

OBSERVATORIO REGIONAL DE DESARROLLO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INFORMÁTICA (IISIDRO). AVANCES DEL PROYECTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL.

Fabiana María Riva*, Miguel Angel Gatto, Martín Abbatemarco, Nicolás Pereira, Alejo Cervino, Juan Manuel Rodríguez Guerrero

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario. Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información. Zeballos 1341 – (2000) Rosario - Provincia de Santa Fe – Argentina

** Autor a quien se debe dirigir la correspondencia
friva@frr.utn.edu.ar, fabianamriva@gmail.com*

RESUMEN

En este artículo se exponen los avances del desarrollo experimental encarado por el Proyecto: Observatorio Regional de Desarrollo de la Ingeniería en Sistemas de Información e Informática (IISI.d.r.O.).

IISI.d.r.O. tiene como finalidad el diseño, construcción e implementación de una plataforma tecnológica integrada y abierta que recole, analice y suministre información sustantiva en torno al desarrollo y evolución de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, Software y Servicios Informáticos y su aporte a las cadenas productivas transversales, para atender a las necesidades de los sectores que conforman el Triángulo de Sábato.

Basado en el ciclo de mejora a partir del que fue planteado el cronograma del Proyecto,

los progresos se exponen según las plataformas: Estratégica, Tecnológica, de Suministro de Información y de Recursos Humanos. Se consideran en la exposición cuestiones que diferencian al desarrollo experimental encarado, por el ámbito universitario en que se producen. En este primer ciclo, los objetivos que se derivan de la finalidad principal de IISI.d.r.O. fueron tenidos en cuenta en creciente complejidad, avanzando durante su ejecución en cuestiones técnicas, legales y éticas. Los conocimientos adquiridos fueron transferidos en diferentes acciones y sientan las bases para el trabajo futuro de IISI.d.r.O.

Palabras clave: observatorio – industria del software y servicios informáticos – competencias - análisis masivo de datos

INTRODUCCIÓN

El Observatorio Regional de Desarrollo de la Ingeniería en Sistemas de Información e Informática (IISI.d.r.O.)¹, como Proyecto de Desarrollo Experimental en el ámbito del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Rosario de UTN, se abordó con el propósito de contar con una plataforma tecnológica integrada y abierta que recopile, analice y suministre información sustantiva en torno al desarrollo y evolución de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), Software y Servicios Informáticos (SSI).

Basado en los Proyectos que lo anteceden, la propuesta de IISI.d.r.O. (Riva et al., 2016-b-) ha implicado, para cada uno de sus objetivos particulares, diferentes acciones tanto estratégicas como metodológicas y de selección de técnicas e instrumentos que hagan viable su implementación.

La selección de los objetivos y acciones a abordar han estado enmarcadas por un ciclo de mejora en el que, como puede visualizarse en la Figura 1, la Plataforma de Gestión de Recursos Humanos es primordial para el avance en cualquiera de las actividades desarrolladas.

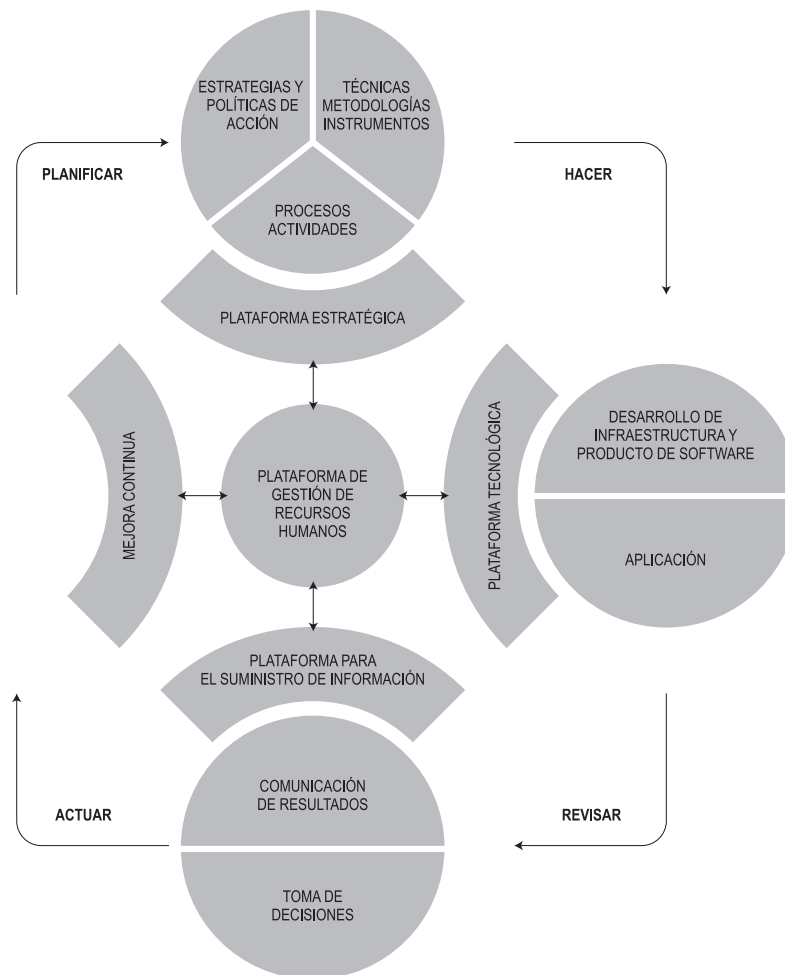


Figura 1. Metodología de Trabajo

¹ PID Tutorado: Observatorio Regional de Desarrollo de la Ingeniería en Sistemas de Información e Informática (IISI.d.r.O.), homologado por la Universidad Tecnológica Nacional (código TOTUNAV0004307) Programa: Tecnología de las Organizaciones. Vigencia: 1/4/2016 al 31/03/2019. Facultad Tutora: Regional Avellaneda - Facultad Tutorada: Regional Rosario.

Por otra parte, y a lo largo de este documento, se podrán analizar las interrelaciones entre cada una de las plataformas donde el ciclo de mejora se detiene para proceder a revisar acciones y volver a planificar alternativas de solución. En este sentido, el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que diferencian al desarrollo experimental encarado, por el ámbito universitario en que se producen, se torna fundamental para la selección de las alternativas de solución.

PLATAFORMA ESTRATÉGICA

Estrategias y Políticas de Acción

Durante el primer ciclo de su ejecución, IISI.d.r.O. se planteó avanzar sobre los objetivos específicos que hacen a la relación de la información que surge de todos los referentes consultados y su suministro a la Universidad.

El curso de acción estuvo marcado por dos de los resultados específicos de los Proyectos que anteceden a IISI.d.r.O.: la Encuesta a Estudiantes y Egresados que desarrollan su actividad en la cadena productiva vinculada al Software y Servicios Informáticos (SSI) (Riva et. al, 2015) y el planteo de una Red para el análisis comparado de los resultados obtenidos (Riva et. al, 2016-a-). Mientras que la primera delineó necesidades en cuanto a la formación en competencias por parte de la Universidad y el objetivo de desarrollar un mapa interactivo relacionando los datos obtenidos, la segunda se enfocó en el medio para lograr el análisis dinámico requerido y vincular los datos provenientes de los diferentes ámbitos que conforman la cadena productiva SSI.

Considerando además que IISI.d.r.O. tiene como finalidad propiciar la formación de Recursos Humanos, se estableció la oportunidad de utilizar la información obtenida en cuanto a competencias para aplicarlas en el desarrollo mismo del Proyecto, fomentando el espíritu colaborativo y de discusión de pares.

En función de la estrategia establecida y de los conocimientos y habilidades de los integrantes del equipo se derivaron acciones a tomar en cada una de las Plataformas que sustentan el ciclo de mejora continua. Para la Plataforma Tecnológica, se iniciaron trabajos tendientes al desarrollo del producto de software para la sistematización de encuestas y al tratamiento masivo de datos en redes sociales e internet. En cuanto a la Plataforma de Suministro de Información se decidieron los ámbitos donde era deseable publicar los avances del Proyecto y se procedió al desarrollo de artículos.

Metodología, Técnicas e Instrumentos.

Como metodología de trabajo se organizaron equipos con objetivos precisos en función de los trabajos definidos. Para cada aspecto se propuso la búsqueda de metodologías, técnicas e instrumentos específicos, analizando, en cada caso, la factibilidad de su implementación.

El análisis de factibilidad en un Proyecto de desarrollo de Tecnologías de la Información garantiza la obtención de resultados e incluye, por un lado, el análisis de las posibilidades de una infraestructura de hardware y software de base que permita el desarrollo y ejecución de las aplicaciones orientadas a la captura de datos junto con su posterior almacenamiento y procesamiento; y por el otro, la selección de las metodologías, herramientas y técnicas a aplicar en cada una de las etapas en función de los objetivos del proyecto. Si bien en la presentación de IISI.d.r.O. se realizó un estudio de factibilidad ateniéndonos a cuestiones económicas, técnicas y de recursos humanos, las dinámicas que operan en la ejecución del Observatorio requirieron que cada equipo volviera a analizar las posibilidades antes de iniciar cada acción específica.

Dado que en todas las tareas que llevan a cabo los equipos de trabajo se promueve tanto el espíritu colaborativo y de discusión como las revisiones entre pares de los productos de trabajo en elaboración, se tornó necesaria la adopción de herramientas que se adapten a este estilo de trabajo grupal, de continua participación y cooperación.

Para el desarrollo específico del Producto de Software requerido para la sistematización de encuestas se tomó como base la filosofía ágil de desarrollo de software (Paez et al., 2014). Esta modalidad permite no sólo una planificación flexible del proyecto sino la adquisición de conocimientos y competencias desde etapas tempranas de un proyecto (Gimson Saravia, 2012). Previa a su adopción, se discutieron y evaluaron ajustes a la metodología original para poder implementarla en función de la disponibilidad del equipo de trabajo. Finalmente se seleccionó para el trabajo colaborativo requerido la herramienta Taiga y GitHub como repositorio del código fuente de los avances del desarrollo (Malano et al., 2016).

Como era de esperar, el desarrollo de resúmenes, informes técnicos y papers de investigación no quedaron fuera de este marco, sino que se procuraron desde un comienzo diferentes soluciones tecnológicas que brindasen la flexibilidad y privacidad necesarias para llevar adelante el trabajo de la manera más eficaz y eficiente posible. En la evaluación de soluciones existentes para la escritura colaborativa de publicaciones de investigación se priorizaron características de privacidad, facilidad de uso, flexibilidad para adoptar formatos requeridos para las publicaciones y el grado de posibilidad de realizar comentarios, correcciones y revisiones en tiempo real. En primera instancia se intentó Google Docs como editor de textos colaborativo, aunque la imposibilidad de redactar con el formato necesario implicaba tener que realizar esfuerzos de retrabajo para adaptar el texto al formato requerido por cada congreso o revista en particular, por lo que se descartó. Dado que en paralelo los equipos se capacitaron para utilizar el sistema de composición de textos LaTeX, una segunda aproximación fue la de utilizar Git como sistema de control de documentos LaTeX, lo que permitía trabajar de manera cooperativa sobre un mismo documento, en forma privada y manteniendo el formato requerido en cada caso. Sin embargo, no se contaban con las posibilidades que originalmente brindaba Google Docs de observar y aplicar cambios en tiempo real, o bien de crear comentarios y sugerencias sobre porciones de texto. Finalmente un equipo de trabajo comenzó a evaluar una herramienta en línea, al estilo Google Docs, para el desarrollo de documentos LaTeX. La misma, llamada Overleaf, fue rápidamente adoptada por el equipo en cuestión, dado que cumplía con todas las condiciones requeridas. Tal fue el éxito de esta herramienta que se extendió su uso a todos los equipos de trabajo a cargo de la redacción de trabajos de investigación, lo que incrementó la eficiencia y productividad del desarrollo de publicaciones en el proyecto en su conjunto.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Infraestructura de Hardware y Software de base

En particular, y para el análisis de la factibilidad técnica de IISI.d.r.O. en cuanto a la infraestructura requerida, se pusieron en consideración el desarrollo y ejecución de las aplicaciones para el registro de datos basados en encuestas, la captura de datos de redes sociales e Internet y el almacenamiento de los mismos para su procesamiento a partir de técnicas estadísticas y de minería de datos, lo que permitirá en un futuro la generación de informes de diagnóstico y previsión.

Si bien en la actualidad existen variedad de servicios que proveen infraestructuras en la nube para garantizar el almacenamiento y ejecución de aplicaciones, con diferentes niveles de privacidad

en función del costo, las posibilidades de ejecución del presupuesto del Proyecto nos llevaron a definir una infraestructura propietaria. En este sentido, se avanzó sobre la posibilidad de contar con un servidor local con los recursos de hardware necesarios, lo cual se materializó en un pedido de compra de un Servidor HP Proliant Gen9 ML110 con 2TB de almacenamiento en disco y 16GB de RAM, el cual pudo ser ejecutado a fines del año pasado.

Considerando la cantidad de diferentes servicios con que debería contar el servidor, se estudió entonces la posibilidad de usar un sistema de virtualización. Las opciones evaluadas por el equipo a cargo fueron VMWare y Proxmox. A partir de un análisis comparativo de sus características y de las posibilidades de instalación para servidores HP, el equipo de trabajo seleccionó VMWare pues garantiza la correcta instalación y no genera costos adicionales. Una vez implementado el sistema de virtualización, se crearon diferentes máquinas virtuales de acuerdo a las necesidades de IISI.d.r.O., priorizando siempre el uso de CPU y la cantidad de memoria a asignar en base al tipo de servicio que las mismas deban prestar. Actualmente se encuentra en ejecución el primer servicio para la captura sistematizada de datos, al cual se le asignaron 2GB de memoria para correr una aplicación Python en un entorno Linux Ubuntu 16.10.

Cabe destacar que el tipo de arquitectura implementado permite crear fotos (snapshots) de los distintos instantes de una máquina virtual, lo cual brinda la posibilidad de volver atrás en caso de que cambios implementados comprometan la estabilidad del sistema, posibilitando también clonar la misma para así generar distintos entornos de testing.

Una fuerte limitación con la que se encontró el equipo de Infraestructura a la hora de la implementación del servidor fue el conjunto de políticas de Seguridad de Información definidas por la Universidad. Sin entrar en detalle en las mismas, sino directamente en su implicancia sobre el proyecto, debemos resaltar que actualmente está totalmente imposibilitado el acceso externo al servidor. Es decir, la única manera de acceder a él para desplegar aplicaciones o controlar la ejecución y los resultados de las mismas es encontrándonos en las propias instalaciones de la Facultad, lo que dificulta en alguna medida el grado de control y seguimiento que los equipos de desarrollo poseen sobre las acciones de ejecución automática que se programan en el servidor, junto con la auditoría de sus resultados.

Desarrollo de Productos para la Recolección y Procesamiento de Datos

Para poder realizar un análisis de las competencias que requiere el mercado laboral, las que surgen de los ámbitos de investigación y aquellas definidas en las actividades reservadas al título², comparadas con las incluidas en la formación universitaria específica, se planteó la recolección de datos utilizando diferentes vías y fuentes. Estas fuentes incluyen la mirada de docentes, investigadores, alumnos en el trayecto universitario, estudiantes y egresados que se desempeñan en la cadena productiva SSI, referentes del mercado laboral y normativas, tanto de la Universidad como del Estado.

En función de estas premisas se ha avanzado sobre cuestiones que hacen a la viabilidad de la recolección de datos, apuntando a limitaciones que pueden existir en relación a la completitud y fiabilidad de los mismos, como así también a la escasa cantidad de respuestas recibidas de las encuestas que, si bien nos permiten el planteo de diversas hipótesis, aún no alcanzan a cubrir la proporción requerida para ser estadísticamente significativas.

2 Resolución Ministerial N° 786: Contenidos curriculares básicos para las carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Sistemas de Información / Informática. Ministerio de Educación de la República Argentina. Boletín Oficial N° 31667 del 4/06/2009.

La existencia en Internet de datos relativos a nuestro objeto de estudio, como los accesibles a través de sitios de ofertas laborales, datos públicos en redes sociales y grupos en foros de la comunidad, nos alentaron a estudiar la factibilidad de su extracción y procesamiento. Habiendo ya planteado el modelo para la sistematización de datos de ofertas de empleo y recolectado los mismos a partir de un registro manual (Riva et al, 2014), se plantea la posibilidad de automatizar este registro para poder perdurar las acciones de IISI.d.r.O. en el tiempo, haciéndolas a su vez más eficientes. En este trayecto, las limitaciones encontradas en la mayoría de las fuentes de datos mencionadas refieren a políticas de uso dudosas, inespecíficas o inexistentes, diferentes formas de representación o escasa especificidad en la estructuración de los datos, a las que se suma la dificultad para corroborar su veracidad.

En base a las páginas de solicitudes de empleo cuyas políticas de uso lo permiten, se aplicaron técnicas de navegación y extracción automática de datos, habiendo logrado transformar y adaptar su formato y estructura a los modelos planteados inicialmente por IISI.d.r.O.. Así fue posible conocer de los avisos su identificación única, información de la ubicación desde la que se requiere el empleo, nombre de la empresa que lo solicita y el cuerpo del aviso. Actualmente estos datos se están recuperando en archivos de texto plano (formatos JSON o CSV), aunque no se descarta en un futuro poder automatizar e integrar todas las etapas del proceso para almacenar los datos extraídos en bases de datos relacionales, utilizando el modelo antes mencionado.

Dos desafíos se presentan a partir de este trabajo. Por un lado la extracción de datos de los cuerpos de los avisos, los cuales son en general texto libre, tanto en idioma español como inglés, y sin estructura alguna. Por otro lado la posibilidad de aplicar nuevos modelos de datos que mejoren la efectiva vinculación de los mismos y poder trabajar con la Red para el análisis comparado de los resultados obtenidos en forma más eficiente que con los modelos tradicionales.

La aplicación de técnicas de minería de texto (text mining) surgen como la solución para poder extraer las palabras clave y conocimiento de diversa índole (Glez-Peña et al., 2014).

Los modelos de representación de la información basados en grafos (Aggarwal et al, 2012), surgen como la solución para vincular los datos en forma más eficiente. Para ello se evaluaron las soluciones tecnológicas disponibles que permitan plasmar dicha representación, donde se priorizó para la elección la gratuidad de la plataforma y la disponibilidad de cursos abiertos a la comunidad para poder capacitar al equipo de trabajo encargado de las pruebas e implementación. Así fue que se decidió adoptar la plataforma de base de datos orientada a grafos Neo4J, bajo su versión "Community Edition", de licencia GPL y AGPL. Ello la convierte en un motor de bases de datos de uso libre, garantizando a los usuarios finales (personas, organizaciones, compañías) la libertad de usar, estudiar, compartir y modificar el software. Actualmente el equipo abocado a esto se encuentra capacitándose en la herramienta y en técnicas de modelado acordes a lo planteado.

Continuando con los avances en la recolección de datos, se investigó en relación a las oportunidades y limitaciones que brindan las redes sociales como fuentes de datos (Abbatemarco et. al, 2016). Se estudió la factibilidad técnica a partir de la existencia de APIs, suministradas oficialmente por las mismas plataformas, que permiten la extracción de información estructurada de sus usuarios. Si bien la plataforma que mayores aportes realizaría al cumplimiento de los objetivos es LinkedIn, dada su orientación al mercado laboral y a las competencias y puestos de trabajo de sus usuarios, la empresa pone fuertes limitaciones al acceso público e irrestricto a sus APIs, sólo favoreciendo a aquellos desarrolladores asociados a LinkedIn a través de programas de Partners o bien con cuentas pagas de tipo Premium. Aunque en el caso de Facebook la situación es distinta,

pues brinda puntos de acceso a su plataforma más amplios y menos restringidos, la información que podemos recolectar de esta red social estaría muy poco asociada a perfiles profesionales y de desenvolvimiento en el mercado laboral de los estudiantes y graduados de la Facultad.

A su vez, el curso de acción tomado derivó en la necesidad de analizar los retos legales, éticos y de responsabilidad social que implica el tratamiento masivo de datos independientemente de las políticas de uso de las plataformas. El mayor interrogante en este punto es de tipo ético, pues por más que IISI.d.r.O. plantee una potencial mejora de la oferta académica por parte de la Universidad en función de la información relevada, cabe preguntarse si es efectivamente ético el uso de datos recabados de redes sociales, para usos imprevistos por los dueños de dichos datos, sin obtener su consentimiento explícito. Estas y otras cuestiones referidas a aspectos legales están siendo actualmente analizadas.

PLATAFORMA DE SUMINISTRO DE INFORMACIÓN

Esta plataforma tiene el sentido de vincular las acciones de IISI.d.r.O. a aquellas de investigación del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información (DISI) de la Regional Rosario (FRRo). Toda la información generada a partir de las actividades de IISI.d.r.O. se publican en la página institucional del Área de investigación (<http://isi-investiga.frrro.utn.edu.ar>)

En este sitio, junto con las publicaciones presentadas en congresos y los informes derivados de las encuestas realizadas, se deberán ver reflejados los resultados del análisis masivo de datos mencionado en la Plataforma Tecnológica.

Las limitaciones encontradas en trabajos desarrollados donde se analiza la factibilidad del desarrollo del mapa interactivo para visualizar los datos recopilados de las redes sociales (Abbatemarco et al., 2016) sumado a aquellos provenientes de las diversas páginas de ofertas laborales, han demorado momentáneamente su despliegue.

PLATAFORMA DE RECURSOS HUMANOS

Si bien puede pensarse que lo más importante en el desarrollo de Proyectos de Tecnologías de la Información es contar con herramientas de hardware y software apropiadas, el ciclo realizado de este Proyecto de Desarrollo Experimental nos indica que las cuestiones fundamentales se basan en las competencias existentes y que pueden adquirirse por parte del equipo.

Nuestros equipos de trabajo están conformados por gran variedad de integrantes: desde alumnos de la Universidad con conocimientos básicos en el desarrollo de software, poca o nula experiencia laboral y baja dedicación por la carga horaria que exige la currícula; pasando por alumnos avanzados y graduados con mayor experiencia, aunque recién comenzando sus carreras profesionales y con escaso conocimiento en técnicas y tecnologías modernas para el desarrollo de software; hasta profesionales y tesistas con larga experiencia en proyectos de software y en la enseñanza universitaria. Mientras que estos últimos se encuentran en su mayoría abocados a la definición de la plataforma estratégica y de recursos humanos de IISI.d.r.O., los alumnos y recientemente graduados están enfocados en las acciones de desarrollo, prueba y despliegue de las soluciones de base tecnológica.

Los equipos trabajaron en forma conjunta logrando avances en el desarrollo. El foco de dicho avance no sólo se centró en el software en sí, sino que fue fuertemente acompañado por procesos

de capacitación entre pares, donde aquellos integrantes con mayor experiencia en las herramientas y lenguajes de programación utilizados cumplieron el rol de guías y líderes para transmitir sus conocimientos a los más inexpertos (Rodríguez, 2009). Cabe destacar en este aspecto que las competencias específicas en cuanto a metodologías, herramientas y técnicas requeridas para el desarrollo de la Infraestructura Tecnológica planteada no conforman parte del tramo obligatorio de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Regional Rosario. Es por esta situación que muchas de las acciones, además, han requerido de capacitación adicional para ser llevadas cabo. Esto fortaleció en gran medida los valores de colaboración, cooperación y ayuda mutua que pregona IISI.d.r.O., considerados un factor crítico de éxito del Proyecto.

El hecho de que ningún integrante cuente con dedicación exclusiva al Proyecto dificultó en gran medida la concreción de las reuniones semanales planificadas y programadas inicialmente. Sin embargo, dicha problemática no evitó la eficaz coordinación a través del uso de diversas plataformas tecnológicas, las cuales permitieron conciliar fechas y horarios para reuniones de avances particulares de cada equipo de trabajo con sus líderes. Aún así queda trabajo por hacer en este sentido, fundamentalmente orientado a una mayor integración y coordinación inter-grupal, para dar a conocer a todo el proyecto el estado y los avances de cada equipo, lo que posibilitará un intercambio más dinámico y enriquecedor de conocimientos específicos y de buenas prácticas de trabajo.

CONCLUSIONES Y TRABAJO A FUTURO

Se han planteado a lo largo del artículo las múltiples acciones que IISI.d.r.O. ha tomado para la concreción de sus objetivos, y sobre las que deberá progresar y profundizar para completar la plataforma tecnológica propuesta. Todas las actividades desarrolladas fueron plasmadas en informes técnicos y trabajos de investigación, los cuales se pueden consultar para obtener mayor detalle sobre los aspectos que aquí fueron tratados. Más allá de todos los avances enumerados, aún quedan un gran número de desafíos por afrontar y resolver.

En cuanto a la recolección de datos, se deberá avanzar sobre convenios y formas específicas para extraer información de aquellas plataformas con políticas privativas y restrictivas, tanto en el ámbito de redes sociales (LinkedIn, fundamentalmente) como así también aquellas orientadas a la publicación de ofertas laborales en el mercado de las tecnologías de información.

En relación a los avisos de ofertas laborales ya extraídos, será menester la aplicación de técnicas de minería de datos orientadas a texto para la efectiva obtención de competencias específicas requeridas por las empresas del sector. Para ello, en primera instancia, el equipo de trabajo deberá capacitarse en las diferentes metodologías, herramientas y frameworks disponibles para aplicar dichas técnicas no sólo correcta sino también eficientemente.

Respecto al acceso externo a los recursos del Servidor ubicado en el ámbito del Área de Investigación del DISI-UTN-FRRo, resultará imperativa la contratación de servicios específicos, como la instauración de una VPN, y así no incurrir en la necesidad de encontrarse físicamente dentro de las instalaciones del área para realizar actividades en las que se requiera el uso del servidor, respetando asimismo las políticas de seguridad definidas por la institución.

Por último, resta decir que las limitaciones encontradas en el primer ciclo de ejecución, detalladas a lo largo del presente artículo, no han sido causantes de desaliento; por el contrario, significan incentivos que ponen continuamente a prueba las capacidades que justamente se pretenden ejercitar a partir de la participación en un proyecto de desarrollo experimental.

REFERENCIAS

- Abbatemarco, M., Brizuela, L., Cervino A., Riva, F.M. (2016). "Las redes sociales como fuente de datos para un Observatorio Regional de Ingeniería en Sistemas de Información e Informática. Oportunidades y limitaciones técnicas, éticas y legales." En Memorias: CONAIISI 2016. IV Congreso Nacional de Informática e Ingeniería en Sistemas de Información. UCASAL. Publicación on line - ISSN 2347-0372 Disponible en: <http://www.ucasal.edu.ar/conaiisi2016/book/memorias.html>.
- Aggarwal, C. C., & Zhai, C. (Eds.). (2012). "Mining text data". Springer Science & Business Media. Pag. 4.
- Gimson Saravia, L. E. (2012). Metodologías ágiles y desarrollo basado en conocimiento (Doctoral dissertation, Facultad de Informática).
- Glez-Peña, D., Lourenço, A., López-Fernández, H., Reboiro-Jato, M., & Fdez-Riverola, F. (2014). Web scraping technologies in an API world. *Briefings in Bioinformatics*, 15(5), 788-797.
- Malano, R., Martín, V., Riva F.M. (2017) "Favoreciendo el desarrollo de conocimientos y competencias en el contexto de un Proyecto de Investigación. Iberoamerican Journal of Project Management de la Red Iberoamericana de Ingeniería de Proyectos". Vol.8.N.1. Disponible en: <http://www.ijopm.org/index.php/IJOPM>
- Moyares Norchales, Y., & Infante Abreu, M. B. (2016). Caracterización de los observatorios como plataformas para la gestión de la vigilancia tecnológica en el sector de la Educación Superior. *Enlace: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 13(1).
- Paez N., Fontdevila D., Suarez P., Fontela C., Degiovannini M., y Molinari A. (2014) Construcción de Software: una mirada ágil. Editorial de la Universidad Nacional de Tres de Febrero
- Riva F. y Kain M. (2014) Requerimientos de RRHH de Empresas Cadena Productiva SSI (Informe Técnico 2) Disponible en: http://isi-investiga.fro.utn.edu.ar/sites/default/files/publico/documents/observatorio/PID_1923_InformeTecnico2_SolicitudesLaborales.pdf
- Riva F., Amar E., Martín V., Pereira N. (2015). Modelización de un Observatorio de Desarrollo Productivo. *Industria del Software y Servicios Informáticos en el Área Rosario. Informe Técnico 3: Encuestas a Egresados y Estudiantes que desarrolla su actividad en la cadena Productiva SSI.* Disponible en: http://isi-investiga.fro.utn.edu.ar/sites/default/files/publico/documents/observatorio/PID_1923_InformeTecnico3_AlumnosyGraduados.pdf
- Riva F., Amar E., Martín V., Pereira N. (2016-a). "Una red para el análisis comparado de competencias en la trama productiva de la Industria del Software y Servicios Informáticos." En revista: *Rumbos Tecnológicos de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN-FRA – Volumen 8 Septiembre 2016.* Pág. 135-143. Versión on-line disponible en: http://www.fra.utn.edu.ar/upload/libro_rt8_web.pdf
- Riva F., Amar E., Gatto M., Pereira N. (2016-b) "Observatorio de Desarrollo Regional de la Ingeniería en Sistemas de Información e Informática. Origen, Evolución y Perspectivas". En memorias CONAIISI 2016. Congreso Nacional de Informática e Ingeniería en Sistemas de Información. Disponible en: <http://www.ucasal.edu.ar/conaiisi2016/book/memorias.html>

Rodríguez, D., Bertone, R., & García-Martínez, R. (2009). "Consideraciones sobre el Uso de Espacios Virtuales en la Formación de Investigadores". *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 6(11), 35-42.