mirroring en uno de los entornos de enseñanza y aprendizaje que se utilizan en la Facultad de Informática de la UNLP: IDEAS. Podría mostrar la información individual y grupal al interior de cada grupo e información comparada entre grupos e individuos.

Se presentan algunas funcionalidades generales, según las siguientes líneas orientadoras:

- En qué momento del proceso de trabajo del grupo se visualizaría
- Qué perfiles de usuario se configurarían
- Qué relación habría entre los perfiles de usuario y la información: quién vería qué información.
- Cómo se actualizaría la información.
- De dónde se extraería la información.
- Qué reportes se podrían obtener. ■



**Dr. Walter
Valentín Bel**

Modelo de Sistemas Armónicos Difusos para la Minería Temporal

DIRECTORA: Dra. Daniela López de Luise

CO-DIRECTOR: Dr. Waldo Hasperué

E-MAIL DEL TESISISTA: belwalterv@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67168>

FECHA DE DEFENSA: 29 de mayo de 2018

Palabras Claves: Minería Temporal; Sistemas Armónicos Difusos; Patrones Difusos; Predicción de Riesgo de Tránsito; Sistemas Armónicos

MOTIVACIÓN

La Minería de Procesos es utilizada generalmente cuando no existe una descripción formal de los procesos, o cuando la información existente es de mala calidad. También pueden utilizarse los registros de eventos para compararlos con modelos probabilísticos para contrastar la realidad con el modelo propuesto.

Las tendencias actuales en gestión como el BAM (Business Activity Monitoring), BOM (Business Operations Management), BPI (Business Process Intelligence) muestran el interés en soportar la funcionalidad de diagnóstico en el contexto de la tecnología de Business Process Management.

Pero la minería de procesos es sólo una de las áreas que se ven afectados por el comportamiento en el tiempo de subeventos. En la minería WEB (web-mining) también es importante para poder estudiar la navegación de los usuarios, predecir las cargas y balances de recursos en los nodos de una red, etc.

Otros sistemas que suelen emplear la temporalidad de manera extensiva son los DSS (Decision Support Systems) que suelen emplearse para evaluar alternativas de decisiones o predecir el impacto de las mismas.

Existen muchas estrategias en cada caso para evaluar los eventos y sus características en función del tiempo. Pero la estrategia basada en "sistemas armónicos", describe como foco del estudio los patrones de comportamiento temporal de eventos, extra-

yendo a partir de allí los rasgos principales que permiten identificar las causas de ese patrón.

La lógica difusa (también llamada lógica borrosa) se basa en la extensión de la lógica tradicional a un conjunto de valores (continuos o discretos) que tienen asociados cierta semántica del problema. Este tipo de lógica fue formulada en 1965 por el ingeniero y matemático Lotfi Zadeh.

En Inteligencia Artificial, la lógica difusa, o lógica borrosa se utiliza para la resolución de una variedad de problemas, principalmente los relacionados con control de procesos industriales complejos y sistemas de decisión en general, la resolución y la compresión de datos con alto contenido semántico no explícito. Los sistemas basados en lógica difusa imitan la forma en que toman decisiones los humanos, con la ventaja de ser mucho más rápidos. Estos sistemas son generalmente robustos y tolerantes a imprecisiones y ruidos en los datos de entrada.

Consiste en la trasposición de principios de la lógica humana (imitando el razonamiento impreciso) en la programación de computadoras. Con la lógica clásica, las computadoras pueden manipular valores estrictamente duales, tales como verdadero/falso, si/no, ligado/desligado, etc. En la lógica difusa, se usan modelos matemáticos para representar nociones subjetivas (por ejemplo caliente, alto, viejo, etc.) para valores concretos que puedan ser manipuladas por los ordenadores. En este paradigma, también

se puede dar especial valor a la variable tiempo, por caso en los sistemas de control, pueden necesitar retroalimentarse en un espacio concreto de tiempo interpretando datos anteriores para hacer una evaluación de la situación en un período anterior. El uso de lógica difusa permitirá que el sistema se ponga en alerta ante situaciones límite, dándole una plasticidad adicional en casos con alteraciones momentáneas por diversos factores.

Objetivo general

Definir un modelo específico de minería temporal basado en sistemas armónicos, de manera que sea robusto, flexible y confiable.

Objetivos específicos

1. Análisis del campo de estudio, Evaluación teórico-matemática del modelo.
2. Evaluar estadísticamente hipótesis 1.
3. Evaluar estadísticamente hipótesis 2.
4. Evaluar estadísticamente hipótesis 3.
5. Evaluar estadísticamente hipótesis 4.
6. Validación técnica del modelo obtenido.
7. Evaluación estadística de los resultados obtenidos del modelo.
8. Validación estadística mediante publicación en la comunidad científica.
9. Extensión del modelo de sistemas armónicos, implementando lógica difusa.

APORTES DE LA TESIS

El aporte original e innovador que resultó de la concreción de la tesis es el **Modelo de Sistemas Armónicos Difusos para la Minería Temporal**; en conjunto con una herramienta que implemente dicho modelo para la minería de procesos y datos de propósito general, adaptable y configurable para distintos casos de uso.

LINEAS DE I/D FUTURAS

En relación a mejoras Modelo Fhs

1. Coeficiente de inercia del usuario (Πu) diferenciado
2. Umbral (U) vectorial
3. Implementación de los filtros definidos originalmente para la teoría HS
4. Sello con características entre eventos

En relación a otras aplicaciones del modelo y nuevas líneas

1. Detección de intrusos en la red
2. Predicción de variables hídricas para cultivos no convencionales
3. Detección temprana de enfermedades en cultivos
4. Modelo para carreras de aventura (Adventure Running) ■





Dr. Pablo Andrés Pessolani

Un Modelo de Arquitectura para un Sistema de Virtualización Distribuido

DIRECTORES: Dr. Toni Cortés, Dr. Fernando Gustavo Tinetti

CO-DIRECTORES: Dr. Silvio Gonnet

E-MAIL DE TESIS: ppessolani@hotmail.com; ppessolani@frsf.utn.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71044>

FECHA DE DEFENSA: 21 de noviembre de 2018

Palabras Claves: Virtualización; Contenedores; Sistemas Distribuidos; IaaS.

MOTIVACIÓN

Sin considerar cuál es la denominación del entorno de ejecución creado por la virtualización (Máquina Virtual, Contenedor, Prisión, etc.) según su tipo, queda claro que éste resulta del particionado de los recursos de un computador. Como consecuencia de esto, el poder de cómputo y la utilización de recursos de esos entornos estarán acotados por el computador que lo contiene.

Al menos dos preguntas surgen al considerar esta limitación:

1. ¿Cómo se pueden expandir el poder de cómputo y la utilización de recursos de una VM o Contenedor a varios computadores?
2. ¿Cómo lograr mayores niveles de rendimiento y escalabilidad de las aplicaciones que se ejecutan en la Nube?

Tesis: Se propone un modelo de Arquitectura de un Sistema de Virtualización Distribuido (DVS: Distributed Virtualization System), el cual permite construir dominios de ejecución denominados Contenedores Distribuidos (DC: Distributed Containers) que pueden extenderse más allá de los límites de una máquina física y con ello lograr mayores niveles de rendimiento y escalabilidad requerido por las actuales aplicaciones que se desarrollan para ejecutar en la Nube.

APORTES DE LA TESIS

Esta tesis propone un modelo de arquitectura de un DVS que da respuesta a las dos preguntas planteadas:

1. ¿Cómo se pueden expandir el poder de cómputo y la utilización de recursos de una VM o Contenedor a varios computadores?

Los límites de un entorno aislado para la ejecución de aplicaciones DC pueden expandirse a todos los nodos del clúster (agregación) mejorando sus características de rendimiento, escalabilidad y disponibilidad. Además, los nodos de un cluster pueden compartirse entre varios DCs (partición), mejorando así la utilización de la infraestructura de hardware.

2. ¿Cómo lograr mayores niveles de rendimiento y escalabilidad de las aplicaciones que se ejecutan en la Nube?

La metodología actual para lograr que las aplicaciones obtengan mayores niveles de rendimiento y escalabilidad consiste en utilizar un gestor de contenedores para desplegar un “enjambre” de ellos en los cuales se ejecutan los componentes de las aplicaciones y sus réplicas. Con esta metodología, los programadores y administradores que deben implementar, desplegar, operar, gestionar y controlar cada aplicación carecen de una visión integrada, lo que incrementa los tiempos y costos de esas tareas. A diferencia de los Gestores de Contenedores, un VOS (Sistema Operativo Virtual) distribuido ejecutando dentro de un DC aporta una visión integrada de las aplicaciones equivalente a un siste-

ma centralizado evitando que el programador deba considerar la localización de cada componente en el cluster, su monitoreo, su direccionamiento (direcciones IP, puertos TCP, etc.), su seguridad (reglas de firewall), etc. Esta visión integrada facilita la gestión reduciendo los tiempos y los costos de implementación, operación y mantenimiento de aplicaciones en la Nube.

Para verificar el diseño, detectar errores y proponer mejoras se desarrolló un prototipo de DVS que permitió comprobar la viabilidad del modelo propuesto. Uno de los productos más importantes que arrojó el prototipo es M3-IPC, como mecanismo de comunicaciones entre procesos. M3-IPC resuelve algunos problemas relacionados con el soporte de subprocesos (threads), la transparencia de la ubicación, la redirección de mensajes en la migración de procesos, el protocolo de transporte de red independiente y el confinamiento de IPC (Comunicación entre Procesos) para la virtualización. Los resultados muestran que M3-IPC logra todos sus objetivos de diseño, con un alto rendimiento tanto para los mensajes y transferencias de datos intra-nodo e inter-nodo.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Las líneas de I/D futuras, en general, se enfocarán en la mejora del modelo y actualización su prototipo.

Para los próximos años, se planean desarrollar los siguientes proyectos que pueden producir un gran impacto en la adopción del modelo de DVS: 1) Ejecutar UML (User Mode Linux) como VOS dentro de un DC. 2) Ejecutar un VOS Unikernel generado con rumpkernel con soporte POSIX dentro de un DC. Ambos podrían utilizar servicios distribuidos en otros nodos del mismo DC. Estos proyectos demostrarían que un Linux en modo usuario (UML) o un Unikernel basado NetBSD pueden adaptarse como VOS de un DVS, aumentando así la confianza en el modelo propuesto. ■

INGENIERÍA DE SOFTWARE

**TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
APLICADA EN EDUCACIÓN**

REDES DE DATOS



Mg. Martín Jorge Agüero

Servicio para la resolución de dependencias de software basado en componentes

DIRECTORA: Dra. Luciana Ballejos

CO-DIRECTORA: Dra. Claudia Pons

E-MAIL DE TESIS: aguero.martin@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65497>

FECHA DE DEFENSA: 9 de marzo de 2018

Palabras Claves: *dependencias de software; repositorio de software; ingeniería de software; biblioteca de software; gestor de dependencias; java; código abierto; cómputo en la nube*

MOTIVACIÓN

La organización y distribución de software en paquetes ha demostrado ser una solución efectiva para organizar la configuración y actualización del software. Desde principios de los años '90, diferentes herramientas han surgido para dar soporte a la integración y actualización de la mayoría de los sistemas operativos. Se conocen como Gestores de Paquetes (Package Managers). Por otro lado, la industria del software también adoptó el modelo de distribución por paquetes con gestión administrada, a los que denominó Gestores de Dependencias. Esos Gestores de Dependencias, al igual que los Gestores de Paquetes, realizan una copia local de los paquetes o bibliotecas, que son las dependencias del software en desarrollo. Cada vez que un proyecto requiere una nueva dependencia, estas herramientas verifican su disponibilidad en el repositorio local y, en caso de no encontrarla, solicitan una copia completa al repositorio remoto. Durante este proceso también se comprueba la presencia de dependencias transitivas.

Estas unidades de software, reutilizables, indivisibles y de alta cohesión, las bibliotecas, proveen un conjunto de funcionalidades específicas, definidas en una interfaz que describe recursos provistos y requeridos. Siendo la reutilización un factor clave de éxito, ya sea por calidad probada o disponibilidad inmediata de nuevas prestaciones.

Este modelo de organización y distribución por paquetes, donde se define como servidor al repositorio central, y del lado del cliente, repositorios locales y el software gestor, fue diseñado hace más de 20 años, cuando recién se comenzaba a hablar de 'Web Services' y el término 'Cómputo en la Nube' apenas se consolidaba como metáfora para explicar un concepto emergente. Desde el punto de vista arquitectónico, este modo de gestionar dependencias, heredado del modelo de gestión de paquetes de sistemas operativos, posiblemente ya sea obsoleto.

Desde la versión 9 de Java (septiembre 2017) la plataforma se modulariza y promueve que el software que se desarrolle a partir de allí también lo haga. Esto presentaría una oportunidad para actualizar el modo como se gestionan las dependencias de esta tecnología.

En resumen, esta Tesis presenta una alternativa al modo como se está gestionando la resolución de las dependencias Java, proponiendo un servicio especializado en resolver y ubicar las bibliotecas requeridas por el software en desarrollo, acorde a las demandas actuales y futuras de la industria.

APORTES DE LA TESIS

En esta Tesis se describe el proceso a través del cual se diseñaron, desarrollaron y evaluaron diferentes soluciones para:

- **Resolver dependencias:** Se desarrolló un servicio que localiza

dinámicamente las dependencias a partir del análisis del descriptor de módulo. A diferencia de otros Gestores de Dependencias, esta solución no requiere instalación local, ni el agregado de metadatos a bibliotecas ni tampoco la definición de rutas estáticas a repositorios.

- **Extraer archivos remotos:** Se desarrolló un componente de software para extraer archivos comprimidos desde repositorios remotos. A fin de optimizar el tiempo de respuesta para localizar recursos de bibliotecas, se adaptó para la tecnología Java un algoritmo que extrae porciones de bytes de servidores que implementan la RFC2616.

- **Comparar la propuesta con Gestores de Dependencias actuales:** Se diseñaron y ejecutaron una serie de pruebas para comparar esta propuesta con las herramientas más utilizadas en la industria del software Java (Maven, Gradle e Ivy). Se llegó a la conclusión que es factible migrar el modo como se está gestionando la resolución de dependencias, a un servicio específico que pueda dar soporte a las demandas actuales y futuras de la industria del software.

- **Compilar a partir de representativos (o proxies) de bibliotecas:** Archivos de bibliotecas (Jar) integrados por clases Java públicas, en cuyos métodos públicos sólo está la firma (sin instrucciones), de modo tal que sea posible la compilación de programas externos a partir de un sustituto. Se desarrolló un prototipo para validar este concepto.

- **Suministrar clases a demanda de programas enlazados a representativos:** Para conseguir la ejecución, sólo se suministran las clases referenciadas por el programa de usuario. A su vez, las dependencias transitivas también son suministradas a nivel de clase, logrando así un suministro más eficiente de dependencias. También se desarrolló un prototipo para validar este concepto.

- **Medir tasa de dependencia:** Para cuantificar el nivel de utilización de bibliotecas Java, se midieron las dependencias de una serie de productos masivos creados con Java, a fin de conocer la proporción de recursos referenciados por sobre el total de acceso público. Se desarrolló y validó una herramienta de medición mediante la cual se llegó a la conclusión que en promedio esa proporción no supera el 10 %.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Para una siguiente fase el objetivo es poder transformar el prototipo en un servicio productivo de acceso libre. Tomando como referencia el proyecto Spack, también se investigaría sobre cómo crear un validador del grafo de dependencias. Otra línea de desarrollo futura consistiría en sumar una interfaz web, de modo que no sólo se deba interactuar desde la consola de comandos. Una vez disponible la versión estable, el siguiente objetivo estaría enfocado en medir precisión y tiempos de respuesta del sistema. Si bien las ideas presentadas en esta tesis están fuertemente ligadas al éxito que logre el sistema de módulos de Java, también existe la posibilidad de crear localizadores dinámicos de recursos para otras tecnologías. ■



**Mg. Leopoldo
José Rios**

Integración de múltiples herramientas de Software Open Source para la Gestión y Análisis de Rendimiento de Clúster en Ambiente HPC

DIRECTOR: Dr. Fernando Gustavo Tinetti

E-MAIL DE TESIS: ljr@comunidad.unne.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67320>

FECHA DE DEFENSA: 24 de mayo de 2018

Palabras Claves: Cluster HPC; Open Source; Rendimiento; Gestión; Conicet; Software libre

MOTIVACIÓN

Los siguientes interrogantes dieron motivación al trabajo de tesis:
¿Es posible gestionar un clúster HPC a través de una herramienta web adaptable sin tener que incorporar productos con licencia-
miento?

¿Es posible prestar una porción del clúster a otra institución que lo requiera, sin que incomode su uso?

¿Es posible obtener reportes del real uso de los recursos computacionales vinculados a usuarios o grupos de investigación?

¿Es posible diagnosticar el funcionamiento de aplicaciones de cálculo según el hardware donde será ejecutado, obtener valores de rendimiento y gestionarlos en el tiempo?

APORTES DE LA TESIS

La tesis, define una herramienta de software de gestión de clúster, incluye opciones de perfilado de aplicaciones, monitoreo de recursos personalizables bajo demanda de: hardware + software + usuarios del clúster.

El acceso al sistema es controlado con cuentas de usuarios, almacenadas en base de datos, separadas del sistema operativo. Las cuentas se asocian a roles predefinidos, los cuales poseen permisos sobre las opciones de menú.

El perfilado de software permite almacenar un historial de salidas

de las ejecuciones lanzadas, registra toda la información solicitada en el script.

Las tareas de usuario se asocian a roles y son implementadas como opciones de menú.

La aplicación frontend se adapta al navegador en el que se ejecuta. Permite a un usuario del clúster monitorear la ejecución de software lanzada en tiempo real, conocer los consumos de hardware realmente utilizados, entre otros.

Se otorga permiso de libre acceso para usar, estudiar, mejorar y compartir el código.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Mejora, ampliación y personalización de las herramientas de perfilado.

Incorporar como mejora, pizarra electrónica para gestión de proyectos y asignación de tareas de cálculo a usuarios becarios del sistema.

Despliegue de esta aplicación en escenario de mayor infraestructura, similares a SNCAD u otras instituciones que persigan objetivos de gestión. ■



**Mg. Rosalba
Matos Mareño**

Cómo integrar el modelo CMMI al modelo de desarrollo de software MDD

DIRECTORA: Dra. Claudia Pons

E-MAIL DE TESIS: Rosalba_matos@hotmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67316>

FECHA DE DEFENSA: 7 de junio de 2018

Palabras Claves: MDD, CMMI, MDA, OMG

MOTIVACIÓN

El trabajo de tesis buscó integrar el modelo de capacidad y madurez, Capability Maturity Model (CMMI) y la metodología de desarrollo de software bajo el paradigma de modelos, Model driven development (MDD), con el fin de mejorar la calidad y productividad en los proyectos de desarrollo de software, y por ende realizar un aporte a la industria de software.

La estrategia utilizada fue identificar los riesgos inherentes a los desarrollos bajo el paradigma MDA, uno de los enfoques de MDD, en el cumplimiento de los lineamientos del CMMI-DEV, niveles 2 y 3, y luego determinar cuáles artefactos deben implementarse en el desarrollo para minimizar los riesgos, y asegurar el éxito en las evaluaciones CMMI-DEV en esos niveles.

APORTES DE LA TESIS

Se identificaron los riesgos de incumplimiento de las prácticas específicas de un conjunto de áreas de proceso, niveles 2 y 3, de CMMI DEV 1.3, en la construcción y transformaciones de cada uno de los modelos de un desarrollo de software bajo el paradigma MDA - Model Driven Architecture. Además, se determinaron los artefactos que se deberían implementar para mitigar esos riesgos.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Como trabajo futuro se recomienda realizar un proyecto colaborativo con la intervención de las comunidades de adeptos a MDD, CMMI y metodologías ágiles con el fin de proponer la integración de las metodologías de desarrollo ágiles y la impulsada por modelos, al modelo de capacidad y madurez CMMI, teniendo en cuenta los riesgos asociados a las transformaciones de modelos, los nuevos artefactos que deben usarse para minimizar los riesgos y las diferentes etapas por las que atraviesa una organización que evoluciona los procesos de desarrollo utilizando modelos, que se traducirían en niveles de madurez, y teniendo presente, la necesidad de que el modelo se pueda utilizar en empresas medianas y pequeñas de software, proporcionando un guía de calidad integral al equipo de desarrollo y una herramienta a los evaluadores del modelo CMMI-DEV. ■



**Mg. Carlos
Albaca Paraván**

Refactorización de los modelos de navegación y presentación de la familia de programas web de comercio electrónico

DIRECTOR: Dr. Gustavo Héctor Rossi

E-MAIL DE TESISISTA: carlosalbaca@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68460>

FECHA DE DEFENSA: 15 de agosto de 2018

Palabras Claves: refactoring; usabilidad; modelos web; comercio electrónico; familias de programas

MOTIVACIÓN

En los últimos años la World Wide Web aumentó su tamaño de forma exponencial llegando a más de 1.300 millones en 2017 y el comercio electrónico (CE) es una realidad creciente ya que estudios de campo confirman el creciente uso de la Web para hacer compras.

En este contexto, para que los propietarios de los sitios web tengan éxito y que los usuarios estén satisfechos, los sitios deben tener en cuenta criterios de usabilidad y otros criterios de diseño. Por este motivo la usabilidad ha tomado un enfoque de ingeniería intentando identificar un conjunto de principios y prácticas que aseguren que ésta es el resultado del diseño del sistema.

Justamente para mejorar la usabilidad es que las aplicaciones pueden evolucionar, entrando en juego la refactorización o refactoring, que apoya el proceso de mejoramiento continuo de una aplicación web.

El objetivo general de este trabajo es: "Caracterizar la familia de programas de comercio electrónico, identificando los problemas más comunes y de esta manera definir un catálogo de refactorings mejorando así la usabilidad del producto".

Para poder alcanzar este objetivo, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Caracterizar la familia de programas de los sitios de comercio electrónico.

2. Definir un catálogo de refactorings en los modelos de navegación y presentación, incorporando el uso de patrones web en los mismos.

3. Analizar el impacto de los refactorings anteriormente mencionados por medio de la usabilidad en cada miembro de la familia y por extensión a toda la familia.

APORTES DE LA TESIS

El trabajo identifica un conjunto de refactoring para mejorar la usabilidad de sitios web dedicados al comercio electrónico. El tema abordado es de interés debido a la relevancia actual del comercio electrónico y la limitada bibliografía dedicada al tema específico.

Se presentan 23 refactoring aplicables a los modelos de navegación y presentación de los sitios de comercio electrónico, donde cada uno se presenta de una manera estructurada, identificando especialmente su motivación y ejemplificado con diversos sitios de comercio electrónico.

Finalmente se realiza un análisis de la usabilidad mediante la evaluación de la satisfacción entre los sitios originales y los refactorizados, comentando los alcances y limitaciones de dicha evaluación.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Se propone evaluar no solo la satisfacción sino también la eficacia y eficiencia de los refactorings generados en este trabajo y analizar si hay cambios en esos atributos de la usabilidad para poder tener un análisis más profundo y detallado de la influencia del refactoring en cada atributo de la usabilidad y en los factores meta (intención) de los mismos.

Por otro lado, debido al auge de los dispositivos móviles (celulares, tablets, etc.) sería recomendable profundizar la refactorización de los sitios web de comercio electrónico en sus versiones móviles, incorporando otro tipo de patrones y pautas de diseños que están fuera de los alcances de este trabajo.

Así mismo, sería enriquecedor poder trabajar con otros casos de estudio de sitios de comercio electrónico, para así tener mayor información para inferir con más precisión el alcance de las conclusiones abordadas para la familia de programas en función de sus miembros. Por otro lado, se podría llegar a aplicar estos refactorings a otras familias de programas que posean Malos olores de usabilidad similares y analizar los resultados que producen en ellas para realizar mayores inferencias respecto a la amplitud de familias de programas en que pueden ser usados los refactorings presentados. ■



**Mg. Silvio
Luis Serra**

Metodología para construcción de procesos de migración de datos en contexto de sistemas en desarrollo

DIRECTOR: Dr. Marcelo Martin Marciszack

CO-DIRECTOR: Dr. Gustavo Héctor Rossi

E-MAIL DE TESISISTA: ingsilvioserra@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/70365>

FECHA DE DEFENSA: 24 de octubre de 2018

Palabras Claves: Migración; Base de datos; Cambio; Metodología; Proceso de desarrollo

MOTIVACIÓN

Los procesos de migración de datos pueden resultar complejos. Es de esperarse que existan diferencias técnicas entre una plataforma y otra y también diferencias de diseño.

Las bases de datos de origen, aquellas donde reside la información a migrar, responden a una plataforma que puede ser muy diferente del destino en el que se pretenden almacenar los datos como resultado de la migración. El desarrollo tecnológico es muy veloz, los recursos cambian permanentemente y con el paso del tiempo surgen tecnologías nuevas que pueden incorporar elementos muy distintos.

En este aspecto, las herramientas de extracción y transformación de datos (ETLs) resultan de gran importancia en todo proceso de migración, pero muchas veces son interpretadas como elementos muy simples cuando en realidad estos procesos rara vez son sencillos. Además, por sí mismas no resuelven el problema en el contexto de sistemas en desarrollo.

Por ejemplo, si se compara un sistema desarrollado recientemente, con otro que tenga apenas 10 o 15 años de uso, sin duda se encontrarán muchas diferencias técnicas. Desde los lenguajes de programación utilizados, hasta los dispositivos sobre los que se ejecuta pasando por los sistemas operativos y también las herramientas utilizadas para almacenar y recuperar datos.

Los diferentes fabricantes de bases de datos y productos rela-

cionados han desarrollado diversas herramientas que permiten exportar e importar datos de una plataforma a otra. Gracias a estas herramientas es posible solucionar muchos problemas técnicos relativos al formato de almacenamiento. En concreto, aunque puede resultar laborioso, es factible tomar información almacenada en archivos de texto, en hojas de cálculo, archivos de formatos específicos como DBFs (Dbase Data File), etc. y transportarla a otra plataforma como bases de datos relacionales o de objetos. También es posible pasar datos de una base de datos soportada por un producto a otra de otro fabricante.

Pero el principal problema no es técnico sino funcional. Las características del negocio y de las organizaciones donde se implementan los sistemas son dinámicas, cambian con el paso del tiempo y fuerzan a actualizar los recursos informáticos para tener nuevos sistemas que se adapten a las necesidades del presente. Como consecuencia, la nueva estructura de datos no sólo tendrá marcadas diferencias técnicas, sino también de diseño.

Pueden existir datos que en los sistemas anteriores no están y en el nuevo sí, o al revés, o datos que en la plataforma anterior no implicaban validaciones o relaciones y en el nuevo diseño están asociados a cuestiones de negocio muy centrales. Hacer que los datos existentes con anterioridad estén disponibles en el nuevo sistema, convivan con los datos "nuevos" y puedan ser procesados por el sistema como cualquier otro registro es todo un desafío.

Normalmente no es posible esperar a que el nuevo desarrollo esté terminado para diseñar y construir la migración porque eso retrasaría significativamente la conclusión del proyecto. Se debe ir diseñando y construyendo el proceso de migración en paralelo con el desarrollo del sistema, pero eso provoca que un cambio funcional, o de diseño, o de requerimientos, o un cambio técnico (que frecuentemente ocurren en los procesos de desarrollo) impacte en el proceso de migración. Gestionar y administrar esos cambios suele resultar complejo.

También ocurre a la inversa, a veces al indagar en el proceso de migración, se detectan requerimientos (ya sean funcionales o no) que no estaban previstos o que se contradicen con el diseño actual de la estructura de datos por la necesidad de conservar determinada información. Esto puede disparar cambios en el nuevo sistema.

Finalmente, la motivación para realizar esta tesis radica en la complejidad de los procesos de migración, el alto grado de interdependencia que existe entre éstos y los procesos de desarrollo y la necesidad de obtener un mecanismo que permita disminuir el retrabajo y organizar las migraciones de modo eficiente.

Objetivo

Objetivo principal

- Proponer una metodología que permita construir, mantener e implementar en forma eficiente, procesos de migración de datos en el contexto de sistemas en desarrollo.

Objetivos secundarios

- Analizar las dificultades propias de las migraciones de datos cuando ocurren dentro de un proceso de desarrollo de sistemas.
- Explorar herramientas y modelos existentes para migraciones de datos. Analizar sus posibilidades de implementación en el contexto ya mencionado.
- Comparar técnicas y herramientas propuestas por los principales fabricantes de motores de bases de datos contra la metodología propuesta.
- Confirmar el desempeño de la metodología propuesta dentro de un caso de implementación real.

APORTES DE LA TESIS

Esta tesis aporta una metodología especialmente diseñada para realizar migraciones de datos en el contexto de sistemas en desarrollo. Cuenta con cinco fases dos de las cuales son iterativas y permiten incorporar los cambios gradualmente conforme avanza la migración y el desarrollo del sistema involucrado.

La metodología se apoya en una arquitectura que propone dividir las transformaciones sintácticas de las semánticas a partir de la generación de una base intermedia y de dos procesos de transformación llamados T1 y T2.

Las fases de la metodología propuesta son las siguientes: Fase 1, Planificación y análisis general. Fase 2, Análisis y diseño de T1. Fase 3, Análisis y diseño de T2. Fase 4 iterativa, Construcción, ejecución y prueba de T1. Fase 5 iterativa, Construcción, ejecución y prueba de T2.

LINEAS DE I/D FUTURAS

- Utilización del modelo físico como herramienta para la detección temprana de inconsistencias en los requerimientos.
- Utilización de la metodología propuesta en bases de datos no relacionales y/o no SQL.
- Empleo de metodologías ágiles para gestionar los ciclos iterativos tanto de T1 como de T2. ■



**Mg. Emanuel
Ceferino Caluva**

Un DSL para trazabilidad alimentaria

DIRECTOR: Dr. Gustavo Héctor Rossi

CO-DIRECTOR: Ing. MSc. Andrés F. Moltoni

E-MAIL DE TESIS: caluva.emmanuel@inta.gob.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71238>

FECHA DE DEFENSA: 22 de noviembre de 2018

Palabras Claves: UML, DSL, Perfiles UML, Calidad, Apicultura, Trazabilidad Alimentaria, IoT

MOTIVACIÓN

En los últimos años la trazabilidad ha ganado terreno en distintas áreas, debido principalmente al incremento de exigencias y controles por parte de la Unión Europea y de Estados Unidos.

La implementación de sistemas informáticos es una pieza clave para las compañías que deseen insertarse en los mercados globalizados. Las diferencias entre los distintos tipos de productos a los cuales se aplica el concepto de trazabilidad hacen casi imposible la estandarización y generalización de tecnologías y sistemas informáticos que abarque la totalidad de ellos.

Actualmente existe un alto grado de "personalización" de los sistemas, lo que genera un elevado costo de producción de los mismos.

Lo antes mencionado ha motivado en gran medida la realización de esta tesis, proponiendo lograr como objetivo final de la misma un DSL para el dominio de trazabilidad de alimentos que facilite el desarrollo de aplicaciones y la adaptación de las mismas a las complicaciones que puedan surgir dentro de los diferentes eslabones del propio dominio.

En cuanto a los objetivos específicos de esta tesis, se propone:

- Realizar un estudio comparativo de los modelos y patrones de diseño existentes en el dominio de la trazabilidad de productos de la industria de alimentos y las restricciones inherentes al mismo.

- Descubrir las primitivas de modelización necesarias para mejorar el diseño de software de trazabilidad alimentaria.
- Desarrollar una especialización de un lenguaje de modelización estándar (por ejemplo UML) para satisfacer los requisitos del dominio.
- Realizar un ejemplo de aplicación del lenguaje obtenido en el subdominio de la trazabilidad de productos apícolas.

APORTES DE LA TESIS

Se plantea la posibilidad de utilizar Perfiles UML que cumplan la función de DSL, presentado las condiciones necesarias para que esto sea útil.

Se presenta un metamodelo para el dominio de la trazabilidad de alimentos tomado de la bibliografía, y adaptado a las condiciones planteadas para el desarrollo de este trabajo. Se diseña un Perfil UML basado en el metamodelo mencionado, se realiza una definición de todos los estereotipos involucrados, y luego se realiza un análisis de sus características basado en un número de indicadores de bondad del Perfil UML. También se evalúa la robustez del Perfil UML frente a tecnologías como la IoT, mediante un caso de estudio en el dominio de la trazabilidad de productos apícolas.

El principal aporte, entonces, se centra en el Perfil UML desarrollado, que facilita el proceso de desarrollo de aplicaciones en

el dominio de la trazabilidad de alimentos, y busca resolver los problemas de interoperabilidad en la cadena de producción.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Se propone utilizar alguna herramienta de diseño UML para lograr automatizar el diseño de sistemas para el dominio de la producción de alimentos mediante la utilización del Perfil UML presentado. Lo que brindará resultados cuantitativos más detallados para poder comparar este Perfil UML con otros perfiles estandarizados.

Desde el punto de vista de la obtención de parámetros de comparación, se puede realizar un estudio de las diversas métricas existentes para los diagramas de clases UML y sus posibles usos para el análisis del perfil diseñado, ampliando de esta forma el análisis cuantitativo llevado a cabo y poniendo un punto de partida para futuros nuevos perfiles que puedan derivar de éste.

Si bien se consideró el dominio de la producción de alimentos, los trabajos futuros se pretende que estén dedicados a estudiar la viabilidad de aplicación de este perfil para otros dominios similares, con la menor cantidad de modificaciones posibles. (Producción de medicamentos, electrónica, desarrollo de software, productos de consumo en general, etc.)

Otro desprendimiento del actual trabajo es el análisis del impacto del PerfilTrazabilidadCalidad y los metamodelos presentados, en el mundo real, cuantificando diferencias, tanto económicas (infraestructura, personal e inversiones necesarias) como sociales (predisposición a la adopción y/o a la capacitación), respecto a los modelos existentes.

Se propone desarrollar una arquitectura MDA, donde se utilizará el perfil UML como transformación entre el CIM y el PIM, pudiendo también combinarlo con algún otro DSL tradicional de manera de poder aprovechar al máximo las ventajas de ambos DSLs, para luego aplicar perfiles UML propios de diferentes plataformas a lo anterior y así obtener los PSMs para un sistema de trazabilidad alimentaria multiplataforma, mejorando así la interoperabilidad. ■



**Mg. Norberto
Charczuk**

Métricas de participación en ambientes de trabajo colaborativo orientadas a la generación de intervenciones didácticas

DIRECTOR: Dr. Ramón García Martínez
CO-DIRECTORA: Mg. María Alejandra Zangara
E-MAIL DE TESIS: norcknet@gmail.com
FECHA DE DEFENSA: 22 de mayo de 2018

Palabras Claves: espacios virtuales de trabajo colaborativo; relaciones sociales mediadas por tecnología; adaptación de métricas sociométricas; análisis de redes sociales; indicadores de alerta temprana

MOTIVACIÓN

Tradicionalmente en la disciplina informática los problemas se han clasificado como de "hardware" o de "software". Sin embargo, se empieza a vislumbrar en proyectos software una tercera dimensión de problemas vinculados a la Interacción humana, los llamados problemas de "humanware".

La sociometría provee instrumentos de diagnóstico que permiten al docente realizar acciones para mejorar el rendimiento de los grupos de trabajo áulico. Cuando el trabajo en grupo de la clase se traslada a los espacios virtuales, estos instrumentos deben ser repensados.

Donde la presencialidad es reemplazada por la participación de los integrantes en la realización de una tarea cobra importancia la sociometría y el análisis de redes sociales (SNA – Social Network Analysis), que resulta un instrumento de aproximación para la identificación de los distintos roles de los participantes.

Esta tesis explora:

- El marco teórico para la generación de indicadores de detección de los roles
- Dentro de un grupo de participantes de un EVTC.
- El marco teórico de inferencia de detección de roles con énfasis en la intervención didáctica por parte del docente/tutor.
- El diseño conceptual de un espacio colaborativo donde los

protagonistas (los alumnos) generen y detecten sus propios roles y permitan un aporte didáctico por parte del docente/tutor.

- La validación de los roles mediante la interacción de los participantes de un EVTC en el desarrollo de una tarea, mediante una prueba de concepto.

APORTES DE LA TESIS

La inferencia del modelado y detección de roles, dentro de dinámicas grupales con interacción en el tiempo mediada por tecnología con énfasis en entornos virtuales de trabajo colaborativo (EVTC).

La formulación de una propuesta de diseño conceptual de detección temprana de roles, que permita una intervención por parte del docente/tutor para aportar estrategias de ayuda en los casos donde los alumnos se encuentren marginados o rechacen las actividades grupales dentro de un EVTC.

LINEAS DE I/D FUTURAS

- [a] Llevar adelante una validación sistemática de los indicadores en una muestra amplia de grupos de trabajo colaborativo en espacios virtuales;
- [b] Explorar la adaptación de otros indicadores sociométricos.

[c] Identificar un conjunto de roles tipificados en SNA (Análisis de Redes Sociales) y no analizados en el presente trabajo.

[d] Desagregar la información de interés que le reporta al docente la métrica de detección de roles de cada participante y la respectiva alerta temprana.

[e] Enriquecer los roles dentro de la dinámica colaborativa con otros indicadores propios de la tecnología informática a fin de detectar nuevas características de participación. ■



**Mg. Viviana
Harari**

Taller Virtual de Inserción a la Vida Universitaria. Espacio anticipatorio educativo basado en un juego de desafíos con herramientas libres

DIRECTOR: Lic. Francisco Javier Díaz

CO-DIRECTORA: Mg. María Alejandra Zangara

E-MAIL DE TESIS: vharari@info.unlp.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67661>

FECHA DE DEFENSA: 1 de junio de 2018

Palabras Claves: Espacio Anticipatorio; Realidad Virtual; Tivu; Juego Serio; Educación

MOTIVACIÓN

El ingreso a la Universidad implica que el alumno ingresante deba llevar a cabo un proceso de integración a nivel académico, institucional y social, que le permita llegar a aprender “el oficio de ser estudiante”.

Universidades y facultades preocupados por esta temática, plantean diferentes mecanismos con el objetivo de acompañar, de la mejor manera posible, a sus ingresantes en este proceso. En particular la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), implementa como mecanismo de integración un curso de ingreso y un Taller de Inserción a la Vida Universitaria (TIVU).

La presente tesis plantea el desarrollo de una herramienta para la Facultad de Informática, denominada TIVU Virtual, para que actúe de complemento del Taller de Inserción a la Vida Universitaria, sensibilizando a los ingresantes respecto a la estructura edilicia de la entidad y a los trámites administrativos que desarrollarán a lo largo de sus carreras.

APORTES DE LA TESIS

La tesis propone una herramienta enmarcada en un espacio anticipatorio educativo, basado en un juego serio de desafíos que permite al jugador (alumno ingresante) conocer la facultad,

reconocer los lugares donde los alumnos realizan sus trámites, los procedimientos y la documentación involucrada y también, permite que el jugador pueda autoevaluarse a través de desafíos planteados que deberán ser resueltos en forma satisfactoria para poder alcanzar la “afiliación institucional”.

La tesis introduce el concepto de espacio anticipatorio en el área de la Informática y propone una redefinición y una clasificación del mismo. Presenta además una prueba de concepto del TIVU Virtual que fue desarrollada y sometida a evaluación con grupos de personas de diferentes perfiles con el objetivo de tener una aproximación del impacto que tendría el uso de una herramienta con estas características.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Alguna de las líneas futuras que se plantean son:

- Implementar en el juego diferentes niveles de complejidad al modo Jugar: Permitir que el usuario pueda elegir evaluar su conocimiento con distintos grados de dificultad. Por ejemplo, podría presentar tres niveles: Básico, Medio o Difícil. La dificultad estaría dada por la resolución de desafíos que impliquen trámites simples hasta muy complejos.
- Implementar la versión de TIVU Virtual, evaluando las alternativas para una mejor performance de ejecución y portabilidad a otras plataformas. ■



**Mg. Claudia
Mariana
Banchoff
Tzancoff**

Programando Robots en 3D. Una herramienta libre para enseñar programación a niños y jóvenes

DIRECTOR: Lic. Francisco Javier Díaz

CO-DIRECTORA: Mg. María Alejandra Zangara

E-MAIL DE TESISISTA: cbanchoff@info.unlp.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67659>

FECHA DE DEFENSA: 4 de junio de 2018

Palabras Claves: pensamiento computacional; enseñanza de programación; escuela primaria; escuela secundaria; secuencias didácticas

MOTIVACIÓN

La sociedad del siglo XXI requiere de ciudadanos creativos, que puedan afrontar y gobernar la tecnología cada día más presente en la vida cotidiana. Los jóvenes de hoy socializan, se comunican e interactúan mediados por las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Por lo general, las TIC se abordan en la escuela como soporte de las restantes áreas del conocimiento, aunque es importante ahondar en el estudio de la disciplina informática en general y programación en particular.

Desde el año 2009 se trabaja en diversas estrategias desde distintos proyectos. En particular la tesisista coordina un proyecto que introduce la programación en el lenguaje Python utilizando robots.

El objetivo de esta tesis es desarrollar y evaluar una propuesta de uso de la herramienta ProBots3D, en el marco de las actividades prácticas del proyecto "Programando con robots y software libre".

APORTES DE LA TESIS

En este trabajo se relevaron distintas iniciativas y herramientas que permiten introducir la enseñanza de la programación en la escuela primaria y secundaria.

Se diseñó ProBots3D, una herramienta basada en un entorno inmersivo que permite recorrer el edificio de la Facultad de Informática denominado F3FD, la cual permite introducir las ac-

tividades prácticas realizadas en el marco del proyecto "Programando con robots y software libre". Se desarrolló una prueba de concepto de la herramienta para ser utilizada en una evaluación con alumnos de nivel primario y secundario.

Se desarrollaron distintas secuencias didácticas tanto para la escuela primaria como secundaria y una propuesta para abordar la temática incluyendo el uso de la prueba de concepto desarrollada.

Estas propuestas fueron evaluadas en dos escuelas de la ciudad de City Bell, La Plata, con resultados muy alentadores.

LINEAS DE I/D FUTURAS

- Establecer un procedimiento de actualización del estado del arte tanto en lo referido a las herramientas existentes como en las propuestas de enseñanza de las Ciencias de la Computación en general como de la programación en particular. Este trabajo se torna cada vez más relevante dada la gran cantidad de iniciativas surgidas en el último año.
- Trabajar sobre mecanismos e indicadores de evaluación que permitan dimensionar el impacto de introducir esta disciplina en relación con las restantes áreas de conocimiento de la escuela (en todos los niveles: inicial, primaria y secundaria).
- Implementar las dos versiones de ProBots3D, evaluando las alternativas para una mejor performance de ejecución y portabilidad a otras plataformas de ejecución como web y móvil. ■



Mg. Gisela Assinnato

Estrategias de integración de tecnologías de información y comunicación en procesos de enseñanza y aprendizaje de nivel universitario. El caso del profesorado en Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata

DIRECTORA: Dra. Cecilia Verónica Sanz

CO-DIRECTORA: Dra. María Victoria Martín

E-MAIL DE TESIS: giselaa87@hotmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71137>

FECHA DE DEFENSA: 25 de octubre de 2018

Palabras Claves: tecnologías de información y comunicación; integración de tecnologías en educación

MOTIVACIÓN

Frente al creciente uso social de tecnologías digitales y las transformaciones culturales que éstas generan, son muchas las instituciones de nivel superior que se han iniciado en la convergencia de las modalidades de aprendizaje y reconocen en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) una apuesta por enriquecer la educación. En este sentido, se toma como punto de partida de este trabajo, la Tesis de Maestría de Nóbile y Sanz que propone un modelo para indagar el grado de integración de TIC en una institución de educación superior (IES) y adquiere especial interés el estudio de actitudes y percepciones acerca de las TIC, como forma de explorar la integración de tecnologías digitales en el marco de ámbitos educativos, bajo el argumento de que su utilización depende en gran medida del nivel de aceptación que se registra en la comunidad académica.

Así pues, el objetivo general de este trabajo es investigar sobre los procesos de interacción de Tecnologías de Información y Comunicación en la enseñanza y aprendizaje de nivel universitario.

Como objetivos específicos se plantean:

- Investigar sobre estrategias de integración de TIC en instituciones de educación superior.
- Investigar sobre modelos que pongan especial foco en las

actitudes de los docentes y alumnos como factor crítico para integración de TIC.

- Diseñar un modelo que integre diferentes variables analizadas en el marco teórico y en particular, en relación a las actitudes, que permitan favorecer la integración de TIC en una institución de educación superior.
- Desarrollar un estudio de caso en el que se lleve adelante ese modelo y que permita visibilizar sus alcances y posibilidades.

APORTES DE LA TESIS

El trabajo aporta un modelo de análisis de integración de TIC en prácticas de enseñanza y aprendizaje de instituciones de nivel superior, que permite abordar y caracterizar la indagación sobre aspectos contextuales, institucionales, tecnológicos, comunicacionales y pedagógicos implicados en la mediación tecnológica digital en espacios de formación.

Entre sus dimensiones y subdimensiones de estudio se incluyen la identificación de usos académicos de las TIC, estrategias y prácticas de enseñanza y aprendizaje asociadas, y el reconocimiento de manifestaciones actitudinales frente a la innovación educativa.

La experiencia de aplicación de este modelo en el estudio efectuado en la carrera de Profesorado en Comunicación So-

cial (FPyCS-UNLP) permite concluir su utilidad para obtener un diagnóstico relativamente completo y acabado de la situación en la que se encuentra la institución respecto de la TIC. En este sentido, la indagación realizada en cada dimensión de análisis permitió construir una serie de recomendaciones sobre las estrategias y acciones que podrían optimizar lo realizado hasta el momento en esta materia.

De este modo, se espera que este modelo pueda ser utilizado por otro/as investigadores/as en el marco de diferentes contextos institucionales y ser fruto de nuevas problematizaciones y mejoras.

LINEAS DE I/D FUTURAS

En primer lugar, un trabajo que podría realizarse a continuación de esta tesis, y a modo de complemento y profundización de los objetivos de análisis planteados, tiene que ver con expandir el relevamiento de campo en el marco de otros espacios y/o carreras que se dictan en la FPyCS-UNLP. Tal acción respondería a la necesidad de generar un informe diagnóstico más sólido que el que aquí se presenta, pues abarcaría una muestra más representativa de los distintos Actores que pertenecen a la IES.

Otra posibilidad de trabajo, implica repensar la propia metodología implementada en esta Tesis, en particular, la elaboración de cuestionarios, para poder aplicarlos y conocer otras realidades educativas.

Para terminar, se añade como línea futura de investigación, la posibilidad de producir, aplicar y validar una estrategia de integración de TIC que contemple las variables indagadas en esta Tesis. ■



**Mg. Alejandra
Lucía Pérez
Lucero**

Implementación educativa de un simulador virtual para laboratorios de energía nuclear en un curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos

DIRECTORA: Dra. Laura Cecilia Díaz Dávila

CO-DIRECTORA: Mg. Rodolfo Bertone

E-MAIL DE TESIS: alejandraperezlucero@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72329>

FECHA DE DEFENSA: 25 de octubre de 2018

Palabras Claves: Simulador; nuclear; educación; virtual; laboratorio; radioisótopo; blindajes; radioactividad

MOTIVACIÓN

En busca de mejorar las actividades de capacitación y entrenamiento que se realizan para estudiantes profesionales de la salud, la propuesta contempla la adecuación e implementación de una herramienta educativa virtual disponible en la Red a través de una conexión a Internet. Un software de simulación detector de radiaciones ionizantes que interactúe con una fuente de radiación y permita advertir la presencia de material radiactivo y estimar la exposición a la que se somete el individuo.

Con la aplicación de este software que a la vez oficiaría de entorno virtual se pretende evaluar el entrenamiento desarrollado por los estudiantes en situaciones de riesgo, detectar errores a fin de subsanarlos y evitar daños tanto en las personas que trabajan con radiaciones como en el instrumental que utilizan para las prácticas de laboratorio.

Consecuentemente se formaliza el siguiente objetivo general: Valorar mediante la gestión e implementación educativa de software de simulación de un laboratorio de radiación virtual, la capacitación y el entrenamiento profesional de expertos en la manipulación de material radiactivo. Analizar limitaciones y potencialidades, su impacto en clases de laboratorio y ofrecer instancias de retroalimentación a futuro para la mejora de los procesos educativos implicados.

APORTES DE LA TESIS

Construir un protocolo de uso del simulador de laboratorio que contemple: la descripción de los fenómenos físicos involucrados, la validación de los resultados obtenidos; una guía para su uso adecuado y una metodología de desarrollo y seguimiento formativo de los aprendizajes esperables y sus resultados.

- Implementar el uso teórico-práctico del software de simulación de laboratorio en un curso del CUTeN con los insumos citados (Input).
- Describir los resultados obtenidos (Output), graficarlos y analizarlos según el marco teórico construido.
- Determinar mediante una evaluación por parte de los alumnos el grado de aceptación de la herramienta, el aprendizaje logrado y la pertinencia del protocolo de uso.
- Comprender mediante indagación a los docentes sobre las dificultades para operar el simulador, aportes tecnológicos y pedagógico-didácticos a los logros de aprendizaje y la contribución del protocolo de uso al desarrollo de la práctica experimental.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Continuar en el camino de la investigación de herramientas tecnológicas que aporten beneficios hacia la enseñanza y la educación, tanto de nivel medio como superior. Investigar en nuevas tecnologías relevantes para los procesos de aprendizaje. ■





Mg. Juan Carlos Sandí Delgado

Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado. Una propuesta de aplicación en la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR)

DIRECTOR: Dra. Cecilia Verónica Sanz

ASESORA PROFESIONAL: Mag. Edith Noemi Lovos

E-MAIL DE TESISISTA: juan.sandidelgado@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71063>

FECHA DE DEFENSA: 28 de noviembre de 2018

Palabras Claves: juegos serios; competencias tecnológicas; tecnologías digitales; formación del profesorado

MOTIVACIÓN

El uso de las TIC en los procesos formativos es de importancia y representa un gran desafío en educación, porque demanda nuevas estrategias a incorporar en los procesos de enseñar y un cambio en los roles en las personas que intervienen en esos procesos. Con su incorporación en la enseñanza, el alumnado se transforma en participante activo y constructor de su propio aprendizaje, y el profesorado toma el rol de guía y facilitador, lo cual varía de manera radical la forma de interactuar con el alumnado, de planificar y diseñar los ambientes de aprendizaje, y la forma de conocer y usar las herramientas de información y comunicación actualmente disponibles (Sandí & Cordero, 2013).

Si bien muchos docentes han ido adoptando la utilización de la TIC en sus propuestas de enseñanza todavía queda mucho camino por recorrer en este sentido, ya que aún no hay real apropiación. Existen estudios que indican que el uso que se realiza de las TIC es aún escaso o superficial (Aguaded & Cabero, 2014; Brown, 2005; Cuberos de Quintero & Vivas, 2017). El investigador estadounidense (Chen, 2010), en consecuencia a los resultados obtenidos en diferentes investigaciones realizadas, afirma que el personal docente no incluye dentro de su quehacer profesional las tecnologías digitales, o bien, no lo hace de forma eficiente.

En este sentido, diferentes investigadores (Byrne, 2010; Chen, 2010; dell'Olio, Ibeas, Oña, & Oña, 2018; Hernández-Arellano, 2016; Scherer, Siddiq, & Teo, 2015; Teo, 2009; Yong, 2004), han realizado estudios con el propósito de identificar los factores que posibilitan y/o limitan la integración de las tecnologías digitales en el ámbito educativo. Para ello, han utilizado diferentes modelos para predecir el nivel de aceptación de la tecnología por parte del profesorado, en particular, el modelo TAM y el modelo de ecuaciones estructurales SEM.

Por otra parte, algunos autores afirman que una forma de innovar en los procesos formativos apoyados con las TIC, ha sido la incorporación de los juegos digitales educativos dentro de las metodologías de enseñanza y aprendizaje, tal es el caso de (Boyle, Connolly, & Hainey, 2011), quienes señalan que los juegos serios recientemente han tomado un giro y se han convertido en un potencial para el aprendizaje, la adquisición de habilidades, cambios de actitud y comportamiento.

Al respecto, (Sung & Hwang, 2013) coinciden con (Chang, Wu, Weng, & Sung, 2012) en que la utilización de los juegos serios educativos pueden mejorar el proceso de enseñanza y el de aprendizaje del estudiantado. Estos autores han realizado una investigación con el objetivo de evaluar la eficacia de una aplicación de entornos de juego educativos colaborativos para el aprendizaje. Entre las conclusiones de ese trabajo,

sus autores acuerdan que los juegos podrían ser una manera eficaz de proporcionar un entorno interesante para la adquisición de conocimientos, mejorar el interés, la motivación y potenciar mayores logros en el aprendizaje del estudiantado. Al mismo tiempo, indican que uno de los principales desafíos de utilizar los juegos serios educativos, es el brindar apoyo y guiar al estudiantado durante el proceso de juego para lograr mantener el equilibrio entre el aprendizaje y componentes lúdicos, entre los desafíos y las habilidades individuales del estudiantado.

La combinación de los juegos serios con objetivos pedagógicos no sólo podría provocar la motivación del aprendizaje del estudiantado, sino que también proporcionar oportunidades de aprendizaje interactivo, ya que la población estudiantil aprende la colaboración y el pensamiento estratégico a la hora de jugar. Además, los juegos educativos pueden potenciar la motivación y el rendimiento del aprendizaje (Sung & Hwang, 2013).

En resumen, los juegos serios con objetivos educativos pueden facilitar la enseñanza centrada en el alumno y promover cambios en las prácticas educativas, ya que permiten que los alumnos reciban retroalimentación inmediata en sus acciones y decisiones, invitando a la exploración y la experimentación. Por otra parte, los juegos serios han llamado la atención tanto de las IES como de las organizaciones empresariales, ya que se evidencian potenciales beneficios educativos y factibilidad en los costos de utilización (Giannakos, 2013).

Si bien hay variedad de estudios que se relacionan con las potencialidades de los juegos serios educativos para los estudiantes, en este trabajo se pone el foco en su utilización para el desarrollo de competencias tecnológicas en docentes, como forma de promover cambios de actitud frente a las tecnologías digitales y que puedan integrarlas en sus propuestas de enseñanza. Se busca generar ese cambio de actitud para que los docentes perciban disfrute y utilidad en el uso de las TIC, en particular los juegos serios acorde a los beneficios expresados, y se vean motivados a la integración de estas tecnologías. En esta línea, se ha iniciado la revisión de trabajos y experiencias que se describen a continuación.

En (Almerich, Orellana, Suárez-Rodríguez, & Díaz-García, 2016) se afirma que los juegos serios educativos también han adquirido un rol protagónico con respecto a la formación y/o capacitación del profesorado. Se consideran que pueden ser un puente en la adquisición y desarrollo de competencias tecnológicas en el profesorado y ayudar en cambios de actitud frente a las tecnologías digitales.

Al respecto, en (Qian & Clark, 2016; Romero, Usart, & Ott, 2015) se señala que los juegos serios son recursos o herramientas tecnológicas innovadoras que permiten fomentar y

apoyar el aprendizaje activo, los cuales pueden convertirse en un medio para el acercamiento del profesorado a las tecnologías digitales, teniendo en cuenta que permiten favorecer y apoyar el desarrollo de nuevas habilidades tecnológicas, incrementar la creatividad, la participación, la colaboración, la comunicación grupal, el debate, la toma de decisiones y, asumir desafíos para lograr los objetivos de aprendizaje que se hayan previsto, tal como la alfabetización en TIC o alfabetización digital (competencia de utilizar diferentes dispositivos digitales y/o herramientas tecnológicas con fines personales y profesionales).

Por tanto, el profesorado se podría beneficiar de las potencialidades que ofrecen los juegos serios para fortalecer su formación y el desarrollo de nuevas competencias tecnológicas, así como también de otras habilidades requeridas por parte de los docentes en el siglo XXI. Posteriormente, estas competencias y/o habilidades tecnológicas podrán ser aplicadas e integradas por parte del profesorado durante el desarrollo de los procesos formativos en los cuales sea participe.

Es por ello que este trabajo propone indagar sobre cómo los juegos serios pueden ayudar en ese cambio de actitud para la aceptación del uso de TIC por parte del profesorado en formación. En consecuencia, se propone utilizar los modelos ya existentes de análisis de aceptación de la tecnología para determinar de qué manera el uso de estos juegos serios por parte de los docentes permite impactar en esos cambios y analizar además si permiten desarrollar competencias tecnológicas en el profesorado.

Objetivo general

- Investigar sobre las posibilidades que ofrecen los juegos serios en la aceptación y capacidad de integración de tecnologías digitales por parte del profesorado universitario.

Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica sobre factores que influyen en la aceptación de tecnologías digitales en docentes.
- Identificar las posibilidades que brindan los juegos serios para mejorar la aceptación y capacidad de integración de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en docentes universitarios.
- Elaborar una propuesta de integración de juegos serios para la formación de competencias tecnológicas en el profesorado y mejorar sus actitudes frente a estas tecnologías.
- Generar una propuesta para la evaluación de la aceptación de tecnologías digitales, en particular de juegos serios en el profesorado.
- Realizar un estudio de caso de utilización de juegos serios, a partir de la propuesta presentada con anterioridad, en proceso de formación/capacitación de docentes de la Sede del

Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR) para:

- Analizar el nivel de aceptación de integración de tecnologías digitales a través del uso de juegos serios, en forma previa y posterior, a la experiencia y propuesta bajo estudio por parte del profesorado.
- Indagar qué factores influyen en sus actitudes frente a la utilización y aceptación de tecnologías digitales, a través del uso de juegos serios.
- Considerar si las estrategias aportadas por la tesis para la integración de juegos serios como parte de la formación del profesorado resultan efectivas.
- Elaborar un informe con los resultados y las conclusiones a las que se arriba.

APORTES DE LA TESIS

A continuación, se resumen los principales aportes de la tesis:

- Se presentó una definición de competencias tecnológicas, resultado de una investigación teórica realizada.
- Se reconocieron modelos que se utilizan entre los investigadores en la actualidad, para medir y analizar las variables que influyen en la aceptación de tecnologías digitales por parte del profesorado. En este sentido, se revisaron 2 modelos y un total de 8 experiencias en las que se les aplicó.
- Se indagó el concepto de juegos serios y se identificaron juegos que se están utilizando hoy en día para el desarrollo de competencias tecnológicas.
- Se analizaron aspectos metodológicos de la integración de estos juegos en instituciones educativas, a partir de esto, se elabora el principal aporte de esta tesis, que consiste en la propuesta de una metodología que orienta a las instituciones en el diseño y planificación, así como también en la evaluación del desarrollo de competencias tecnológicas a partir del uso de juegos serios.
- La metodología mostró efectividad para guiar el trabajo realizado en el estudio de caso. Su aplicación ayudó a ordenar todo el proceso. Sin embargo, resta aún ampliar su aplicación a otros escenarios educativos.
- Los resultados en relación al estudio de caso, permitieron evidenciar aspectos críticos de la institución en relación a las estrategias de integración de las TIC en general y, juegos serios en particular (Ej. falta de políticas institucionales, capacitaciones, proyectos, normativas, presupuesto), pero al mismo tiempo abrió las puertas para despertar motivación en el profesorado.
- La metodología a través de su proceso de evaluación permite constatar cambios de opiniones de los docentes en relación a las variables que influyen en la aceptación de las tecnologías (Ej. la Edad no es un factor que impacte decisivamente en la integración de estas tecnologías).

- Se requiere brindar continuidad al proceso de utilizar juegos serios para potenciar la formación de competencias tecnológicas en el profesorado, tanto a nivel de investigación como de implementación en la Sede del Atlántico de la UCR.
- Se puede trabajar en el diseño e implementación de otros juegos serios dirigidos específicamente a la formación de ciertas competencias tecnológicas del profesorado.
- Se debe trabajar en la aplicación de la propuesta metodológica en diferentes ámbitos educativos.
- Se dará continuidad a esta temática a través del Doctorado. ■

LÍNEAS DE I/D FUTURAS





**Mg. Maira
Isbeth Sarmiento
Bolívar**

Diseño de una propuesta metodológica para el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional

DIRECTORA: Dra. Cecilia Verónica Sanz

CO-DIRECTORA: Esp. Gladys Mabel Gorga

E-MAIL DE TESIS: may1740@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71938>

FECHA DE DEFENSA: 14 de diciembre de 2018

Palabras Claves: Pensamiento computacional, competencias tecnológicas, educación en tecnología, lenguajes de programación

MOTIVACIÓN

Desde hace algunos años los gobiernos alrededor de Iberoamérica interesados en generar cambios pedagógicos en el aula han impulsado mediante programas y políticas públicas proyectos a gran escala en los que se pretende integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sistema educativo (Lugo, Toranzos, Lopez, y Corbetta, 2014), como es el caso de los proyectos program.AR (Argentina), Computadores para Educar (Colombia) y Plan Ceibal (Uruguay), entre otros. Es así como por medio de estos programas se han dotado a las instituciones educativas y a sus estudiantes de equipos tecnológicos como: tablets, computadoras portátiles, netbooks y otros.

A partir de estas herramientas tecnológicas, se han generado propuestas particulares que se desprenden de estos proyectos macro promovidos por el estado. El objetivo de algunas de estas iniciativas, además de integrar las TIC en el aula, es promover propuestas educativas de calidad que modifiquen la manera de enseñar y aprender, aportando en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con el pensamiento computacional. Se define al pensamiento computacional como "los procesos de pensamiento que intervienen en la formulación de problemas y sus soluciones, donde las soluciones están representadas en una forma que

pueden llevarse a cabo de manera efectiva por medio de un agente de procesamiento de información" (Wing, 2011).

Se ha realizado el análisis de algunas de los proyectos e iniciativas desarrolladas alrededor de Iberoamérica por medio de la revisión y estudio abordado en el trabajo final integrador para alcanzar el grado de Especialista en Tecnología Informática Aplicada en Educación, titulado: "**Análisis de experiencias y estrategias educativas con TIC para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de secundaria y primeros años de universidad en Iberoamérica**". En este trabajo se da a conocer que algunos de los conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con el pensamiento computacional, no son abordadas o son poco abordadas por las estrategias implementadas en estas experiencias.

Retomando el documento referido, los conocimientos, habilidades y actitudes que según diferentes autores e instituciones reconocidas deben desarrollarse para que un estudiante posea competencias relacionadas al pensamiento computacional son (Barr y Stephenson, 2011; Wing, 2011; ISTE y CSTA, 2011; Kemp, 2014; Sarmiento, Gorga, y Sanz, 2016):

- Formular problemas posibles de solución mediante una computadora.
- Abstractar la información relevante para reconocer los datos principales.

- Diseñar algoritmos para llegar de manera ordenada a la solución.
- Descomponer datos, procesos (modularizar) o problemas en partes pequeñas y manejables.
- Simular modelos de las posibles soluciones antes de ponerlos a prueba.
- Implementar los modelos para saber si la solución propuesta es eficiente y efectiva.
- Generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos.
- Persistir en el trabajo con problemas difíciles.
- Generar habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común.

A partir de la investigación previa, se ha encontrado un área de necesidad donde se visualiza que existen pocas propuestas que promuevan el pensamiento computacional trabajando en equipo para alcanzar una meta o solución común. Por otra parte, se ha visualizado una carencia en la evaluación de las estrategias y experiencias analizadas para saber si éstas dieron respuesta al o los problemas planteados.

Por este motivo, se hace importante diseñar estrategias que desarrollen y a su vez fortalezcan los conocimientos, habilidades y actitudes que no se trataron o se trabajaron someramente en las propuestas y iniciativas revisadas, de modo que puedan ser aplicadas y contribuyan en la formación de estudiantes competentes al momento de dar solución a problemas por medio de herramientas informáticas. Al mismo tiempo, la metodología deberá contar con una etapa de evaluación de las estrategias planteadas para analizar el alcance de los objetivos propuestos.

La metodología será puesta en juego en un estudio de caso en la Institución Educativa Departamental Pío XII de Pacho, Cundinamarca, Colombia.

Objetivo general

Desarrollar una metodología que permita llevar adelante experiencias que pongan en juego el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con el pensamiento computacional.

Se realizará un estudio de caso con estudiantes de secundaria de la IED Pío XII en el municipio de Pacho, Cundinamarca, Colombia.

Objetivos específicos

- Revisar y hacer un estudio comparativo de herramientas que han sido utilizadas en algunas iniciativas para el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento computacional.
- Analizar antecedentes de estrategias metodológicas aplicadas para el desarrollo del pensamiento computacional.
- Reconocer qué habilidades se han desarrollado o no con el uso dichas estrategias metodológicas.
- Diseñar una metodología por medio de la cual se fortalez-

can las habilidades poco contempladas o no contempladas en las propuestas aplicadas con anterioridad.

- Utilizar la metodología diseñada y aplicarla a un estudio de caso para su evaluación.
- Realizar el análisis de los resultados obtenidos.

APORTES DE LA TESIS

La tesis propone una metodología para desarrollar competencias vinculadas al pensamiento computacional que será aplicada en niños y niñas de escolaridad primaria.

Presenta un caso de estudio, donde se intenta validar la propuesta. El caso de estudio planteado está contextualizado en un taller extra programático denominado “Cuenta un cuento con tecnología” en el marco del Club de lectura llevado a cabo en un establecimiento educativo del Departamento de Cundinamarca, Colombia.

La temática de la tesis se centra en un área de mucha relevancia en la actualidad, donde las competencias relacionadas al pensamiento computacional se han incorporado, y/o se encuentran en vía de incorporación para el ciclo lectivo 2019, a los diseños curriculares de nivel primario y secundario en varios distritos de la República Argentina.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Por los resultados favorables obtenidos en esta investigación con relación al trabajo transversal de las áreas y el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional, se hace importante buscar estrategias para ampliar el rango de impacto en la Institución Educativa Departamental Pío XII. De este modo, se espera avanzar en el trabajo con otras áreas de conocimiento y abrir espacios académicos donde interactúen mayor cantidad de estudiantes.

Otra línea de trabajo futuro está relacionada con la difusión de los resultados de esta investigación, de modo que despierte el interés en docentes que puedan aplicar la metodología propuesta en otras instituciones educativas. Para lograr la interacción con estos docentes, es de interés la creación de una red académica que permita la retroalimentación de las experiencias.

De esta manera, se propone también realizar una evaluación en profundidad de la metodología con el objetivo de hacer los ajustes que sean necesarios. ■



Mg. Ivana Harari

Del Telegrama a los Tweets: Investigación sobre la Interacción del Adulto Mayor con las Redes Sociales y Aplicaciones Google, considerando cuestiones de Usabilidad y Accesibilidad Web

DIRECTOR: Lic. Francisco Javier Díaz

ASESORA CIENTÍFICA: Dra. Sandra Baldassarri

E-MAIL DE TESISISTA: iharari@info.unlp.edu.ar

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67731>

FECHA DE DEFENSA: 24 de mayo de 2018

Palabras Claves: HCI; Experiencia del Usuario; Web 2.0; CSCW; Usabilidad; Accesibilidad

MOTIVACIÓN

Acontece un fenómeno a nivel mundial, que es el alto porcentaje de personas mayores existentes en la población. Este proceso de envejecimiento de la población es uno de los fenómenos de mayor impacto del siglo a nivel mundial, siendo Argentina uno de los países con más alta tasa de envejecimiento de Latinoamérica. Esto constituye una transformación social que debe ser atendida en todos los aspectos.

Por lo tanto, nos cuestionamos en qué afecta estos cambios demográficos en el área de las Ciencias de Computación y Redes de Computadoras. Los productos de software específicamente las aplicaciones Web, cuya funcionalidad, servicios y beneficios van en aumento a la par de la complejidad de uso de las mismas, ¿están preparadas para ser utilizadas por personas de edad avanzada?. El desarrollo Web, ¿evoluciona y se adapta acorde a los cambios sociales que se producen en la comunidad?

En este sentido, el objetivo de esta tesina es realizar una investigación sobre la interacción del adulto mayor con los productos de software actuales, teniendo en cuenta aspectos de usabilidad y accesibilidad Web. Los estudios tuvieron su sustento en base a cuatro (4) años de trabajo experimental, de investigación y de campo etnográfico, donde se estudió la interacción con Facebook, Twitter, Google Drive y Google

DOCs por parte de 168 (ciento sesenta y ocho) personas mayores de 68 (sesenta y ocho) años.

Por un lado, se analizó al adulto mayor como usuario de aplicaciones Web, detectando sus cuestiones de performance, dificultades, tiempos, hábitos, miedos, rechazos, expectativas en la interacción con estas herramientas tecnológicas, principalmente en el uso de sus funcionalidades de compartición, colaboración y comunicación.

Por el otro lado, se evaluaron las aplicaciones mismas, desde sus aspectos de diseño y de interacción, testeándolas frente a pautas y recomendaciones internacionales de usabilidad y accesibilidad web. A su vez, se incluyó el análisis del propio proceso de evaluación adaptando las normativas y los métodos de evaluación empleados, acorde al grupo etario con el que se estuvo trabajando y a las características colaborativas y sociales de las aplicaciones.

Esta investigación no sólo pretende conocer más al usuario adulto mayor y todo lo concerniente a su interacción persona-ordenador, sino que además permite construir un marco de conocimiento integral, fundamental para encarar el análisis, diseño y testing de los próximos desarrollos de software con características colaborativas y Web. A partir del cual, se deberá considerar el perfil del adulto mayor como potencial usuario dentro de la comunidad destinataria del sitio, tratar

e internalizar su abordaje en forma adecuada durante todo el proceso de ingeniería del software, logrando minimizar la brecha digital, favorecer a la democratización del acceso a las tecnologías de información y comunicación (TICs), y responder a las demandas y cambios de una sociedad donde se evidencia una población de personas mayores que se incrementa y que debe ser incluida digitalmente.

APORTES DE LA TESIS

Se analizó en forma integral la interacción del adulto mayor desde sus diferentes dimensiones y se observó cómo atraviesan las cuestiones de usabilidad en las aplicaciones web colaborativas y de redes sociales, desde donde se instanció el estudio.

Específicamente, se brindó un aporte significativo en:

- (i) análisis y estudio de la interacción del adulto mayor con aplicaciones populares de Internet analizando las experiencias de uso, principalmente en redes sociales como Facebook y Twitter y aplicaciones Google como Google Drive y GDocs;
- (ii) evaluación de usabilidad y accesibilidad de dichas aplicaciones web colaborativas y de redes sociales;
- (iii) análisis del diseño de las aplicaciones web actuales, las tendencias, y su adecuación respecto al perfil del usuario adulto mayor;
- (iv) modelización y estudio del perfil del usuario adulto mayor, sus formas de interacción, las barreras de accesibilidad en la Web, sus problemáticas auditivas, de visión, cognición y movilidad que afectan la interacción con la misma;
- (v) análisis de la adecuación de las normas y estándares existentes de usabilidad y accesibilidad en el desarrollo web investigadas respecto al perfil del usuario adulto mayor y a las aplicaciones colaborativas y de redes sociales; y
- (vi) evaluación y adaptación de diferentes métodos de testeado de usabilidad y accesibilidad apropiados para aplicar a usuarios de edad avanzada.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Entre las líneas de I/D posibles para continuar este trabajo, se tienen:

- (i) ampliar el estudio de la interacción entre el adulto mayor y otras redes sociales como Instagram, Snapchat, entre otras;
- (ii) investigar el uso de aplicaciones móviles, aplicaciones wearables y wireless con adultos mayores, considerando cuestiones de simplicidad, ergonomía y accesibilidad;
- (iii) extender el estudio realizado en la tesina con normas y estándares de calidad de uso internacionales como la ISO SQUARE;
- (iv) incursionar en otros métodos y técnicas de evaluación de usabilidad donde participen adultos mayores, como mapas de calor, eyetracking que no se incluyeron en este trabajo; y
- (v) aplicar el estudio de interacción realizado, con otros per-

files de usuarios pertenecientes a comunidades vulnerables como las personas con discapacidad visual o ciega, con limitaciones motrices, cognitivas o mentales o aquellas derivadas de la falta de recursos y de formación. ■



**Mg. Carlos
Hervás Parra**

Análisis de rendimiento de protocolos de Publicación/Subscripción en comunicación con una Red de Sensores Inalámbricos Zigbee

DIRECTOR: Ing. Luis Armando Marrone

E-MAIL DE TESIS: hervasc@hotmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/69435>

FECHA DE DEFENSA: 21 de septiembre de 2018

Palabras Claves: WSN; Zigbee; Publicación/Suscripción; MQTT-SN; CoAP

MOTIVACIÓN

En las tendencias actuales como son los ambientes del Internet de las Cosas (IoT), se propone que los dispositivos se conecten y puedan detectar/comunicar datos de su entorno. Se espera que esto genere redes con cantidades de nodos mucho más grandes, por lo tanto, es importante utilizar un método eficiente y escalable para recopilar información de WSN de altas densidades. De igual manera, muchas de estas implementaciones requieren que los datos recopilados por los sensores sean enviados hacia aplicaciones que se encuentran en una infraestructura de red tradicional, por ejemplo: redes LAN, redes empresariales, Internet, etc. Esta problemática puede superarse con la utilización de un enfoque de comunicación centrado en los datos (modelo de Publicación/Suscripción), en el cual la información se entrega a los consumidores no en función de los identificadores de red, sino más bien en función de sus contenidos e intereses.

De esta manera tanto MQTT-SN como CoAP son los dos principales protocolos de Publicación/Suscripción abiertos que se podrían utilizar dentro de las WSN y debido a que el uso de servicios web en Internet se ha vuelto omnipresente en la mayoría de las aplicaciones actuales, es de vital importancia el estudio de este tipo de protocolos en su función como intermediarios en la unificación de la red de las WSN con la red

tradicional donde se alojan los servicios de dichas aplicaciones, por lo cual los objetivos que se tuvo en la investigación fueron:

- Analizar el rendimiento de los protocolos de Publicación/Subscripción MQTT-SN y CoAP en términos de consumo de ancho de banda, tasa de entrega, retransmisión y pérdida de publicaciones en su operación con una Red de Sensores Inalámbricos Zigbee.
- Relevar información acerca del estado actual de investigaciones acerca de los protocolos de Publicación/Subscripción MQTT-SN y CoAP, su aplicación en las comunicaciones M2M, así como su operación en conjunto con redes de sensores inalámbricos Zigbee.
- Determinar el protocolo de Publicación/Subscripción más adecuado para el diseño e implementación de un sistema de comunicación extremo a extremo entre una Red de Sensores Inalámbricos Zigbee y la red de servicios tradicional.
- Documentar las actividades y tareas realizadas a lo largo de la investigación, así como proponer nuevas líneas de investigación en comunicaciones M2M, Redes de Sensores Inalámbricos y aplicaciones en entornos del Internet de las cosas.

APORTES DE LA TESIS

Mediante el trabajo realizado se investigó a fondo el funcio-

namiento de una Red de Sensores Inalámbricos bajo la tecnología Zigbee y como esta se puede interconectar hacia la red tradicional de servicios (Red LAN o Internet), para su interacción con la misma a través de un protocolo de comunicación que brinde de manera más eficiente la comunicación de extremo a extremo entre las dos redes. Los protocolos de comunicación que se estudiaron y utilizaron para la investigación fueron: el protocolo Message Queue Telemetry Transport Sensor Network (MQTT-SN) y el Protocolo de Aplicación Restringido (CoAP).

Para el desarrollo de la investigación se planteó la utilización de un escenario de red de pruebas proporcionado por el laboratorio de informática del Instituto Tecnológico Superior Riobamba. Mediante este escenario se implementó la operación de cada protocolo en estudio para la obtención de mediciones de los parámetros de consumo de ancho de banda, tasa de entrega, retransmisión y pérdida de publicaciones a nivel de capa de aplicación en la comunicación extremo a extremo en función del número de nodos que publiquen información dentro de la red,

Bajo esta comparativa se obtuvo el protocolo de comunicación M2M basado en publicación/suscripción más adecuado en el diseño de un sistema de comunicación extremo a extremo entre una WSN Zigbee y la red de servicios tradicional. Teniendo como mejor opción de implementación al protocolo MQTT-SN bajo su mecanismo de confiabilidad QoS 1 por sus resultados de rendimiento en los cuales se denota un consumo de ancho de banda equilibrado y de crecimiento proporcional en función al aumento de nodos publicadores, así como también ser el mejor mecanismo para lograr una mayor tasa de entrega de publicaciones, disminuyendo significativamente la pérdida de publicaciones dentro del segmento de la WSN, considerada la parte más sensible de la comunicación de extremo a extremo.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Existen varias futuras líneas de investigación que se desprenden inmediatamente del tema planteado en esta investigación, especialmente los temas que involucren el análisis de otras métricas de rendimiento de los protocolos de publicación/suscripción para diferentes tipos de tráfico generados por una WSN, principalmente el tráfico que proviene de aplicaciones de tiempo real, mayor cantidad de nodos o datos sensibles. En donde la transmisión de información de dispositivos de IoT pone en juego otros parámetros de la red o de los enlaces como son el retardo, jitter, tamaño del mensaje o segmentación de paquetes presentes en la comunicación.

También es importante analizar el impacto de la seguridad sobre el rendimiento de estos protocolos en su función como intermediarios de comunicación entre los dispositivos que producen la información y las aplicaciones clientes que la

consumen, enfocándose en el análisis de la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los datos.

En la actualidad con el surgimiento de IoT, nuevos dispositivos para WSN son compatibles directamente con TCP/IP soportando nuevos protocolos como 6LoWPAN con lo cual es de vital importancia el estudio del análisis de rendimiento de los protocolos de publicación/suscripción en su enfoque de integración con WSN de tipo Overlay, pudiéndose realizar una comparación con la integración de WSN a través de un gateway de interconexión tratado en esta investigación. ¿Se obtiene un beneficio con relación al costo/rendimiento en la implementación de redes overlay?, si es así, ¿Cuáles son los procedimientos y mecanismos para la migración de una WSN con gateway de interconexión hacia redes de tipo overlay? ■



**Mg. Ignacio
Martín Gallardo
Urbini**

Certificados Digitales: de una arquitectura jerárquica y centralizada a una distribuida y descentralizada

DIRECTORA: Dra. Patricia Bazán

CO-DIRECTORA: Lic. Paula Venosa

E-MAIL DE TESIISTA: ignaciomgu@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72076>

FECHA DE DEFENSA: 17 de diciembre de 2018

Palabras Claves: Blockchain, Cadena de bloques, Bitcoin, PKI, Infraestructura de Clave Pública, Certificados Digitales, Ciberseguridad, Seguridad de la Información

MOTIVACIÓN

Las redes P2P presentan características que las convierten en un activo para el que es difícil encontrar comparación en el mundo real. En primer lugar, porque las conforman sistemas distribuidos y vivos que no presentan un único punto de fallo y que toleran la desconexión de algunos de ellos de forma flexible y sin dejar que el funcionamiento de la red en su conjunto se vea comprometida. Se trata de organismos cuya robustez radica precisamente en el número de nodos que las componen y en cómo estos están conectados unos a otros.

La materialización de las criptomonedas como fenómeno contemporáneo tiene un trasfondo ideológico muy ligado a conceptos que forman parte de la cultura hacker tradicional: evitar la hasta ahora necesaria presencia de un organismo central de control financiero que es considerado como poco democrático y potencialmente corrompible. Aunque las implicaciones de una economía desregulada y el reparto de divisas son materias controvertidas que se han afrontado desde cada comunidad con puntos de vistas diferentes, la consecución de estos objetivos requiere, desde un punto de vista técnico, la colaboración de distintas entidades que asuman aunadas ese rol de organismo central multifacético. Si a su naturaleza descentralizada se le suma que los nodos que forman parte de la red no tienen por qué ser conocidos

entre sí y que, aun así, tienen que ser capaces de seguir funcionando de forma consensuada incluso en un escenario en el que hay que dar por supuesta la presencia de agentes no confiables, permite toparse con un escenario real del conocido problema de los generales bizantinos de tolerancia a fallos (Byzantine Fault Tolerance o BFT).

El libro mayor de contabilidad distribuido blockchain (basado en una arquitectura de comunicaciones P2P), fue creado, para registrar, organizar y sostener la más importante criptomoneda, el Bitcoin, pero eso no quiere decir que esta tecnología pueda utilizarse sólo para ello. De hecho, ahora es cuando la blockchain tiene casi ilimitadas puertas por abrir: si ella es capaz de registrar digitalmente, de forma segura y pública a la vez, todo el ciclo de vida de cada bitcoin; en teoría, también puede registrar todo el ciclo de vida de cualquier otra cosa (desde facturas de hospital, hasta diamantes).

Varias empresas han demostrado que es bastante factible, o al menos están en vías de demostrarlo.

En contraste a esto, y polarizando los mismos conceptos, la idea de descartar la estructura jerárquica en la que se basa hoy en día la infraestructura PKI, logra no sólo una total transparencia en la emisión de certificados sino también se disipa el riesgo y aumenta la confiabilidad, ya que no existe una entidad central de gestión. Por otro lado, la arquitectura

propuesta proporcionará a los usuarios eficiencia total en el proceso de gestión de certificados, ya que ahorraría tiempo (eliminando las cuestiones burocráticas de papelerías), tediosas configuraciones y dinero.

El objetivo general de esta tesis consiste en analizar y seleccionar el concepto de base de datos descentralizada, distribuida, validada y sincronizada presente en **blockchain** o **cadena de bloques**, para poder extraerlos y aplicarlos en una propuesta de rediseño y mejora a otro ámbito que ya lleva bastante tiempo de estudio desde el punto de vista no solo de la seguridad sino también de la ingeniería de software llamado: Arquitectura de **Certificados Digitales** o **Infraestructura de clave pública**. Estas ventajas serán aprovechadas volcando de forma teórica en la modificación del diseño y arquitectura existente en los **certificados digitales**.

Como objetivos específicos se fijaron los siguientes:

- Estudiar y describir de conceptos esenciales existentes en la **seguridad en teleinformática**.
- Analizar y entender los conceptos criptográficos vigentes con el fin de poder comprender los principios del funcionamiento de la tecnología **blockchain**, **criptodivisas** y de los mecanismos de **firma digital**.
- Estudiar y clasificar las diferentes características que exponen las distintas arquitecturas de los **sistemas distribuidos**.
- Analizar y estudiar cualitativamente de la actual arquitectura de **certificados digitales** con el fin de evaluar sus debilidades y amenazas.
- Introducir y definir teóricamente el concepto de **criptodivisas**.
- Describir detalladamente y estudiar cualitativamente a **blockchain** o **cadena de bloques** para así poder evaluar sus ventajas y desventajas.
- Proporcionar una alternativa mediante las implicaciones técnicas que atrae la tecnología de **cadena de bloques**.
- Ofrecer una propuesta innovadora a la arquitectura vigente de gestión de certificados digitales.

APORTES DE LA TESIS

En esta tesis se puede apreciar una detallada descripción en español de todos los conocimientos que se encuentran detrás de este telón, comenzando por los fundamentos básicos, hasta entrando en las entrañas matemáticas que dirigen la orquesta. No obstante, se hace mención a una necesidad contemporánea muy importante, básica y colectiva, que obliga a enfocarse hacia un cambio de paradigma en la arquitectura de certificados digitales vigente. En consiguiente, se presenta una propuesta que integra conocimientos y funcionalidades provenientes de tecnologías de punta como es la implementación de diferentes sistemas sobre Blockchain.

Finalmente, como conclusión no solo personal, sino de la comunidad informática en general, es que el aporte más grande que ha dado Satoshi Nakamoto con su publicación en 2009

no fue Bitcoin, sino su columna vertebral, es decir, Blockchain. Una tecnología que tiene características ilimitadas tanto desde el punto de vista técnico como económico, que permite abordar investigaciones, realizar propuestas innovadoras y simples implementaciones como la presentada en esta tesis.

LINEAS DE I/D FUTURAS

En este trabajo de tesis se abordó una propuesta de reingeniería y migración de la arquitectura de certificados digitales vigente a una montada sobre **blockchain**, sería interesante analizar una propuesta de implementación que se monte sobre su alternativa: **hashgraph**.

En esta propuesta se ha desarrollado un prototipo a modo de validar el modelo, no obstante, la implementación real junto con la apertura de un proyecto **open source** para que la comunidad pueda realizar sus aportes invocando a la inteligencia colectiva, es el principal trabajo que queda pendiente por realizar.

Esta arquitectura de certificados digitales distribuida y descentralizada tiene un enfoque orientado a arquitecturas web, por lo tanto, realizar un análisis de viabilidad de implementación en diferentes ámbitos como ser firma digital de expedientes o en voto electrónico sería de gran interés.

Sería muy interesante poder también lograr la interoperabilidad entre la propuesta de esta tesis y la lógica de negocios de **Bitcoin**, de modo de integrar las dos soluciones para que puedan convivir al mismo tiempo en la misma **cadena de bloques**. Para lograr esto, en vez de quitar la lógica de negocios de **Bitcoin** (como se planteó en esta tesis), se deberá realizar una modificación en la misma para agregar la lógica de negocios de esta propuesta.

Por último, visto y considerando que la solución planteada en esta tesis descansa sobre **blockchain**, también acarrea sus mismas debilidades, no obstante, es motivo de trabajo a futuro contemplar mejoras en este sentido. ▀

REDES Y SEGURIDAD

**CÓMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES
Y TECNOLOGÍA GRID**

**TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
APLICADA EN EDUCACIÓN**



**Esp. Nicolás
Rafael Cugat**

Análisis técnico para el despliegue de una red de estaciones terrenas en proyectos de nano satélites

DIRECTOR: Ing. Luis Armando Marrone

CO-DIRECTOR: Dr. Ricardo Medel

E-MAIL DE TESIS: nicolascugat@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65746>

FECHA DE APROBACIÓN: 15 de marzo de 2018

Palabras Claves: estación terrena; satélites; nanosatélites

MOTIVACIÓN

El objetivo del presente trabajo es de investigación y análisis para determinar la factibilidad técnica de montar una red de datos para estaciones terrenas satelitales, del tipo amateur y de alcance global.

Dicha red de estaciones terrenas tendrá como objetivo brindar soporte a misiones satelitales de bajo coste o investigación universitaria.

Las estaciones terrenas satelitales son un conjunto de equipos de comunicaciones y de cómputo que son usadas para transmitir o recibir la señal de los satélites.

En la actualidad existe un auge de los satélites de investigación universitaria (CubeSat) y nano satélites en general. Dicho auge es debido al bajo coste de construcción y tiempo de ensamble. Por lo tanto se ha detectado una oportunidad de que este tipo de misiones puedan aprovechar el despliegue de una red de estaciones terrenas amateurs para el apoyo de este tipo de misiones de nano satélites.

A diferencia de las misiones satelitales de las agencias espaciales, con satélites de alta complejidad, mucho tiempo de desarrollo (10 años en promedio) y con una red de estaciones terrenas dedicadas, las misiones de nano satélites usualmente no pueden afrontar los costos de montar su propia red de estaciones terrenas globales o alquilar dichos servicios a las

agencias espaciales de diferentes países.

Una estación terrena satelital debe tener la capacidad de realizar todas las funciones que permitan al usuario u operador conocer en todo momento la posición y estado del funcionamiento de los sistemas a bordo del satélite.

APORTES DE LA TESIS

El análisis de factibilidad del despliegue de infraestructura terrena para misiones satelitales de bajo costo y de alcance global.

El despliegue de estas estaciones terrenas amateurs permitirán dar soporte a esta misiones de manera simple y a un bajo costo.

LINEAS DE I/D FUTURAS

- Implementación de infraestructuras tipo COTS para bajar los costos de las estaciones terrenas.
- Despliegue de infraestructura de micro servicios para las estaciones terrenas.
- Big data machine learning global para procesamiento de información satelital. ■





**Esp. Ignacio
Martín Gallardo
Urbini**

Análisis del Anonimato aplicado a criptomonedas

DIRECTORA: Dra. Patricia Bazán

CO-DIRECTORA: Lic. Paula Venosa

E-MAIL DE TESISISTA: ignaciomgu@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68523>

FECHA DE APROBACIÓN: 4 de junio de 2018

Palabras Claves: Bitcoin; Privacidad; Anonimato; Blockchain; Deep Web; Cibercrimen; Criptomonedas

MOTIVACIÓN

Es útil plantear una distinción básica entre la privacidad y el anonimato en el contexto de las transacciones financieras. Se define una transacción "anónima" al desconocimiento total por parte del contexto hacia el actor que la realiza. Se llama operación "privada" si el producto de compra y su cantidad son desconocidos, pero no sus actores. El dinero en efectivo o trueque proporcionan máximas características de privacidad y anonimato esencialmente al momento de realizar transacciones. Por otra parte, y de manera contraria, existen las transacciones que no son ni privadas ni anónimas, y esto contempla, por ejemplo, donaciones de cierta cantidad de dinero, compras mediante tarjetas de débito/crédito, pago por transferencias bancarias, etc., en donde la identidad del ente comprador se encuentra almacenada y relacionada con la entidad vendedora junto al detalle de la transacción y, no obstante, ante ciertas situaciones esta información podrá eventualmente ser accedida. Desde el punto de vista de Bitcoin, las transacciones no presentan características de privacidad, pero sí de anonimidad, es decir, las identidades no se registran en ninguna parte en el protocolo Bitcoin, pero cada transacción realizada es visible en un "libro electrónico público" y distribuido de conocido como blockchain o cadena de bloques. Estas características proporcionadas por Bitcoin

altera el principio de la regulación financiera y se convierte potencialmente en un mecanismo de pago generalizado entre los cibercriminales. Es por ello que en muchas ocasiones los investigadores forenses se tienen que enfrentar ante los desafíos que conlleva su investigación debido a la utilización de esta tecnología para el cobro anónimo de extorsiones o de servicios fraudulentos llevados a cabo por algunos grupos de ciberdelincuentes.

El objeto general del presente trabajo final integrador consiste en abordar un análisis de anonimidad en blockchain aplicado al uso diario de las criptomonedas. Se pretende que a partir de un estudio de los conceptos técnicos pertinentes se permita comprender los distintos usos para los que se pueden utilizar estas formas de pago, por ejemplo, en el caso del uso por parte de los cibercriminales en la red y la complejidad que una investigación por parte de las fuerzas de seguridad debería abordar ante la presencia de dicho fenómeno.

Como objetivos específicos se fijaron los siguientes:

- Introducir y definir teóricamente el concepto de criptodivisas, entrando en detalles con Bitcoin.
- Describir el funcionamiento de blockchain.
- Demostrar prácticamente manejo de criptomonedas.
- Explicar el punto de convergencia entre las criptomonedas y la deep web.

-
- Analizar la posibilidad de existencia de un método de investigación y trazo ante un ciberdelito por medio del cual se utilizaron criptomonedas.
 - Proporcionar un material de referencia en español con respecto a este área de conocimientos.
 - Aportar conocimientos básicos de los conceptos técnicos a un lector no familiarizado con los términos utilizados en el área.

APORTES DE LA TESIS

Se realiza un estudio en profundidad de la tecnología Bitcoin abordando un análisis cualitativos de sus procedimientos, arquitectura y core de funcionamiento: Blockchain o Cadenas de Bloques.

Se describen diferentes técnicas y medios de uso, con el fin de determinar los fines con los que potencialmente un usuario podría llegar a utilizar esta tecnología.

Se analiza la posibilidad de poder presentar diferentes prácticas a realizar ante la posibilidad de investigar el uso de las criptomonedas.

Para enriquecer la investigación, se realizan algunas demostraciones con el fin de ejemplificar los procedimientos descritos.

LINEAS DE I/D FUTURAS

En este trabajo final se hizo hincapié en ciertos clientes de criptomonedas en especial de Bitcoin, pero la realidad es que hoy en día, a los pasos a los que avanza la tecnología y crece la comunidad usuaria, es necesario contar con un conocimiento de análisis forenses en todas las formas de utilización, como por ejemplo: dispositivos móviles, otras criptomonedas y las diferentes implementaciones de clientes de las mismas. Por lo tanto, entre los trabajos futuros para esta línea de investigación, se identifica la estandarización de procedimientos de análisis forense profundo, no solo para criptomonedas, sino orientado a medios por los cuales se utilizan las mismas, como por ejemplo la darknet. ■



**Esp. Christian
Adrián
Rodríguez**

Evolución del Desarrollo y Herramientas de Administración de Infraestructura de Aplicaciones Web

DIRECTOR: Dr. Fernando Gustavo Tinetti

CO-DIRECTORA: Dra. Lía Hebe Molinari

E-MAIL DE TESISTA: ignaciomgu@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73603>

FECHA DE APROBACIÓN: 27 de septiembre de 2018

Palabras Claves: infraestructura, DevOps, escalamiento, aprovisionamiento, automatización

MOTIVACIÓN

Objetivo

Se investigó acerca del estado actual en el desarrollo y manejo de la infraestructura de las aplicaciones web mediante el estudio de la evolución de las mismas y su aplicación, con un enfoque que se enriquece con la suma de la adquisición de conocimiento y la experiencia del en la temática. Más específicamente, o como objetivos particulares se pueden mencionar:

- Aspectos que han llevado al cambio de la arquitectura e infraestructura de las aplicaciones web. Identificación de aspectos de rendimiento definidos desde el punto de vista de accesos y su relación con la/s parte/s de un sistema web.
- Identificación de los cambios en el tiempo y el estado actual de los sistemas distribuidos que soportan las aplicaciones web.
- Impacto de la dinámica actual de requerimientos funcionales y no funcionales de las aplicaciones web sobre el desarrollo y el manejo de la infraestructura del sistema distribuido de soporte de ejecución.

Motivación/Estado del Arte

El desarrollo de aplicaciones ha evolucionado, promoviendo el uso de metodologías ágiles y frameworks, implementando

pruebas completas que maximizan la calidad y otras herramientas que aceleran el proceso de entrega de prototipos funcionales. Esta celeridad en el área del desarrollo no se refleja con igual énfasis en el área de operaciones. Es en este contexto donde se plantea, a través de un caso de estudio real, la evolución de la arquitectura de una aplicación web como consecuencia del crecimiento de accesos a la misma. Este crecimiento encuentra una solución inmediata en el escalamiento de la aplicación, vertical u horizontalmente, así como en la independencia de algunas componentes, como por ejemplo las bases de datos e incorporación de herramientas que mejoran el rendimiento global.

Una de las consecuencias del escalamiento es la necesidad de mantener similares instalaciones en diferentes servidores. Pero administrar varios servidores manualmente y, sobre todo, actualizándolos cuando surge una nueva versión de la aplicación que sirven, penaliza en tiempos la puesta en producción. Retrasar la puesta en producción genera, a su vez, retrasos o falta de disponibilidad de un servicio por errores de configuraciones.

Un área de operaciones que pueda brindar un servicio acorde a las necesidades de aplicaciones desarrolladas de forma ágil, debe hacerlo bajo los conceptos de entrega y despliegue continuo. Tanto la entrega como el despliegue continuo se

han convertido en fundamentales para promover versiones de producto en tiempos razonables. Se analiza, entonces, la transformación que sufre la arquitectura de una aplicación en pos de maximizar la disponibilidad ante la creciente demanda de usuarios, y la consecuente gestión de la infraestructura que acompaña esta arquitectura redundante. Nunca perdiendo el foco en la integración de las áreas de desarrollo y operaciones.

Por su parte, en lo que respecta al área de operaciones, se presenta la propia evolución, identificando y automatizando pequeños procesos usando herramientas de despliegue. Luego se presenta la necesidad de automatizar la instalación de nuevos servidores mediante prácticas de gestión de la infraestructura como código, que además permiten la actualización de aplicaciones e incluso de un cluster completo por medio de herramientas como Chef Provisioning y Terraform. Además, se evaluaron tecnologías de contenedores Linux y Docker para la gestión de ambientes heterogéneos. En particular, es relevante su implementación en ambientes que utilizan nuevas tecnologías, pero aún más relevante en ambientes con tecnologías obsoletas, difícil de replicar en los sistemas operativos modernos.

El trabajo finalmente realiza una comparativa de todas las herramientas analizadas detallando las ventajas y desventajas de su adopción.

APORTES DE LA TESIS

El trabajo presentó un ejemplo evolutivo de cómo las necesidades impuestas por una comunidad de usuarios creciente ha sido subsanada con un rediseño arquitectónico de la aplicación, que conlleva un crecimiento proporcional de su infraestructura. Este crecimiento fue paulatino, y fue transformando un sistema distribuido originalmente simple, en un sistema distribuido complejo, con varias componentes que interactúan entre sí. Durante su crecimiento, se fueron encontrando retardos, errores humanos y trabas que se fueron sorteando con la implementación de herramientas de automatización. Además, paralelamente se observa que la tendencia apunta a una transformación de las infraestructuras a un modelo inherentemente dinámico, un tanto por las ofertas de PaaS que imponen costos por los servicios que se brindan de forma elástica, y otro tanto por herramientas de IAC, o como es el caso de tecnologías emergentes como son por ejemplo los contenedores Docker.

El resultado obtenido por el trabajo realizado, es un producto confiable que se adapta a los cambios y puede resolver problemas. Además, su implementación se ha simplificado notablemente con las diferentes herramientas expuestas, y con la implementación de un adecuado profiling de las aplicaciones, consideramos que este modelo es perfectible, analizando un comportamiento de escalamiento creciente o decreciente basado en estadísticas de uso en tiempo real.

LINEAS DE I/D FUTURAS

- Flujos de trabajo en el ciclo completo del desarrollo: desde el análisis, ingeniería, desarrollo y puesta en producción.
- Evaluar servicios de proveedores de cloud.
- Evaluar, comparar y clasificar clusters de contenedores.
- Monitoreo estadístico y autoescalamiento. ■



**Esp. Erica
Soledad
Montes de Oca**

Análisis de consumo energético en Cluster de GPU y MultiGPU en un problema de Alta Demanda Computacional

DIRECTOR: Dr. Marcelo Naiouf
CO-DIRECTORA: Dra. Laura Cristina De Giusti
E-MAIL DE TESIS: emontesdeoca@lidi.info.unlp.edu.ar
SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/69719>
FECHA DE APROBACIÓN: 24 de septiembre de 2018

Palabras Claves: GPU; cluster de GPU; multiGPU; n cuerpos; consumo energético; green computing

MOTIVACIÓN

Muchos de los problemas del mundo real requieren el procesamiento de grandes volúmenes de datos con tiempos de respuesta aceptables. Las soluciones basadas en algoritmos paralelos, buscan disminuir los tiempos de cómputo. La GPU (Unidades de Procesamiento Gráfico) comenzó a surgir como una opción de arquitectura paralela capaz de acelerar el procesamiento de manera significativa. En la actualidad, la velocidad de respuesta alcanzada con ésta arquitectura es indiscutible.

Sin embargo, el acelramiento de cómputo nos trae aparejada una problemática, que se ha convertido en un punto de consideración en la programación de soluciones HPC: el consumo energético. Mayor velocidad de cómputo requiere más energía consumida.

En los últimos tiempos, el hombre a comenzado a tomar consciencia del impacto de sus actividades en el medio ambiental. Una de las fuentes de mayor emisión de CO₂ es la generación de energía eléctrica. La concentración de CO₂ produce el denominado fenómeno de efecto invernadero causante del calentamiento global, y en consecuencia del cambio climático. De este modo, nace Green Computing, para garantizar el uso eficiente de las computadoras y sus recursos.

Desde el punto de vista del software, las aplicaciones no

sólo deben acelerar el cómputo, sino que también, reducir el consumo energético, ya sea para cuidar el medio ambiente o para reducir los costos de la energía.

El objetivo general del Trabajo Final fue realizar investigación y desarrollo en algoritmos paralelos sobre arquitecturas basadas en GPU. En particular, estudiar desarrollar un algoritmo de Alta Demanda Computacional, como lo es el problema de los N Cuerpos, en plataformas de Cluster de GPU y MultiGPU. Se comparó performance y consumo energético, a fin de obtener conclusiones respecto de conveniencias de las soluciones en relación fundamentalmente al tiempo de ejecución y consumo energético. Por esto, se estudiaron conceptos básicos de física, tales como la corriente eléctrica, unidades de medida y equipos de medición. Además, se investigó los conceptos de Green Computing y eficiencia energética.

APORTES DE LA TESIS

A partir del trabajo experimental realizado se concluyó sobre la arquitectura basada en GPU que obtuvo mejor performance y redujo el consumo energético.

Además, se planteó un modelo de estimación de energía para el problema planteado utilizando arquitectura GPU, que permite predecir la cantidad de energía que se consumiría al aumentar el tamaño de entrada de la simulación desarrollada.

LINEAS DE I/D FUTURAS

- Realizar mediciones de consumo energético aumentando la cantidad de nodos en los Cluster de GPU utilizados.
- Estudiar y analizar la librería nvml de NVIDIA, que permite monitorizar y administrat varios estados de los dispositivos de las GPU NVIDIA. Proporciona acceso directo a información de temperatura y consumo de energía de la placa. (La misma está disponible, de las placas de las que se dispone para la investigación, sólo para las Tesla C2075).
- Desarrollar y analizar consumo energético en otro tipo de simulaciones complejas como por ejemplo las orientadas a individuos. ■



Esp. Juan Carlos Sandí Delgado

Análisis comparativo de juegos serios educativos. Indagación sobre sus posibilidades para la adquisición de competencias tecnológicas en la formación del profesorado

DIRECTOR: Dra. Cecilia Verónica Sanz

E-MAIL DE TESISISTA: juan.sandidelgado@gmail.com

SEDICI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65653>

FECHA DE APROBACIÓN: 12 de marzo de 2018

Palabras Claves: *Juegos serios; profesorado; competencias tecnológicas; formación docente; serious game; gamificación; Computer Uses in Education*

MOTIVACIÓN

En la actualidad y, en el ámbito de la docencia en particular, es indiscutible la necesidad de utilizar e integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje para posibilitar de una forma más creativa e innovadora la generación del conocimiento (UNESCO, 2013).

Por ello, ante los nuevos retos y demandas educativas actuales, las instituciones de educación superior (IES) deben esforzarse por integrar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el propósito de implementar un procedimiento didáctico con el manejo apropiado de esos medios tecnológicos. En este sentido, las IES deben poner su foco de atención en la capacitación continua del profesorado, ya que la adquisición o formación de competencias tecnológicas es vital para el correcto uso e integración de las TIC en el proceso educativo. Al respecto, la UNESCO indica que:

La introducción de las TICs en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. (UNESCO, 2013, p. 16)

En esta línea, Chen (2010) en su artículo titulado "Investigating models for preservice teachers' use of technology to support student-centered learning", realiza un análisis de las limitaciones con respecto a los factores relacionados a la integración de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje por parte del personal docente, e indica que existen tres factores que son cruciales para que el profesorado logre aprender a usar e integrar la tecnología en la enseñanza:

- El profesorado debe estar expuesto a diversos tipos de herramientas tecnológicas en los cursos basados en habilidades.
- El personal docente necesita aprender cómo estas herramientas tecnológicas pueden ser integradas a las propuestas de sus cursos.
- El profesorado necesita exponerse a un trabajo de campo rico en tecnología donde puedan recibir orientación mientras que implementan lecciones apoyadas con tecnología (Chen, 2010, p. 33)

En resumen, el autor resalta que el personal docente debe ser formado en habilidades tecnológicas y, requiere complementar el proceso de formación con conocimientos pedagógicos y una extensa práctica de cómo utilizar esas nuevas habilidades para potenciar el aprendizaje del estudiantado.

Almerich, Orellana, Suárez-Rodríguez, & Díaz-García (2016) coinciden con Chen (2010) en que la formación de compe-

tencias tecnológicas son variables claves para que el profesorado realice su respectivo uso e integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ello, la formación del profesorado en competencias tecnológicas son factores determinantes para que se realice la correcta integración de las TIC en su quehacer pedagógico, dado que dicha responsabilidad recae sobre el personal docente.

Ahora bien, se puede entender las competencias tecnológicas como una serie de conocimientos y habilidades que el profesorado debe adquirir sobre diferentes recursos tecnológicos para que puedan usarlos e integrarlos de una mejor forma en su práctica pedagógica (Almerich et al., 2016).

Lo anterior, implica que el profesorado debe adquirir conocimientos y habilidades tecnológicas, así como pedagógicas, que son necesarias en el proceso de integración de las TIC en su práctica docente. En suma, el profesorado debe ser tecnológica y pedagógicamente competente para alcanzar la integración de las TIC en su quehacer profesional.

Ante estos retos, los juegos serios o serious games toman un papel importante en el ámbito educativo, ya que se han comenzado a utilizar como medios de apoyo para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento, donde ofrecen ambientes de aprendizaje potentes y eficaces (Wrzesien & Alcañiz, 2010).

Por su parte, Boyle, Connolly, & Hainey (2011) señalan que los juegos serios han sido diseñados intencionalmente para ser utilizados en el aprendizaje, potenciar la adquisición y formación de habilidades, ya que los objetivos de los juegos serios se enfocan, en muchos casos, en el aprendizaje. Por consiguiente, los juegos serios recientemente se han convertido en un potencial para el aprendizaje, la adquisición de habilidades tecnológicas, cambios de actitud y el comportamiento. Asimismo, Guillén-Nieto & Aleson-Carbonell (2012) manifiestan que existen tres factores que han contribuido a que cada día se utilicen más los juegos serios en la formación académica y profesional, estos son:

- En primer lugar, la aparición de un nuevo paradigma en el campo de la enseñanza y el aprendizaje, el cual trajo cambios; el primero ligado al tener que pasarse del enfoque centrado en el profesor al enfoque centrado en el alumno, como segundo cambio se evidencia el paso de un modelo de enseñanza basado en la escucha a un modelo de enseñanza basado en hacer e interactuar y, finalmente, pasar de un concepto de aprendizaje basado en la memoria a un concepto de aprendizaje basado en la capacidad de encontrar y utilizar la información.
- En segundo lugar, el desarrollo de nuevas tecnologías interactivas que proporcionan una oportunidad para la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas.
- En tercer lugar, el potencial de los juegos serios para captar la atención de los estudiantes y hacerlos participar en el contenido curricular.

Sin embargo, aún no está tan explorado el uso de los juegos serios en la formación de docentes para su acercamiento a las tecnologías y para el desarrollo de competencias tecnológicas.

Romero & Turpo (2012) realizaron una investigación en la cual proponen a los juegos serios como una metodología activa para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. Para ello, efectuaron una revisión bibliográfica que les permitió caracterizar dichas competencias. Posteriormente, se enfocaron en analizar diferentes juegos serios con la finalidad de identificar cuáles de ellos facilitaban la adquisición o desarrollo de alguna(s) de las competencias del siglo XXI que habían sido establecidas. Como principales resultados del estudio destacaron la existencia de juegos serios para potenciar competencias de colaboración, comunicación, habilidades sociales y/o culturales; ciudadanía, creatividad, pensamiento crítico, resolución de problemas, competencias TIC, entre otras.

Del-Moral & Guzmán-Duque (2014) analizan un juego denominado CityVille, el cual es un juego que potencia y favorece la transferencia de aprendizajes y adquisición de habilidades a través de la colaboración entre los jugadores y el intercambio de estrategias. El juego permite el desarrollo de habilidades y la promoción de nuevos aprendizajes relacionados a la planificación y gestión de recursos.

En esta línea, Bezanilla et al. (2014) desarrollaron un juego serio que potencia la formación de competencias genéricas y la resolución de problemas. El juego propicia la unión de entornos reales y virtuales, lo cual permite al jugador analizar la relación existente entre el juego y el contexto de las actividades cotidianas en las que se desenvuelve a diario.

Por ello, los juegos serios pueden constituir una oportunidad para potenciar en la población docente la adquisición de nuevas competencias y habilidades tecnológicas para su posterior uso e integración en sus propias propuestas educativas. Por tal razón y, con base en el contexto anteriormente descrito, interesa investigar qué posibilidades brindan los juegos serios educativos con respecto a la adquisición o formación de competencias tecnológicas por parte del profesorado, con el propósito de facilitar el uso e integración de las TIC en la academia en general y en la docencia en particular.

Objetivo general

- Indagar el estado del arte de los juegos serios educativos y sus posibilidades para la adquisición de competencias tecnológicas en la formación del profesorado.

Objetivos específicos

- Definir el término juegos serios y sus posibilidades para el ámbito educativo.
- Recopilar diferentes juegos serios educativos orientados a la adquisición de competencias tecnológicas, en especial orientadas a la formación del profesorado.
- Analizar las características y posibilidades de los diferentes

juegos serios educativos para la adquisición de competencias tecnológicas a partir del análisis bibliográfico y del estudio ad-hoc de una selección de juegos serios recopilados.

- Realizar un análisis comparativo de los diferentes juegos serios recopilados vinculados al desarrollo de competencias tecnológicas a partir de una serie de criterios que serán definidos previamente a la luz de la investigación teórica.
- Plasmar conclusiones con base en los hallazgos del estudio.

APORTES DE LA TESIS

En esta investigación se identificaron y recopilaron diferentes juegos serios educativos, los cuales se analizaron a la luz de sus posibilidades para la adquisición de competencias tecnológicas en la formación del profesorado.

A raíz de la investigación realizada, se identificaron ciertas potencialidades de los juegos analizados para el desarrollo de estas competencias:

- Facilitar cambios de actitud y de comportamiento en los usuarios. Lo que podría favorecer el acercamiento de los docentes a las TIC, a través de las dinámicas de los juegos.
- Posibilitar la innovación pedagógica, ya sea a través del entrenamiento en destrezas y habilidades para la formación de competencias tecnológicas, o bien, en la adquisición de nuevos saberes en diferentes áreas del conocimiento.
- Potenciar la interacción con otros, ya que permiten que los usuarios puedan vivir y construir una experiencia académica conjunta, resolver desafíos de forma colaborativa con otros usuarios (multi-tenant), tomar decisiones conjuntas, por poner algunos ejemplos.
- Promover la investigación, la actualización técnica y profesional en diferentes tecnologías y saberes relacionados a las TIC. Por ejemplo, en el juego Frequency 1550, se aprovecha la posibilidad de hacer recorridos a través del uso de dispositivos móviles y se complementa el trabajo en el aula con las posibilidades de aprender en contextos específicos.
- Incentivar el respeto y concientización en relación a las responsabilidades que se adquieren en el marco social, ético y legal al utilizarse las tecnologías digitales como en el caso de Tamagocours, en el que los docentes pueden formarse en las cuestiones de derechos de autor.
- Facilitar la adquisición de competencias tecnológicas para la gestión institucional (liderazgo, manejo de conflictos, toma de decisiones, pensamiento estratégico, entre otros), que a su vez permiten la mejora del profesorado en su quehacer profesional, y esto al mismo tiempo, puede impactar positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

LINEAS DE I/D FUTURAS

Tanto la revisión bibliográfica como los resultados hallados en el análisis de juegos serios, dan cuenta de las posibilidades que pueden presentar estos en la formación de compe-

tencias tecnológicas en los docentes. El uso de juegos serios se ha orientado principalmente en estudiantes de diferentes niveles educativos, y se observa que es aún escasa su utilización en la formación y capacitación docente. En este sentido este trabajo abre una oportunidad para seguir investigando.

A nivel técnico, se han encontrado juegos sobre diferentes plataformas tecnológicas, en su mayoría sin acceso a su código, con estrategias adecuadas de ludificación, que en los resultados se han presentado como motivadoras. Se cree que también se abren puertas para seguir indagando sobre los aspectos técnicos de manera tal de facilitar el acceso y la disponibilidad de los mismos en diferentes contextos.

Quedan así algunas líneas de trabajo futuro abiertas, algunas de ellas serán abordadas entre los objetivos de investigación de mi tesis del Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación, la cual es dirigida por la Dra. Cecilia Verónica Sanz y Mg. Edith Noemi Lovos como asesora profesional, de manera tal de dar una continuidad a este trabajo.

Con los resultados de esta investigación, y como parte de la tesis de Maestría, se pretende elaborar una propuesta de integración de juegos serios para la formación de competencias tecnológicas en el profesorado y mejorar sus actitudes frente a estas tecnologías. Asimismo, se trabajará sobre una propuesta para la evaluación de la aceptación de las tecnologías digitales por parte del profesorado, en particular sobre juegos serios. ■



Dr. Antonelli Leandro	Lic. Lanfranco Einar Felipe
Mg. Astudillo Gustavo Javier	Esp. Maiorano Ariel Horacio
Dra. Baldasarri Sandra	Mg. Malbrán María del Carmen
Dr. Balladini Javier	Ing. Marrone Luis
Mg. Banchoff Claudia	Dr. Martínez Diego
Mg. Barberi Sebastián	Dr. Mayosky Miguel
Mg. Barranquero Fernanda	Dra. Molinari Lía
Dra. Bazán Patricia	Dra. Mon Alicia
MSc. Bria Oscar	Dr. Montejano Germán
Dr. Castro Lechtaler Antonio	Dra. Motz Regina
Dra. Cechich Susana Alejandra	Dra. Navarro Martín Antonio
Dra. De Giusti Laura Cristina	Dra. Oktaba Hanna
Dra. Deco Claudia	Dr. Olivas Varela José Ángel
Lic. Depetris Beatriz	Dr. Olsina Luis Antonio
Lic. Díaz Francisco Javier	Lic. Pesado Patricia
Dra. Estévez Elsa	Dr. Piattini Mario
Esp. Fava Laura Andrea	Dra. Piccoli María Fabiana
Dr. Fernández Alejandro	Lic. Queiruga Claudia
Dr. Fernández Bariviera Aurelio	Dra. Reyes Nora
Dr. Fillotrani Pablo	Dr. Riesco Daniel
Dra. Garrido Alejandra	Lic. Rodríguez Ismael
Mg. Godoy Diego Alberto	Mg. Ros Mónica
Mg. González Alejandro Héctor	Dr. Rucci Enzo
Dra. Gordillo Silvia	Dra. Rueda Sonia
Dr. Hasperue Waldo	Mg. Russo Claudia Cecilia
Dra. Herrera Susana Isabel	Mg. Thomas Pablo Javier
Mg. Ramón Hugo	Dr. Tinetti Fernando
Dra. Isaza Claudia	Dra. Zangara María Alejandra
Dr. Kuna Horacio	



POSTGRADO

FACULTAD DE INFORMÁTICA

CARRERAS DE POSTGRADO

DOCTORADO

DOCTORADO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

MAESTRÍAS

INGENIERÍA DE SOFTWARE
REDES DE DATOS
TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN
CÓMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES

ESPECIALIZACIONES

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN
INGENIERÍA DE SOFTWARE
REDES Y SEGURIDAD
CÓMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES Y TECNOLOGÍA GRID
COMPUTACIÓN GRÁFICA, IMÁGENES Y VISIÓN POR COMPUTADORA
INTELIGENCIA DE DATOS ORIENTADA A BIG DATA

INFORMES E INSCRIPCIONES

<http://postgrado.info.unlp.edu.ar>

postgrado@lidi.info.unlp.edu.ar

Tel/Fax: 54 221- 4273235

ISBN 978-950-34-1769-0



9 789503 417690

 /postgradoinformaticaUNLP

 postinfounlp