

Rumbos Tecnológicos

 Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Avellaneda

Publicación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado

ISSN (versión impresa): 1852-7698 (versión en línea): 1852-7701. Volumen 7. Septiembre 2015

Rumbos Tecnológicos

Publicación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado

Rector de la Universidad Tecnológica Nacional

Ing. Héctor Carlos Brotto

Decano

Ing. Jorge Omar Del Gener

Secretario de Ciencia, Tecnología y Posgrado

Mgr. Ing. Lucas Gabriel Giménez

Volumen 7 - Edición especial

Septiembre de 2015

ISSN (versión impresa): 1852-7698

ISSN (versión en línea): 1852-7701

Registro de la Propiedad Intelectual: 5199175

Director

Mgr. Ing. Lucas Gabriel Giménez

Comité Editorial

Lic. Luis Garaventa

Ing. Luis Muraca

Mgr. Adriana Beatriz García

Mgr. Jorge Guillermo Machalec

Asesor

Lic. José Antonio Valentini

Colaboración Técnica

Victoria Senia

Graciela Armenia Martínez

Coordinación gráfica

Hernán Lascano

Propietarios

Facultad Regional Avellaneda

Av. Mitre 750 (CP 1870)

Avellaneda

Provincia de Buenos Aires

Argentina



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Avellaneda

Toda información, opinión o juicio vertidos en los trabajos publicados en Rumbos Tecnológicos es responsabilidad de sus autores y no constituye toma de posición por parte de la Facultad Regional Avellaneda. Se permite la reproducción parcial de los contenidos de esta publicación, citando debidamente a las fuentes.

INDICE

Editorial Sr. Decano de la Facultad Regional Avellaneda, Ing. Jorge Omar Del Gener.....VII

Continuidad + Experiencia = Logros.....IX
Autor: Lucas Gabriel Giménez.

Artículos de Investigación

Proceso heterogéneo símil fenton (PHeSF) aplicado al tratamiento de efluentes líquidos industriales.....1
Autores: Eduardo A. Bernatené, Daniel J. Endler y Arturo A. Vitale

Sistema para la detección del nivel de nitrógeno líquido mediante sensor superconductor.....9
Autores: Jorge Luis Cabrera, Roberto Alfonso Battista, Gerardo Ángel Battaglia, Fabián Norberto Moretti, Edgardo Porral, Iván Reyes

Desarrollo de instrumentación virtual para medición de presión sonora por octavas en transformadores de potencia.....17
Autor: Leonardo Melo

Artículos de Investigación: IV Jornada del Programa Tecnología de las Organizaciones

Implementación de herramientas y arquitecturas tecnológicas en sectores de la FR Rosario-UTN en el marco de un modelo de gestión por procesos.....39
Autores: Eduardo Amar, Fabiana María Riva, Ezequiel Porta, Vilma Martín

Empresas de software, innovación y su relación con las industrias tradicionales. Estudio sectorial en Entre Ríos.....43
Autores: Rafael Blanc, Rossana Sosa Zitto, Leandro Lepratte, Walter Cettour, Leonardo Ruhl, y Daniel Hegglin

Identificación y alcance del uso de indicadores de desempeño ambiental en las industrias del Gran La Plata.....49
Autores: Jorgelina L. Cariello, Marcelo R. Gil, Walter D. Berman, Juan C. Santangelo, Analía S. Lesiuk

Software y servicios informáticos de Resistencia (Chaco). Descripción sectorial de empresas.....	53
<i>Autores:</i> Marta Ceballos Acasuso, Flavia S. Moreiro, Carlos A. Lovey & Lucas A. Oviedo	
Modelización de un observatorio de desarrollo productivo. Cadena de valor de la agroindustria de la provincia de Córdoba.....	57
<i>Autores:</i> Marcelo Costamagna, Huber Fernández, Carlos Colazo, Cristián Santini	
Herramientas de calidad: un estudio empírico de su utilización en diferentes tipos de organizaciones del área económica local (Buenos Aires norte y Santa Fe sur).....	61
<i>Autores:</i> Carlos Gómez, Leonardo Gómez, Javier Meretta, María Laura Gallegos	
Capacidades emprendedoras y marco institucional promotor.....	65
<i>Autores:</i> Daniel Hegglin, Rubén Pietroboni, Leandro Lepratte, Rafael Blanc, Walter Cettour, Leonardo Ruhl, Jorge García	
El éxito de las PyMEs no es solo función de mejoras en la productividad resultados del proyecto de investigación: “como mejorar el nivel competitivo de las PyMEs en la región de Rafaela”.....	69
<i>Autores:</i> José Luis Maccarone, Victor Cogno	
Desarrollo y análisis de herramientas multicriterio para la localización de modelos asociativos sustentables. PID UTN TOUTN-CO0002041.....	75
<i>Autores:</i> Ariel Gustavo Miropolsky, Demián Tavella, Roxana Manera	
Integración de sistemas.....	79
<i>Autores:</i> Norma Susana Moya*, Silvia Mónica Villarreal, Oscar Alfredo Bellagamba	
Instrumentos de relevamiento y tecnología informática en apoyo al gerenciamiento energético en organizaciones.....	83
<i>Autores:</i> Leopoldo Nahuel, José Maccarone, Javier Marchesini, Marcelo D’ Ambrosio, Matías De Paoli, Lautaro Mendez	
Trama aviar en Entre Ríos: primeras consideraciones.....	87
<i>Autores:</i> Rubén Pietroboni, Rafael Blanc, Daniel Hegglin, Leandro Lepratte, Walter Cettour, Leonardo Ruhl, Jorge García	
El sector industrial y empresario de la industria del software y servicios informáticos (SSI) en el área de Rosario.....	91
<i>Autores:</i> Fabiana María Riva, Eduardo Amar, Vilma Martín, Ezequiel Porta	
Instrucciones para la presentación de artículos.....	95

EDITORIAL

RUMBOS TECNOLÓGICOS, publicación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado apareció por primera vez en Septiembre de 2009. En aquel momento, desde el Decanato de nuestra Facultad, en su Editorial, festejamos este *nacimiento* y expresamos: "...No es de extrañar que la Editorial de un número inaugural se refiera a la publicación misma. Es patrimonio del lector el juicio sobre su trascendencia, como un nuevo marco de comunicación en Ciencia y Tecnología, y también lo será su valoración, en relación con sus contenidos." Y en otro párrafo de aquel editorial: "...Hace apenas unos pocos años, la investigación en nuestra Facultad era anhelo y proyección futura antes que actividad cotidiana..."

Han pasado exactamente 6 años, y hoy, Septiembre de 2015, editamos el Volumen 7 de la publicación, y será, nuevamente, el lector de esta publicación quien valorara, no solamente la calidad de los artículos que en este número se publican, sino que también se sumará el acto de valorar el resultado del trabajo realizado a lo largo de estos años.

Desde esta conducción, son destacables los firmes pasos recorridos por la Secretaría en el sostenimiento y crecimiento de la presente publicación. Esta acción, sumada a las acciones emprendidas, nos hacen afirmar hoy que la investigación en nuestra Facultad no es un anhelo sino un hecho concreto, con aportes altamente valiosos tanto para nuestra comunidad educativa como para la Sociedad toda en su conjunto.

Podemos decir:

"Queremos y trabajamos por un mundo mejor, mejorando la calidad de vida de la sociedad, a través del saber"

*Ing. Jorge Omar Del Gener
Decano*

CONTINUIDAD + EXPERIENCIA = LOGROS

Con este título, fórmula matemática, describimos los términos que la constituyen como las principales “herramientas” para alcanzar los objetivos fijados a priori, en esta actividad humana que nos convoca: la investigación.

En nuestro caso en particular, hablamos del Programa Tecnología de las Organizaciones, que surge a partir del año 2009 y continúa en la actualidad.

No es redundante volver a mencionar los objetivos del Programa: *Articular las distintas temáticas relacionadas con la gestión del conocimiento, la innovación y los sistemas de gestión de la calidad, aplicables a las organizaciones.*

Hoy podemos destacar, entre los logros de esta *continuidad + experiencia*, la realización de la IV Jornada del Programa Tecnología de las Organizaciones, el pasado 26 de Junio de 2014 en la sede de la Facultad Regional Rosario.

Las Jornadas tuvieron como objetivo:

- Generar un ambiente propicio para el intercambio de experiencias entre grupos de I+D+i.
- Promover el trabajo conjunto entre las distintas Facultades Regionales
- Impulsar la formulación de proyectos integradores.

Durante el evento los Directores de los proyectos tuvieron oportunidad de exponer sus investigaciones en el marco del Programa.

Muchas e interesantes fueron las exposiciones, y el actual número de la Revista contiene los trabajos presentados durante la Jornada y aquellos que integran el Programa antes mencionado.

Las diferentes regiones del país que, distantes geográficamente y disímiles en sus necesidades y prioridades, a través de la UTN con su Programa, aúnan esfuerzos y allanan el camino hacia el encuentro de soluciones.

*Mgr. Ing. Lucas Gabriel Giménez
Director Rumbos Tecnológicos*

Artículos de Investigación

PROCESO HETEROGÉNEO SÍMIL FENTON (PHeSF) APLICADO AL TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIALES

Eduardo A. Bernaténé^{*1}, Daniel J. Endler² y Arturo A. Vitale¹

¹ Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular [IBIMOL, ex PRALIB (UBA y CONICET)], Fac. de Farmacia y Bioquímica (FFyB), Univ. de Buenos Aires (UBA), Junín 956, C1113AAD C.A.B.A. –

² Barrozero S.R.L., H. Yrigoyen 2344, C1089ATT C.A.B.A.

**Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida*

Correo electrónico: eabernatene@conicet.gov.ar

Resumen

Los procesos industriales emplean importantes volúmenes de agua, pero cuando se descartan los efluentes líquidos residuales no siempre está garantizada que en la eliminación no se incorporen compuestos recalcitrantes y/o tóxicos en las aguas superficiales y subterráneas. Los Procesos de Oxidación Avanzada (POAs) brindan una herramienta muy dúctil para abatir la materia orgánica presente hasta CO_2 y H_2O , mediante la generación del potente radical hidroxilo ($\cdot\text{OH}$). Sin embargo, el Proceso Homogéneo Fenton (PHF) presenta algunos inconvenientes en su implementación a escala industrial que se evitan cuando se utilizan óxidos de Fe como catalizador, dando origen de este modo al Proceso Heterogéneo Símil Fenton (PHeSF). Con este objetivo se obtuvieron muestras de efluente industrial en 60 establecimientos. Se determinó la Demanda Química de Oxígeno (DQO) inicial y final para luego calcular el porcentaje de abatimiento. Finalizado el tratamiento, todos los efluentes alcanzaron un porcentaje de abatimiento superior al 80%, con excepción de la producción de Laboratorios de Medicina Humana (LMH) y Lavaderos Industriales (LIN) que presentaron un valor de abatimiento de 73%. El tratamiento de efluentes mediante el uso de PHeSF ha probado ser muy eficiente para distintos tipos de industrias. El método resultó efectivo para valores de DQO inicial de hasta aproximadamente 25.000 mg/L. Este sistema propone una alternativa de sencilla implementación para el tratamiento de residuos líquidos de modo más acabado y limpio, que contribuye a disminuir la progresiva contaminación ambiental generada por los efluentes líquidos industriales.

Palabras clave: POAs, Efluentes líquidos, Fenton heterogéneo.

Abstract

Industrial processes use large volumes of water, but when the liquid effluents are discarded waste is not always guaranteed that not removing recalcitrant and/or toxic compounds, so, they will be incorporated into surface water and groundwater. Advanced Oxidation Processes (AOPs) provide a very ductile tool to bring down the organic matter to CO_2 and H_2O by generating potent hydroxyl radical ($\cdot\text{OH}$). However, the Process Homogeneous Fenton (PHF) has disadvantages in industrial-scale implementation avoided where Fe oxides are used as catalyst, giving rise thereby to Heterogeneous Fenton Process Simile (HeFPS). With this objective, industrial effluent samples from 60 establishments were obtained. The start and end value of the Chemical Oxygen Demand (COD) were determined and then the percentage of abatement was calculated. After treatment, all effluent

reached a percentage of abatement more than 80 %, except for the production of Human Medicine Laboratory (HML) and Industrial Laundries (INL) that had a value of 73 % abatement. Wastewater treatment using HeFPS has proven very efficient for various types of industries. The method was effective for initial COD values up to about 25,000 mg / L. This system proposes a simple alternative implementation for the treatment of liquid waste more cleanly finished and that contributes to the progressive decrease environmental pollution caused by industrial effluents.

Keywords: AOPs, liquid effluents, heterogeneous Fenton.

Introducción

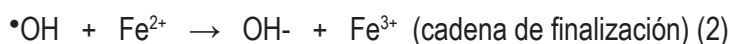
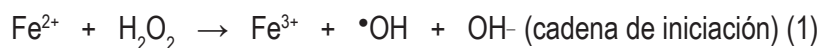
El tratamiento efectivo de las aguas residuales industriales representa un problema urgente que la investigación en ingeniería básica debe considerar. Con el propósito de preservar el medio ambiente las nuevas directivas de los organismos de fiscalización buscan reducir los límites máximos de concentración de los componentes peligrosos en las aguas residuales que ya han sido tratadas. A pesar que los tratamientos biológicos son en general los preferidos debido a su reducido costo e impacto ambiental, la presencia de compuestos tóxicos y de baja biodegradabilidad limita su aplicación en los efluentes con elevada carga de contaminantes. En particular, los Procesos de Oxidación Avanzada (POAs), combinan las ventajas económicas y de efectividad en el abatimiento de los contaminantes presentes (Horácová y colaboradores, 2014).

Los compuestos recalcitrantes son en general, moléculas de elevado peso molecular y de naturaleza hidrofóbica. La eliminación de estos compuestos recalcitrantes al ambiente, aún en pequeñas cantidades, puede causar su acumulación en los ecosistemas. Varios de estos compuestos recalcitrantes son capaces, directa o indirectamente, de afectar a los organismos vivos incluido el ser humano (Garrido-Ramírez y colaboradores, 2010).

Procesos de Oxidación Avanzada (POAs)

Los POAs son adecuadas alternativas para el tratamiento de los compuestos recalcitrantes que son resistentes a los procesos tradicionales biológicos y/o fisicoquímicos. Cuando las características tecnológicas y económicas son las adecuadas, la oxidación química es la elección preferida para el tratamiento de los efluentes industriales con compuestos biorefractarios, ya que su utilización involucra la total o parcial destrucción de los contaminantes a CO_2 y H_2O o en su defecto, a otros productos que son de menor peligrosidad para el ambiente y que pueden ser degradados por otras tecnologías. Los POAs son definidos como los procesos oxidativos que generan la suficiente cantidad de radicales hidroxilo ($\bullet\text{OH}$) para tratar en forma efectiva el efluente industrial. El $\bullet\text{OH}$ es uno de los radicales libres más reactivos, posee el doble de poder reactivo del cloro y su potencial de oxidación se encuentra entre el flúor y el oxígeno (2,8 V) (Hermosilla y colaboradores, 2009).

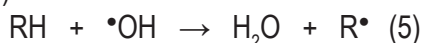
La oxidación utilizando los reactivos de Fenton, produce la disociación del oxidante y la formación de reactivos $\bullet\text{OH}$ que destruyen de manera no selectiva los contaminantes orgánicos hasta compuestos inocuos. Los reactivos de Fenton son el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y el ión ferroso (Fe^{2+}), ambos generan los $\bullet\text{OH}$ mediante la siguiente cadena de reacción:



Como se observa en las reacciones (1) y (2), el Fe^{2+} inicia la reacción y cataliza la descomposición del H_2O_2 en $\bullet\text{OH}$. Sin embargo, la formación de nuevos Fe^{3+} puede descomponer el H_2O_2 en H_2O y O_2 formando iones Fe^{2+} y radicales hidroxiperóxidos ($\text{HO}_2\bullet$).



En la reacción (5) se indica como los compuestos orgánicos (RH) son oxidados por los $\bullet\text{OH}$ mediante la sustracción de un protón culminando con la formación de radicales orgánicos ($\text{R}\bullet$) (Bianco y colaboradores, 2011).



Proceso Heterogéneo Símil Fenton (SHeSF)

Las tecnologías de reacción de Fenton heterogéneas utilizando óxidos de Fe como catalizadores han recibido una gran atención en la última década. Una variedad de contaminantes orgánicos (tinturas, agroquímicos y fenoles entre otros) pueden ser efectivamente degradados a través de un proceso heterogéneo utilizando óxidos de Fe como catalizadores (lepidocrocita, goetita, hematita y magnetita). Comparada con los otros óxidos de Fe, la actividad catalítica de la magnetita presenta el mayor interés, ya que contiene iones Fe^{2+} y Fe^{3+} que son los cationes cruciales para la iniciación de la reacción de Fenton. Además, como la magnetita posee propiedades magnéticas, puede ser de fácil recuperación en las soluciones terminales a través de una separación magnética, haciéndola disponible por medio de la utilización de tecnologías de "lecho móvil". Con las ventajas de una actividad catalítica fuerte, grandes reservas disponibles y una excelente armonía con el medioambiente, la magnetita es reconocida como el material catalítico ideal (Liang y colaboradores, 2010).

Los PHeSF han ganado un amplio grado de aceptación para lograr elevadas eficiencias de remoción de los contaminantes orgánicos recalcitrantes bajo un amplio rango de pH comparados con las reacciones homogéneas. Convencionalmente, los óxidos de Fe son utilizados como catalizadores heterogéneos para el Sistema de Oxidación Fenton debido a su abundancia, sencilla separación y costo reducido. La reacción de Fenton en la cual las sales de Fe son utilizadas como catalizadores es definida como proceso Fenton homogéneo, las limitaciones a la transferencia de masa son despreciables y el ión Fe fácilmente disponible en el medio donde se produce la reacción. Sin embargo, existen algunos inconvenientes: i) dependencia del pH del sistema (2,5-4); ii) formación de barros que contienen $\text{Fe}(\text{OH})_3$ a valores de pH cercanos a 4; iii) dificultad en la recuperación del catalizador y iv) el costo asociado a la acidificación y posterior neutralización puede limitar la utilización del sistema de oxidación Fenton homogéneo a escala industrial.

Por estos motivos, la utilización de la reacción Fenton heterogéneo es una posible alternativa para superar los inconvenientes descriptos. En la catálisis heterogénea, el Fe es estabilizado dentro de los espacios intersticiales de la estructura del catalizador y puede efectivamente producir radicales $\bullet\text{OH}$ a partir de la oxidación del H_2O_2 bajo condiciones no controladas de pH y evitar la precipitación del $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (Pouran y colaboradores, 2010).

Magnetita

Los óxidos de Fe son minerales disponibles en abundancia en la corteza terrestre. Debido a que la Fe_3O_4 es un constituyente natural del suelo y los sedimentos, puede ser potencialmente considerada como un material benigno desde el punto de vista ambiental para el tratamiento de los suelos y aguas contaminadas. La Fe_3O_4 presenta una mezcla de valencias y propiedades de óxido-reducción únicas. Se puede formar de modo natural a través de varios caminos, incluidos la corrosión del Fe metálico, la oxidación de especies ferrosas y la reducción química y biológica de especies férricas (Sun y Lemley, 2011).

Diferentes características fisicoquímicas de este óxido lo propone como más atractivo para las reacciones de oxidación. El área superficial, la relación tamaño de poro/volumen y el tipo de estructura cristalina son los principales responsables de su actividad catalítica oxidativa. La fórmula química de la Fe_3O_4 es $(Fe^{3+})_{tet}[Fe^{2+}Fe^{3+}]_{oct}O_4$ donde los cationes Fe^{3+} ocupan equitativamente tanto los sitios octahédricos como los sitios tetrahédricos y los cationes Fe^{2+} sólo se ubican en los sitios octahédricos. En el proceso Fenton, la Fe_3O_4 ha ganado una importante atención respecto del resto de los óxidos debido a sus características particulares: i) es el único óxido de Fe más abundante con Fe(II) presente en su estructura para la producción de $\bullet OH$ a través de la reacción de Fenton; ii) la presencia de sitios octahédricos en su estructura que están ubicados principalmente en la superficie del cristal y que la actividad catalítica está en relación principalmente con los cationes octahédricos; iii) la sencilla separación magnética del catalizador Fe_3O_4 del sistema de reacción a partir de sus propiedades magnéticas, iv) la producción de sistemas más activos por la modificación de las propiedades fisicoquímicas de la Fe_3O_4 a través del reemplazo isoestructural del Fe por diferentes metales de transición, v) alta tasa de disolución de la magnetita comparada con otros óxidos de Fe (Hou y colaboradores, 2014; Liang y colaboradores, 2010).

Desarrollo

Material de estudio

Durante los años 2012 y 2013 se obtuvieron sesenta muestras de efluentes correspondientes a doce tipos de producción. Dentro de cada uno de ellos, se contó con efluente industrial de cinco empresas con el propósito de obtener una mayor amplitud de los perfiles de las muestras (Tabla 1).

Tabla 1: Detalle de los diferentes tipos de producción analizados.

Producción	Abreviatura	Producción	Abreviatura	Producción	Abreviatura
Ad. Alimentarios	AAL	Frigorífico	FRI	Lácteor	LAC
Bijouterie	BIJ	Galletitas	GAL	Lab. Farmacéutico	LFA
Cosméticos	COS	Helados	HEL	Lav. Industrial	LIN
Cuertiembre	CUR	Impresiones	IMP	Lab. Veterinario	LVE

Las muestras se recolectaron en las cámaras de inspección, se trasladaron al laboratorio y luego se almacenaron en heladera a 5-6 °C. Se procesaron dentro de las 24 horas de su ingreso al laboratorio, efectuando tres repeticiones de cada tratamiento. El proceso consistió en las siguientes etapas:

1º Etapa: En el efluente crudo se determinaron el pH, Potencial de Óxido-Reducción (POR) y Demanda Química de Oxígeno (DQO).

2º Etapa: Se procedió a llevar a cabo la reacción, iniciando la misma con pequeñas cantidades de Fe²⁺ (sulfato de hierro heptahidratado p.a. ENSURE® y H₂O₂ 30% (Perhydrol®), durante 24 hs. En esta etapa se incluyó dentro del circuito de recirculación, un cartucho conteniendo Fe₃O₄ que colaboró en la generación de radicales •OH. Se controló continuamente el POR mediante un equipo de medición marca Ludwig modelo ORP 206. Se agregó H₂O₂ para mantener la reacción dentro de los valores de la reacción de Fenton, hasta no observar variación apreciable en el valor del POR.

3º Etapa: Se ajustó el pH a un valor entre 9 y 9,5; se dejó precipitar el ión Fe³⁺ hasta obtener una porción sobrenadante traslúcida que cumpliera con los siguientes requisitos: i) DQO ≤ 700 mg/L; pH entre 7-10 y finalmente la temperatura inferior a 40 °C. El porcentaje de abatimiento del DQO se calculó según la fórmula:

$$\% \text{Abatimiento} = [(DQO_i - DQO_f) / DQO_i] \times 100$$

En la Figura 1, se detalla el dispositivo en el cual se llevaron a cabo los ensayos con los diferentes efluentes.

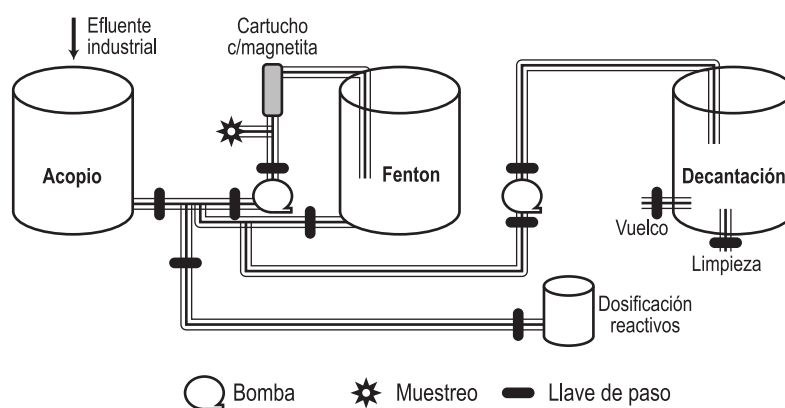


Figura 1: Dispositivo en el cual se ensayaron los efluentes industriales.

Resultados

En la Figura 2 se observan, para cada tipo de producción, los valores promedio, máximo y mínimo de DQO inicial, como así también los % de Abatimiento promedio logrado en cada tipo de producción.

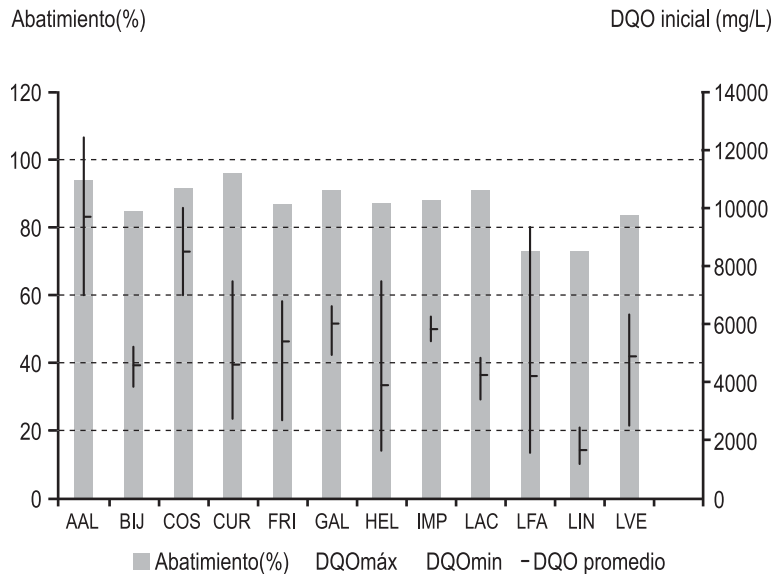


Figura 2: Valores de DQO inicial y % de Abatimiento logrados.

De los doce tipos de producción, LFA y LIN lograron un % de Abatimiento del 73%, los restantes diez alcanzaron valores superiores al 80% de Abatimiento. La mayor dispersión del valor de DQO inicial cuantificada a través del CV% (valores no presentados), se observó en las producciones de HEL (84%) y LFA (104%). La producción más uniforme en la variación del DQO inicial fue IMP (7%), mientras que el resto de las producciones se ubicaron entre 15 y 55 % de CV%.

Discusión

La tecnología Fenton es una de las más potentes y ampliamente utilizada en los POAs para el tratamiento de las aguas residuales que contienen contaminantes orgánicos no-biodegradables. Sin embargo, el proceso Fenton homogéneo clásico presenta dos desventajas a evaluar: i) se presenta limitado a un rango estrecho de pH (2-3) y ii) la producción de un considerable volumen de barro al final del proceso que incrementa el costo del tratamiento. Para sortear estos inconvenientes, la potencial aplicación de catalizadores heterogéneos es una interesante herramienta alternativa (Wang y colaboradores, 2014).

En años recientes, se ha incrementado la atención en la investigación de los PHeSF con el propósito de rectificar los inconvenientes del PHF. Un catalizador sólido óptimo para los PHeSF debe ser capaz de: a) formar $\bullet\text{OH}$ a partir de H_2O_2 en un amplio rango de valores de pH; b) mostrar una elevada eficiencia en la degradación del contaminante y en el uso del H_2O_2 ; c) reducir la

generación de los barros del ión metálico y presentar una estabilidad de largo plazo (Rusevova y colaboradores, 2014).

Ha sido demostrado que la combinación de tratamientos biológicos y POAs presentan las siguientes ventajas: i) el pretratamiento químico puede proteger a los microorganismos de la acción de los compuestos inhibidores y/o tóxicos, ii) el costo del tratamiento químico puede reducirse utilizando un pre- o postratamiento biológico que desde el punto de vista económico resulte rentable, iii) el tiempo de residencia es más flexible como resultado de diferentes elecciones para los tiempos de residencia en el reactor biológico y en el reactor químico, iv) los compuestos orgánicos pueden alcanzar la total mineralización, mientras que el costo total puede ser minimizado.

La correcta elección del sistema combinado puede ser llevada a cabo considerando diversos aspectos, tanto técnicos (eficiencia del tratamiento, simplicidad de la planta, flexibilidad, etc.), como económicos (capital necesario, costo operativo que incluye el valor de los reactivos y el consumo energético, disposición de los barros, etc.). La adecuada conjunción de un pretratamiento de oxidación química con un post tratamiento biológico es conceptualmente correcta para alcanzar un incremento global de las eficiencias de los tratamientos comparada con la eficiencia individual de cada uno de ellos. El principal rol del tratamiento químico es promover la oxidación de las moléculas bioresistentes. El porcentaje de mineralización puede ser mínimo en la etapa de oxidación química con el propósito de evitar un gasto innecesario de reactivos y energía, alcanzando de este modo una reducción en el costo operativo. Sin embargo, hay que considerar que si el tiempo del pretratamiento químico es demasiado pequeño, las reacciones intermedias generadas pueden mantener a los compuestos tóxicos o no-biodegradables, con una estructura muy similar a la que tenían en el momento inicial. (Ioannou y Fatta-Kassinos, 2013).

Conclusiones

Si bien las muestras evaluadas presentaron una variación importante en el valor de DQO inicial, tanto inter- como intraproducción, los % de abatimiento logrados resultan muy promisorios en el tratamiento de efluentes líquidos industriales con compuestos biorefractarios. Además, el proceso se caracteriza por ser sustentable desde su evaluación ambiental, debido a su reducido consumo de energía.

La eficiencia del PHeSF está en relación con la tasa de generación de radicales libres y el contacto extendido de las especies químicas oxidantes con las moléculas contaminantes. La total eliminación de los compuestos carbonados orgánicos requiere importantes cantidades de oxidantes y prolongados tiempos de residencia. Por lo tanto, la oxidación parcial de los compuestos recalcitrantes incrementa su biodegradabilidad. El PHeSF puede ser utilizado como una etapa previa a un método biológico o como una herramienta final para degradar los compuestos recalcitrantes residuales de un pretratamiento biológico o de coagulación-floculación. El método resultó efectivo para valores de DQO inicial de hasta aproximadamente 25.000 mg/L.

Este sistema propone una alternativa de sencilla implementación para el tratamiento de residuos líquidos de modo más acabado y limpio, que contribuye a disminuir la progresiva contaminación ambiental generada por los efluentes líquidos industriales.

Referencias bibliográficas

- BIANCO, B.; DE MICHELIS, I; VEGLIÒ, F. (2011). "Fenton treatment of complex industrial wastewater: Optimization of process conditions by surface response method". *Journal of Hazardous Materials* 186, 1733–1738.
- GARRIDO-RAMÍREZ, E.G.; THENG, B.K.G.; MORA, M.L. (2010). "Clays and oxide minerals as catalysts and nanocatalysts in Fenton-like Reactions - A review". *Applied Clay Science* 47, 182–192.
- HERMOSILLA, D.; CORTIJO, M.; HUANG, C.P. (2009). "The role of iron on the degradation and mineralization of organic compounds using conventional Fenton and photo-Fenton processes". *Chemical Engineering Journal* 155, 637–646.
- HORÁKOVÁ, M.; KLEMENTOVÁ, S.; KŘIŽ, P.; BALAKRISHNA, S.K.; ŠPATENKA, P.; GOLOVKO, O.; HÁJKOVÁ, P., EXNAR, P. HOU, L.; ZHANG, Q.; JERÔME, F.; DUPREZ, D.; ZHANG, H.; ROYER, S. (2014). "Shape-controlled nanostructured magnetite-type materials as highly efficient Fenton catalysts". *Applied Catalysis B: Environmental* 144, 739–749.
- IOANNOU, L.A.; FATTA-KASSINOS, D. (2013). "Solar photo-Fenton oxidation against the bioresistant fractions of winery wastewater". *Journal of Environmental Chemical Engineering* 1, 703-712.
- LIANG, X.; ZHU, S.; ZHONG, Y.; ZHU, J.; YUAN, P.; HE, H.; ZHANG, J. (2010). "The remarkable effect of vanadium doping on the adsorption and catalytic activity of magnetite in the decolorization of methylene blue". *Applied Catalysis B: Environmental* 97, 151–159.
- POURAN, S.R.; RAMAN, A.A.A.; DAUD, W.M.A.W. (2014). "Review on the application of modified iron oxides as heterogeneous catalysts in Fenton reactions". *Journal of Cleaner Production* 64, 24-35.
- RUSEVOVA, K.; KÖFERSTEIN, R.; ROSELL, M.; RICHNOW, H.H.; KOPINKE, F-D.; GEORGI, A. (2014). "LaFeO₃ and BiFeO₃ perovskites as nanocatalysts for contaminant degradation in heterogeneous Fenton-like reactions". *Chemical Engineering Journal* 239, 322–331.
- SUN, S-H.; LEMLEY, A.T. (2011). "p-Nitrophenol degradation by a heterogeneous Fenton-like reaction on nano-magnetite: Process optimization, kinetics, and degradation pathways". *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 349, 71–79.
- WANG, Y.; ZHAO, H.; LI, M.; FAN, J.; ZHAO, G. (2014). "Magnetic ordered mesoporous copper ferrite as a heterogeneous Fenton catalyst for the degradation of imidacloprid". *Applied Catalysis B: Environmental* 147, 534–545.

SISTEMA PARA LA DETECCIÓN DEL NIVEL DE NITRÓGENO LÍQUIDO MEDIANTE SENSOR SUPERCONDUCTOR

Jorge Luis Cabrera*, Roberto Alfonso Battista, Gerardo Ángel Battaglia, Fabián Norberto Moretti, Edgardo Porral, Iván Reyes.

Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional. Avda. Ramón Franco 5050 (1874) - Villa Domínico. Provincia de Buenos Aires

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
jcabrera@fra.utn.edu.ar*

Resumen

Se presenta el proyecto de un sistema para la detección del nivel de nitrógeno líquido mediante sensor superconductor, desarrollado y construido totalmente en el Laboratorio de Tecnología Biomédica de la FRA, y de acuerdo a las pautas establecidas en el PID reconocido por el código UTN1526 en el ámbito de la Universidad.

Este sistema tiene como objetivo supervisar de un modo confiable que el nivel del nitrógeno líquido en los contenedores criogénicos no baje del mínimo establecido, a fin de mantener las muestras biológicas en condiciones óptimas de criopreservación.

El novedoso sensor se elaboró mediante una bobina con núcleo de material superconductor de alta temperatura del tipo YBaCuO, que presenta una característica diamagnética cuando se encuentra debajo de su temperatura crítica, en este caso, cuando se lo ubica dentro de termo criogénico de nitrógeno líquido. En esta situación, la bobina manifiesta una disminución en su inductancia inhibiendo una alarma mediante el circuito electrónico apropiado. Cuando por falta del nitrógeno líquido la temperatura supera la crítica, la inductancia de la bobina aumenta rápidamente, disparando la alarma.

Palabras clave: núcleo superconductor, YBaCuO, nitrógeno líquido, termo criogénico, alarma.

Abstract

It is presented the project of a system for the detection of liquid nitrogen level by sensor superconductor, fully developed and built in the Biomedical Technology Laboratory of FRA, PID project recognized under code UTN1526 within the environment of the University.

This system aims to monitor in a reliable way that the level of liquid nitrogen in cryogenic containers is not lower than the established minimum, in order to maintain the biological samples in optimum conditions of cryopreservation.

The new sensor was developed through a coil core material YBaCuO type high-temperature superconductor, which introduces a diamagnetic feature when it is below its critical temperature, in this case, when it is located inside a cryogenic liquid nitrogen thermos. In this situation, coil showed a decrease in its inductance thus inhibiting an alarm through the proper electronic circuit. When due to lack of liquid nitrogen the temperature exceeds the critical point, the inductance of the coil increases rapidly, triggering the alarm.

Keywords: superconductor core, YBaCuO, liquid nitrogen, cryogenic thermo, alarm.

Objetivos

El objetivo principal se estableció en desarrollar un novedoso sistema de detección del nivel de nitrógeno líquido (NL) en los termos criogénicos, del tipo de los empleados para la preservación de muestras biológicas por largos períodos, mediante un control riguroso de detección del nivel mínimo de NL que asegure el mantenimiento de la temperatura, a fin de no deteriorar las condiciones biológicas de las muestras.

Asimismo, se determinó desarrollar el sensor propiamente dicho con material superconductor y el circuito electrónico asociado de alta confiabilidad y de costo reducido.

Introducción

En la actualidad se han desarrollado diversos métodos para controlar el nivel de NL dentro de un tanque criogénico, desde los más elementales como la introducción de una varilla de material poroso que evidencia el nivel con la escarcha formada luego de extraído, hasta sistemas automáticos con diferentes sensores a las bajas temperaturas como criodiodos (sumamente caros), crio-resistores que mediante su cambio de resistencia detectan, circuito mediante, el nivel aproximado del NL (éstos tienen bajo nivel de confiabilidad en indicar el cambio de fase líquido/gas), termistores especiales, etc.

En la búsqueda de mejoras, recientemente se han desarrollado sensores capacitivos, empleando la diferencia de la constante dieléctrica del NL y nitrógeno gaseoso.

Asimismo, ultimamente se emplean superconductores de alta temperatura crítica (HTS) como elemento sensor, haciendo uso del cambio brusco de su resistencia eléctrica cuando cambia de estado en el entorno de su temperatura crítica, aunque también posee algunas dificultades en la elaboración de estos sensores.

Teniendo en cuenta que el Laboratorio de Tecnología Biomédica de la UTN- FRA ha elaborado superconductores cerámicos de alta temperatura del tipo YBaCuO, (Cabrera, J; Battista, R (2009)), se encaró un proyecto de investigación que incluye un sensor elaborado con este superconductor.

Desarrollo

El sistema elaborado consta básicamente del sensor detector y los circuitos electrónicos asociados, incluyendo la alarma de bajo nivel de NL.

Sensor detector: fue construido mediante una bobina con núcleo de material superconductor YBaCuO elaborado en nuestro laboratorio. Para la detección de la presencia del NL, se utilizó el fuerte diamagnetismo del superconductor cuando se encuentra a temperatura inferior de su temperatura crítica, para reducir la inductancia. Teniendo en cuenta que la inductancia de una bobina varía de acuerdo a la fórmula:

$$L = L_0 (1 + X)$$

Donde: L=inductancia resultante

L_0 =inductancia con núcleo de aire

X=susceptibilidad magnética

Debido al comportamiento diamagnético de los superconductores cuando se encuentran debajo de su temperatura crítica, su susceptibilidad magnética tiene valores negativos, determinando una menor inductancia resultante. Cabe destacar, que el núcleo de YBaCuO por encima de su

temperatura crítica presenta susceptibilidad magnética nula, por lo que la inductancia de la bobina se considera igual a L_0 .

A efectos de verificar la factibilidad del uso del superconductor YBaCuO como material del núcleo, se midió la temperatura dentro de un termo criogénico de 18 litros a diferentes alturas desde el nivel del pelo del NL que se encontraba a 5 cm del fondo, ver figura 1.

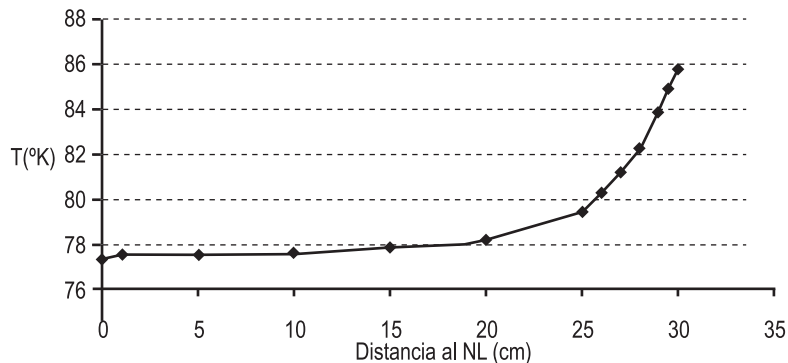


Figura 1. Gráfico de la temperatura dentro de un termo criogénico típico de 18 litros.

Es destacable que a 30 cm del NL, donde comienza el cuello que aloja el largo tapón, se midió una temperatura de 86 °K. El material superconductor elaborado en nuestro laboratorio, tiene una temperatura crítica que varía entre 89 y 90 °K y por lo tanto no saldría de la superconducción mientras en el termo hubiera NL, resultando muy riesgoso para la preservación de las muestras biológicas.

Esta situación, llevó a la búsqueda de procedimientos adecuados para la disminución de la temperatura crítica del YBaCuO. De la bibliografía consultada (Abo-Arais, A. y El-Sayed, M. 2005), que investigaron los resultados de la adición de Si sobre las propiedades de YBaCuO y los trabajos de (D Palles, et al.1998) sobre los efectos del agregado de Ca en las características de los superconductores, se decidió la elaboración de muestras de YBaCuO incorporando diferentes dopajes de Ca, con porcentajes de 2, 10 y 12%.

Realizados los ensayos de susceptibilidad magnética sobre estas muestras, las características más apropiadas a nuestra necesidad se obtuvieron con un 2% de dopaje de Ca, ver figura 2.

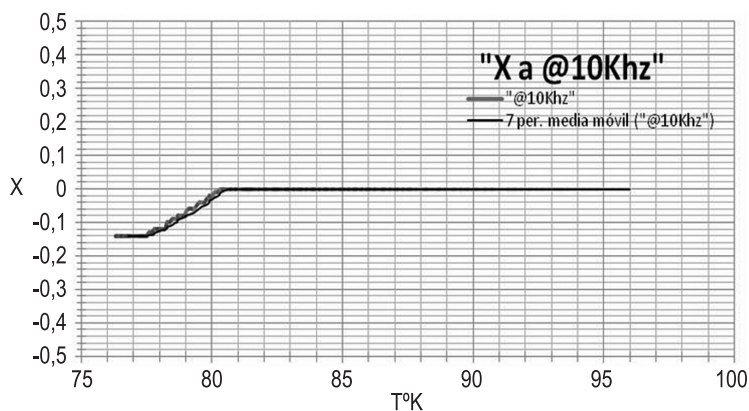


Figura 2. Medición de la susceptibilidad magnética del YBaCuO dopado con 2% de Ca y a una frecuencia de 10 KHz.

Con estos datos se pudo determinar la temperatura crítica de 78,5 °K este material mediante la derivada de la susceptometría, resultando el más apropiado superconductor para la elaboración del sensor, ver figura 3.

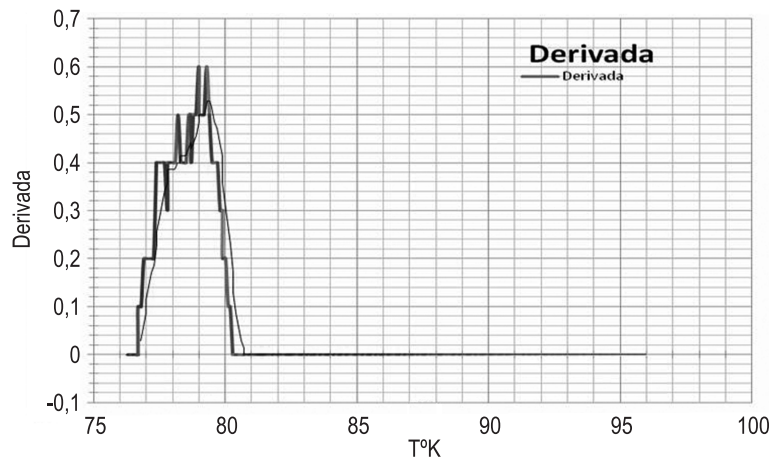


Figura 3. Curva de la derivada de la susceptometría del YBaCuO dopado con 2% de Ca.

Los perfiles térmicos empleados fueron: una calcinación a 900°C durante 12 Hs, sinterización de 3 ciclos a 950°C durante 12 Hs y una oxigenación a 480°C durante 16 Hs.

Con este material moldeado en forma cilíndrica se elaboró la bobina sensora. Los detalles constructivos se pueden apreciar en la figura 4.

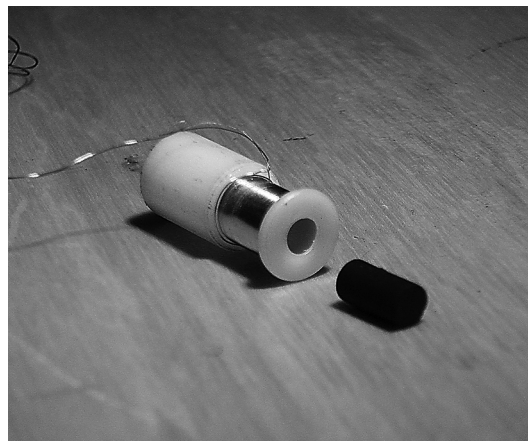


Figura 4. Detalle de bobina sensora.

La bobina se arrolló sobre una forma elaborada en teflón, permitiendo colocar fácilmente el núcleo superconductor y también el anclaje a una varilla soporte.

Circuito electrónico: un diagrama en bloques, permite rápidamente apreciar las principales características del circuito empleado. Ver figura 5.

Cabe destacar que, obviamente pueden implementarse gran variedad de circuitos, con la única condición que sean sensibles a los cambios de inductancia en la bobina sensora.

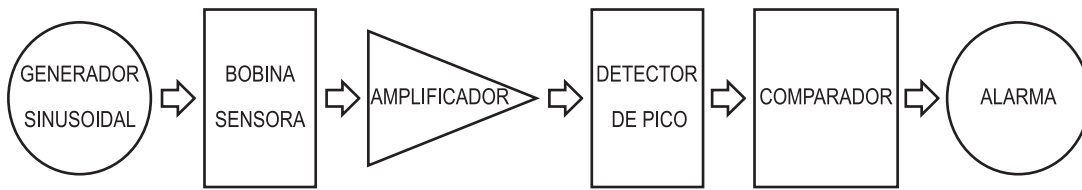


Figura 5. Diagrama en bloques del circuito electrónico implementado.

El generador de onda senoidal entrega una tensión de 4 Vpp a una frecuencia de 500 KHz. A través de una alta impedancia se alimenta la bobina sensora con corriente constante produciendo una caída de tensión proporcional a la inductancia. Esta tensión presente en la bobina variará en función del estado superconductor o no del núcleo de YBaCuO, presentando un mínimo de tensión en el estado superconductor. El amplificador permite elevar los valores de tensión para poder excitar adecuadamente el detector de pico y obtener una señal de tensión continua proporcional a la tensión sobre la bobina sensora. Finalmente un comparador ajustable entrega una salida “on” encendiendo la alarma cuando la temperatura sobre la bobina sensora supera aproximadamente los 80 °K.

La alarma es del tipo fonoluminosa, aunque también puede fácilmente implementarse una salida auxiliar para operar automáticamente una bomba de reposición del NL. Ver figura 6.

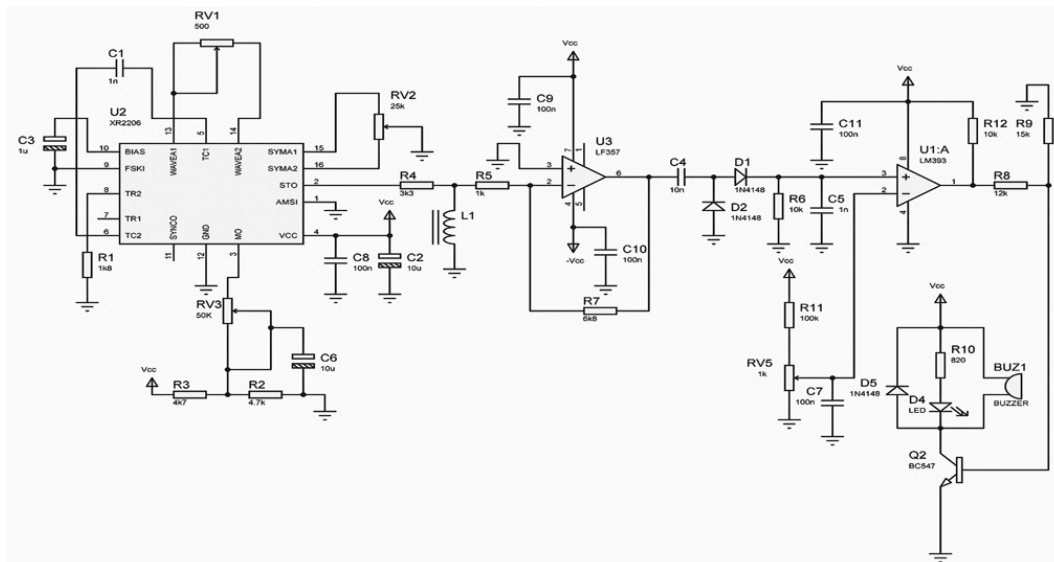


Figura 6. Diagrama esquemático del circuito empleado.

Para la instalación de la bobina sensora dentro del termo, se la fijó a un delgado tubo de acrílico en un extremo y se ancló el otro en el tapón, por su interior se pasó el cable que se conectó con el circuito electrónico alojado en un gabinete. Ver figuras 7 y 8.

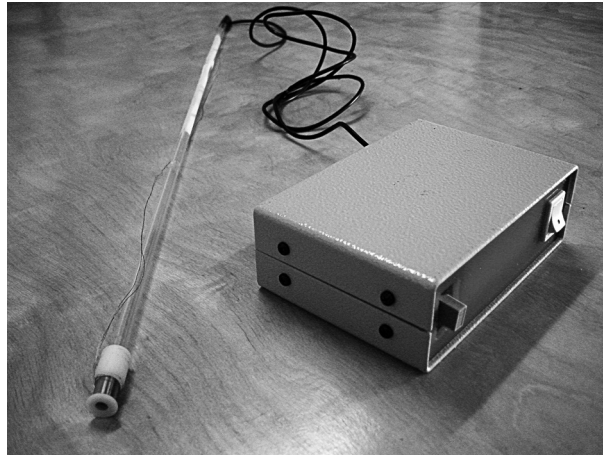


Figura 7. Fotografía del prototipo terminado.

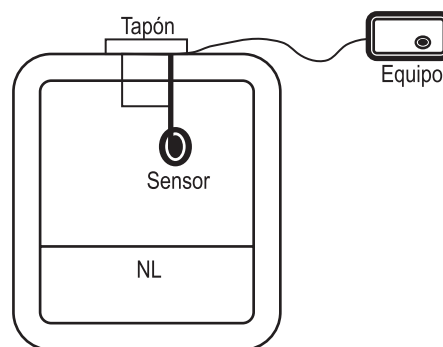


Figura 8. Esquema de la instalación del sensor en el termo.

Resultados

Las pruebas realizadas sobre el termo criogénico de 18 litros disponible en nuestro laboratorio, resultaron altamente satisfactorias, evidenciando un excelente desempeño y una alta confiabilidad.

Asimismo es destacable el buen comportamiento del núcleo superconductor frente a las sollicitaciones mecánicas debidas a los grandes cambios de temperatura a los que fue sometido, sin manifestaciones macro y microscópicas de rajaduras o deformaciones.

Conclusiones

El uso de los materiales superconductores de alta temperatura cerámicos tipo YBaCuO para aplicaciones tecnológicas es, en nuestra opinión, una muy importante alternativa de solución frente a diversos problemas que se presentan frecuentemente en ingeniería. Esto se debe principalmente

a las características eléctricas y magnéticas muy especiales de estos superconductores y a su creciente disponibilidad.

El presente proyecto es un ejemplo concreto del empleo de estos nuevos materiales como solución alternativa a las del arte previo. Esta nueva aplicación, ameritó la presentación de la solicitud de Patente de Invención ante el INPI por parte de nuestra facultad mediante el Exp.: 20100102245 y bajo el título: “*Sistema y procedimiento de detección del nivel de nitrógeno líquido*”, Publicación AR082750A1 - Boletín 721 del 09/01/2013. Finalmente, obtuvo la correspondiente Patente de Invención por un período de 20 años.

Agradecimientos

A la Traductora Mariana Cabrera por la revisión del Abstract.

Este proyecto ha sido financiado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad y la correspondiente de nuestra Facultad.

Referencias

CABRERA, J; BATTISTA, R., (2009). “*Elaboración de superconductores de alta temperatura*”. Revista Tecnológica, Universidad & Empresa- (ISSN 1666-6909), N° 32, p. 46 a 52.

ABO-ARAI, A Y EL-SAYED, M, (2005). “*Effect of Si on the superconducting properties of high-Tc YBCO in bulk and thin film forms*”. Alexandria Engineering Journal, Vol 44, N°4, p. 681 a 684.

D PALLES, et al (1998). “*Effect of Ca substitution on the structure and the Raman active phonons in $Y_{1-x}Ca_xBa_2Cu_3O_{7-\delta}$* ”. J. Phys.: Condens. Matter 10, p. 2515 a 2524.

DESARROLLO DE INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL PARA MEDICIÓN DE PRESIÓN SONORA POR OCTAVAS EN TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Leonardo Melo^{*1}

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Av. Ramón Franco 5050, Avellaneda. Argentina.

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
lmelo@fra.utn.edu.ar*

Resumen

La utilización de instrumentos virtuales para reemplazar instrumentos autónomos tradicionales es una tarea que desde hace años viene en continuo crecimiento gracias al desarrollo de la informática. El presente trabajo presenta un caso de estudio en donde se desarrolló y utilizó un software, que permite crear instrumentos virtuales, para reemplazar a un medidor de presión sonora por octavas. El sistema ha sido desarrollado para medir el espectro de ruido generado por un transformador de potencia durante el ensayo de vacío.

Palabras clave: Instrumento Virtual – Presión Sonora – Octavas – Transformador de Potencia.

Abstract

The use of virtual instruments to replace traditional stand-alone instruments is a task that has been steadily growing for years thanks to progress in computer science. This paper presents a case study where software is used for creating virtual instruments to replace an octave band digital sound level meter. The system has been developed to measure the noise spectrum generated by a power transformer during no-load test.

Key-words: Virtual Instrument – Pressure Level – Octaves – Power Transformer.

Introducción

Los instrumentos autónomos tradicionales digitales o analógicos, tales como osciloscopios y generadores de funciones, son muy poderosos, caros y diseñados para llevar a cabo una o más tareas específicas definidas por el fabricante. Sin embargo, el usuario, por lo general, no puede extender o personalizar esas tareas. Las perillas y botones del instrumento, sus circuitos electrónicos y las funciones disponibles para el usuario son todas específicas a la naturaleza del instrumento. Además, debe desarrollarse una tecnología especial y utilizar costosos componentes para construirlos, lo cual los hace muy onerosos y lentos para adaptarlos. Por el contrario, los instrumentos virtuales, debido a que están basados para utilizarse en una computadora personal, aprovechan inherentemente los beneficios de la última tecnología de estas [1].

Este trabajo trata sobre la implementación de un sistema de medición que permite medir el espectro por banda de octavas del ruido generado por un transformador de potencia durante el ensayo de vacío. Dicha medición se ha llevado a cabo a través de un instrumento virtual diseñado para tal fin.

Existen estudios previos que tratan sobre la medición del espectro de sonido en dichas máquinas eléctricas [2], [3]. El aporte de este trabajo radica en la posibilidad de realizar las mediciones antes mencionadas con un instrumento virtual. La señal a procesar es adquirida a través de la entrada de parlante de la placa de audio de una PC y se toma de la salida analógica de un sonómetro clase II.

Marco teórico

El marco teórico está dividido en dos apartados. El primero trata sobre la instrumentación virtual, mientras que el segundo introduce los conceptos inherentes a la medición de ruido en transformadores de potencia.

1. Instrumentación virtual

Un instrumento virtual (IV) consiste de una computadora del tipo industrial, una estación de trabajo, o una computadora personal equipada con programas (software), hardware, tales como placas para insertar, y manejadores (drivers) que cumplen, en conjunto, las funciones de instrumentos tradicionales.

Las características que destacan el uso de instrumentos virtuales son:

- **Flexibilidad:** La posibilidad que presenta un IV de ser programado lo transforma en una herramienta totalmente versátil que solo queda limitada por la potencia de cálculo del ordenador y de las características del software. Mientras que en los instrumentos autónomos tradicionales esa característica se ve truncada al momento de su fabricación.
- **Reducción de Costos:** Utilizando soluciones basadas en la instrumentación virtual, se puede reducir los costos de inversión, desarrollo de sistemas y mantenimiento en los casos donde gran cantidad de instrumentos sean requeridos.
- **Hardware para Insertar y de Red:** Existe una amplia variedad disponible de hardware que se puede o bien insertar en la computadora o bien acceder a través de una red. Estos dispositivos ofrecen un amplio rango de capacidades de adquisición de datos a un costo significativamente inferior que el correspondiente a dispositivos dedicados.

Para el presente trabajo se ha utilizado para la programación del instrumento virtual un software desarrollado por la firma National Instrument denominado LabView. Este programa contiene diferentes librerías de instrumentos y operaciones. Incluso se le puede adicionar una serie de herramientas específicas para ser utilizadas en las diferentes áreas de la ingeniería de medición y control. La utilizada en este caso es la denominada "Sound and Vibration Toolkit" [4].

"Sound and Vibration Toolkit" es una colección de instrumentos virtuales (IV) que se puede utilizar para realizar mediciones típicas requeridas en audio, acústica y aplicaciones en el campo de las vibraciones mecánicas. Se puede utilizar para realizar mediciones con datos digitalizados o mediciones simuladas. La figura 1 ilustra los diferentes procesos del programa.

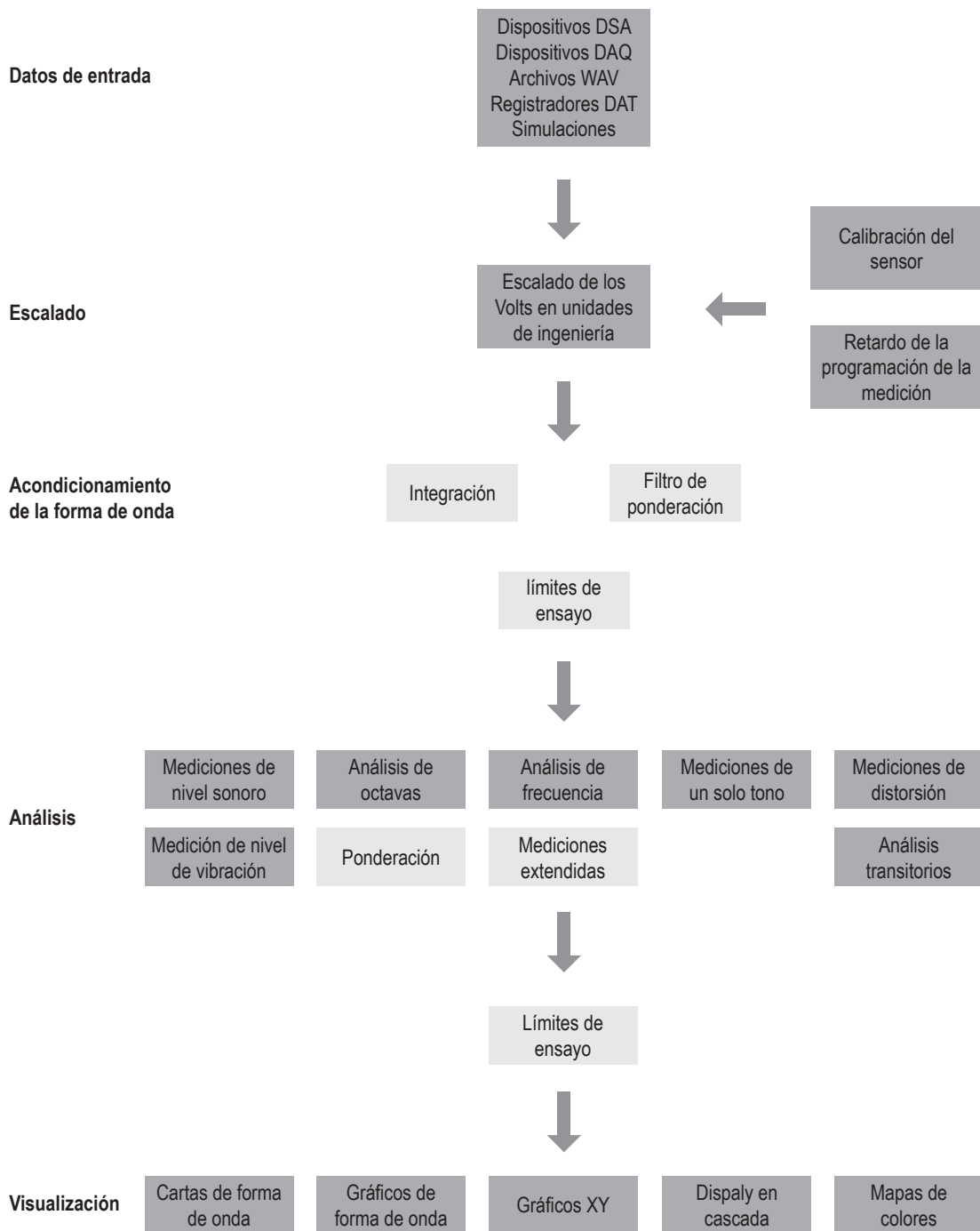


Figura 1: Las operaciones de medición mostradas en la línea de análisis no se realizan necesariamente al mismo tiempo. Los cuadros a trazos indican operaciones opcionales de medición.

2. Medición de ruido en transformadores [5].

2.1. Definiciones:

Presión sonora, p :

El sonido puede ser definido como cualquier variación de presión (en el aire, el agua u otros medios elásticos) que el oído humano puede detectar. Las variaciones de presión viajan a través del medio desde la fuente de sonido a los oídos del receptor. El número de variaciones cíclicas de presión por segundo se llama “frecuencia” del sonido, y se mide en Hertz (Hz). Cada frecuencia de un sonido produce un tono característico. El “zumbido” de un transformador es de baja frecuencia, del orden de 100 Hz o 120 Hz fundamentalmente (dependiendo de la frecuencia de la fuente de alimentación eléctrica), mientras que un silbido de alta frecuencia está típicamente por encima de los 3 kHz. El rango normal de audición de una persona joven y sana se extiende desde aproximadamente 20 Hz a 20 kHz.

Una característica utilizada para describir un sonido es la amplitud de las variaciones de presión que se mide en Pascales (Pa). El sonido más débil que el oído humano sano puede detectar es fuertemente dependiente de la frecuencia, a 1 kHz tiene una amplitud de $20\mu\text{Pa}$. Por el contrario el umbral de dolor corresponde a una presión de sonido de más de un millón de veces mayor que la anterior. Por lo tanto, el uso de números tan dispares se debe evitar, por lo que se utiliza comúnmente la escala de decibeles (dB). Esta escala es “logarítmica” y utiliza el valor de $20\mu\text{Pa}$ como nivel de referencia p_0 , que corresponde a 0 dB. Por lo tanto se define como “ L_p ” al “Nivel de presión sonora o acústica” (ecuación 1):

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \quad (1)$$

Donde p es una magnitud escalar y es la presión acústica medida por un micrófono. Un aspecto útil de la escala de decibeles es que da una mejor aproximación a la percepción humana de sonoridad relativa que la escala lineal medida en Pascal, debido a que el oído responde al sonido logarítmicamente. Sin embargo, el oído humano no responde de la misma manera para cada frecuencia de valores, por lo tanto, es necesario colocar un filtro adecuado en el micrófono para garantizar mediciones que reflejen realmente el sonido percibido por el oído. Un filtro internacionalmente estandarizado es el denominado “A weighting” o “Ponderación A”. Las ecuaciones matemáticas que dan la respuesta del filtro son las mostradas en las ecuaciones 2 y 3, mientras que el gráfico de la respuesta del filtro es el mostrado en la figura 2.

$$\text{Ra}(f) = \frac{12200^2 \times f^4}{(f^2 + 20,6^2) \times (f^2 + 12200^2) \times \sqrt{f^2 + 107,7^2} \times \sqrt{f^2 + 737,9^2}} \quad (2)$$

$$A = 20 \times \log [\text{Ra}(f)] \text{dB} + 2,0 \text{dB} \quad (3)$$

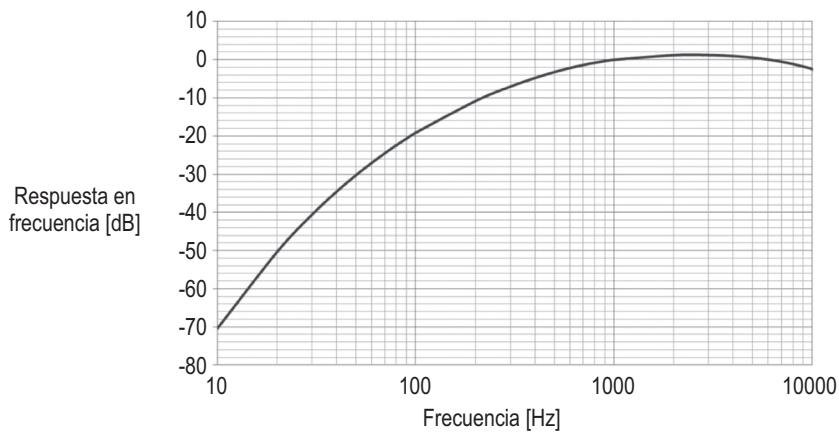


Figura 2: Curva de respuesta del filtro A

Velocidad de partícula, u:

Esta cantidad describe la velocidad de oscilación de las partículas del medio en el que las ondas de sonido se propagan. Se mide en metros por segundo, ms^{-1} y es una magnitud vectorial.

Intensidad sonora, I:

La intensidad del sonido es una cantidad vectorial que describe la magnitud y la dirección del flujo neto de energía de sonido en una posición dada. Es el producto promediado en el tiempo de la presión sonora y la velocidad de la partícula en un punto dado.

$$I = \overline{p \times u} \tag{4}$$

Se mide en Watt por metro cuadrado, Wm^{-2} . La dirección del flujo de energía está dada por el ángulo de fase entre la presión de sonido y la velocidad de las partículas en la ubicación específica. La intensidad de sonido normal es la tasa de flujo de la energía del sonido a través de un área unitaria, medida en una dirección normal a la unidad de área especificada.

Potencia sonora, W:

Una fuente de sonido irradia energía en el aire circundante dando lugar a un campo de presión de sonido. La potencia sonora es la causa, mientras que la presión sonora es el efecto. La presión sonora que se escucha (o medida con un micrófono) depende de la distancia de la fuente y el entorno acústico. Por lo tanto, el ruido de una fuente no se puede cuantificar por la simple medición de presión de sonido solo. En su lugar, es necesario determinar su potencia de sonido, la que es independiente del medio ambiente y es un descriptor único del nivel de ruido de una fuente de sonido. La potencia sonora es la velocidad a la que la energía es irradiada (energía por unidad de tiempo) y se mide en Watt.

2.2. Fuentes de ruido en un transformador

Magnetoestricción:

La magnetoestricción es el cambio de dimensiones, que se observa en ciertos materiales, cuando son sometidos a un flujo magnético variable en el tiempo. En los núcleos de acero magnético, el cambio dimensional está en el orden de 0,1 a 10 μm por metro de longitud en los niveles de inducción típicos.

La Figura 3 muestra la magnetoestricción vs densidad de flujo magnético para un tipo de laminación típica de núcleo de un transformador con una inducción máxima de 1,7 Tesla. Para una calidad dada de acero, el estrés mecánico en las laminaciones del núcleo tendrá una fuerte influencia en la magnetoestricción [6].

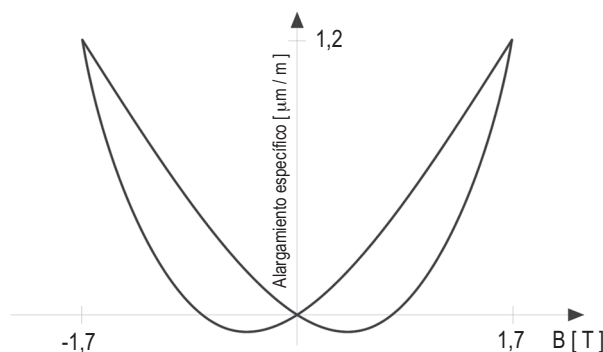


Figura 3

Este último no depende del signo de la densidad de flujo, sólo de su magnitud y orientación con respecto a ciertos ejes cristalográficos del material. Por lo tanto, cuando es excitado por un flujo sinusoidal, la frecuencia fundamental del cambio dimensional será el doble de la frecuencia de excitación. El efecto es altamente no lineal, especialmente en niveles elevados de inducción cerca de la saturación. La no linealidad se traducirá en un importante contenido de armónicos en el espectro de vibraciones del núcleo.

Fuerzas electromagnéticas en los arrollamientos:

La corriente de carga en los devanados de los transformadores genera un campo magnético que oscila a la frecuencia de la red. Las fuerzas electromagnéticas resultantes actúan en ambas direcciones, axial y radial, en los devanados. La magnitud de estas fuerzas depende sólo de la magnitud de la corriente de carga y del campo magnético local, que es también una función de la corriente de carga. Por lo tanto, las fuerzas magnéticas en los devanados son proporcionales al cuadrado de la corriente de carga, mientras que su frecuencia es el doble de la de la red. Las amplitudes de las vibraciones resultantes dependen de las propiedades elásticas del conductor y del aislamiento eléctrico.

En un devanado firmemente fijado, las propiedades elásticas del material aislante son casi lineales en el rango de desplazamientos que se producen en virtud de las corrientes normales de operación. Los metales tienen módulos de elasticidad muy lineales. Por lo tanto los armónicos superiores son de escaso valor, y la primera armónica domina el espectro de vibración.

Pantallas magnéticas sobre el tanque del transformador

Las pantallas magnéticas se utilizan frecuentemente en grandes transformadores para reducir las pérdidas por corrientes parásitas debidas al flujo de dispersión que resulta de las corrientes de carga. A corrientes de plena carga, el flujo de dispersión en las pantallas magnéticas puede alcanzar valores que pueden superar la densidad nominal de flujo en el núcleo. Esto resulta en la generación de sonido magnetostrictivo en las pantallas magnéticas, y puede contribuir significativamente al nivel global del ruido en el transformador.

Ventiladores

El origen del ruido del ventilador es debido al flujo turbulento de aire, dando como resultado fluctuaciones de la presión en una amplia gama de frecuencias. El ancho de banda de este ruido tiene un pico ancho alrededor de la frecuencia en la que las palas del ventilador coincidan con la frecuencia natural de las partes estructurales del mismo o del motor que lo acciona.

Bombas de aceite

El flujo de aceite a través de los equipos auxiliares de enfriamiento puede causar vibraciones, sin embargo las bombas de aceite normalmente no aportan una cantidad significativa de potencia de sonora, excepto para los casos en donde el caudal de aceite es muy alto o en aplicaciones especiales donde el ruido debido a la magnetostricción es muy bajo.

2.3. Principios de medición del ruido

Medición del nivel de presión sonora:

Un sonómetro es un instrumento diseñado para dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora. Hay muchos sistemas de medición disponibles. Aunque diferentes en detalle, cada sistema consta de un micrófono, una fase de procesamiento y una unidad de lectura.

El micrófono convierte la señal de sonido en una señal eléctrica equivalente. El tipo más adecuado de micrófono para los medidores de nivel de sonido es el micrófono de condensador, el cual combina precisión con estabilidad y fiabilidad. La señal eléctrica producida por el micrófono es bastante pequeña. Por lo tanto, debe ser amplificada por un preamplificador antes de ser procesada.

Una simple medición del sonido no ponderado en el intervalo de frecuencia audible (normalmente se toma como 20 Hz a 20 kHz) se usa raramente debido a su pobre correlación con la respuesta subjetiva. Por consiguiente, los sonómetros suelen incorporar una red eléctrica de filtrado denominada "ponderación A" que modifica la respuesta de frecuencia para simular la del oído humano.

Medición de la intensidad de sonido:

La intensidad del sonido es el producto promediado en el tiempo de la presión y la velocidad de la partícula. Un único micrófono puede medir la presión. Sin embargo, la medición de velocidad de las partículas no es tan simple. Para poder medir intensidad de sonido es necesario tener dos micrófonos separados una pequeña distancia.

Mediciones de ruido por bandas de frecuencia:

Como ya se ha mencionado, el ruido de un transformador se caracteriza por contener tonos de frecuencia doble de la frecuencia eléctrica de alimentación de la red y de sus armónicos pares superiores (suponiendo excitación sinusoidal y sin componente de continua). Por lo tanto, el ruido a otras frecuencias puede ser suprimido mediante la aplicación de mediciones por bandas de frecuencia. El término "banda de frecuencia" se utiliza aquí para describir una medición donde se realiza un análisis de frecuencia del sonido, y, posteriormente, sólo las bandas de frecuencia que contienen los tonos característicos de transformadores se utilizan en la evaluación.

El análisis de frecuencia se puede lograr mediante el uso de cualquiera de los dos métodos de análisis en tiempo real siguientes: frecuencia logarítmica o bandas de octavas (1/1 de octava, 1/3 de octava, 1/12 de octava, etc.), o a través de la FFT (transformada rápida de Fourier) método, que da lugar a una resolución de ancho de banda constante (x Hz).

Los niveles son medidos sobre las bandas de frecuencias que contienen frecuencias iguales a dos veces la frecuencia nominal y múltiplos de los mismos. El nivel de presión sonora ponderado o nivel de intensidad sonora en cada posición de medición se puede calcular por la ecuación 5:

$$L_{Ai} = 10 \log \left(\sum_{v=1}^{v_{\max}} 10^{0,1 \times L_{Av}} \right) \quad (5)$$

Donde:

L_{Ai} es el nivel de presión sonora (o nivel de intensidad sonora) ponderada en A, a tensión y frecuencia nominales;

L_{Av} es el nivel de presión sonora (o nivel de intensidad sonora) ponderada en A medido sobre un ancho de banda Δf centrado en una frecuencia igual a $2fv$ a tensión y frecuencia nominales;

La ponderación A puede ser llevada a cabo de dos maneras:

- a) mediante el uso de un filtro análogo a la entrada del sistema de medición de modo que todos los valores medidos son A-ponderados desde el inicio;
- b) si la medición es lineal: aplicar una ponderación digital en el nivel medido en cada banda de frecuencia. Los valores de ponderación pueden ser extraídos de la figura 2;

f es la frecuencia nominal;

v Es el número de secuencia (1, 2, 3, etc.) de los múltiplos de los armónicos pares de la frecuencia nominal.

La suma de las primeras 10 bandas de los niveles de ruido es adecuado para la mayoría de los transformadores que operan a tensión y corriente senoidales. Sin embargo, en la presencia de armónicos de tensión y/o corriente, las frecuencias más altas pueden contribuir significativamente al nivel de sonido total. En este caso, más bandas de frecuencia deben ser tomadas en consideración.

Caso de estudio

La norma IEC 60076-1 [7] establece como ensayo de rutina para transformadores de potencia, la medición del nivel de presión sonora promedio durante en el ensayo de vacío. Adicionalmente la norma IEC 60076-10 [8] es la que establece la metodología de cómo medir dicho parámetro. En esta última se establece que la medición será el nivel de presión sonora total, sin tener en cuenta el espectro de ruido. Para este caso de estudio se estableció apartarse de la norma y realizar un análisis por octavas del espectro del ruido que dicho transformador genera. Para lograr dicho cometido se desarrolló un instrumento virtual instalado en una computadora portátil. Además se muestra una comparación de los resultados obtenidos con los medidos por un sonómetro con filtro de octavas. A continuación se detalla la programación del IV, las mediciones realizadas con él, las mediciones realizadas con el sonómetro y la comparación de los resultados.

1. Desarrollo del instrumento virtual

El software utilizado para el desarrollo del instrumento virtual fue el LabView, cuyo desarrollador es la firma National Instruments. En las figuras 4 y 5 se pueden ver las dos pantallas del programa desarrollado. Una es la denominada “panel de cableado”, es la que permite realizar el “conexión” del instrumento virtual. La segunda pantalla, la denominada “panel frontal”, que es la que funciona de interface hombre-máquina y es la que permite controlar, medir, visualizar y almacenar los resultados del ensayo.

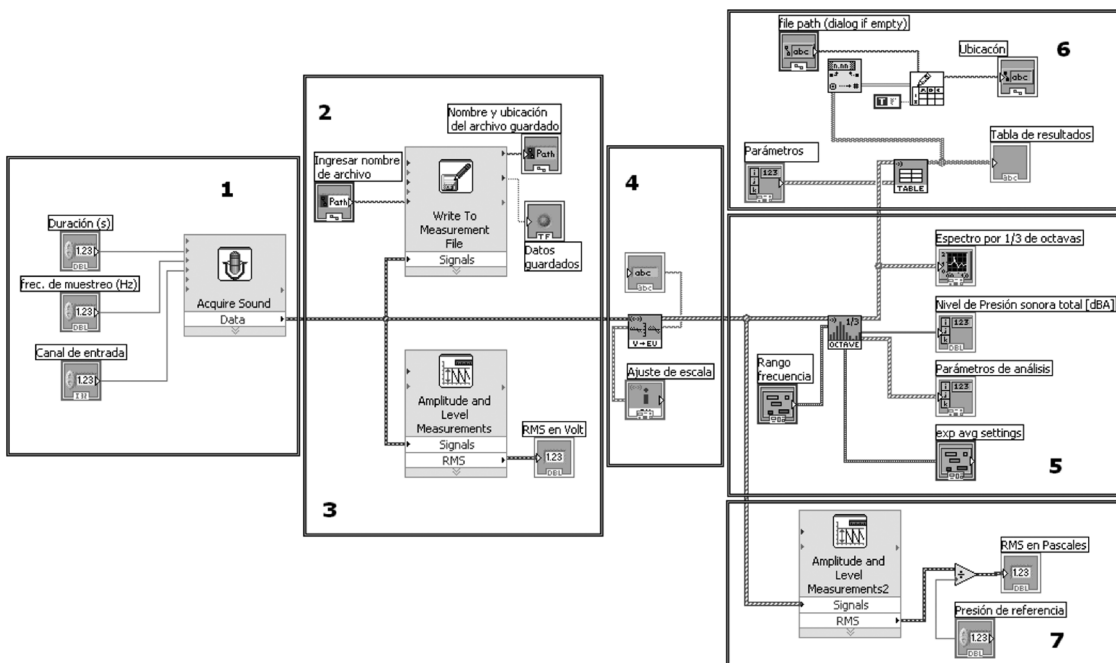


Figura 4

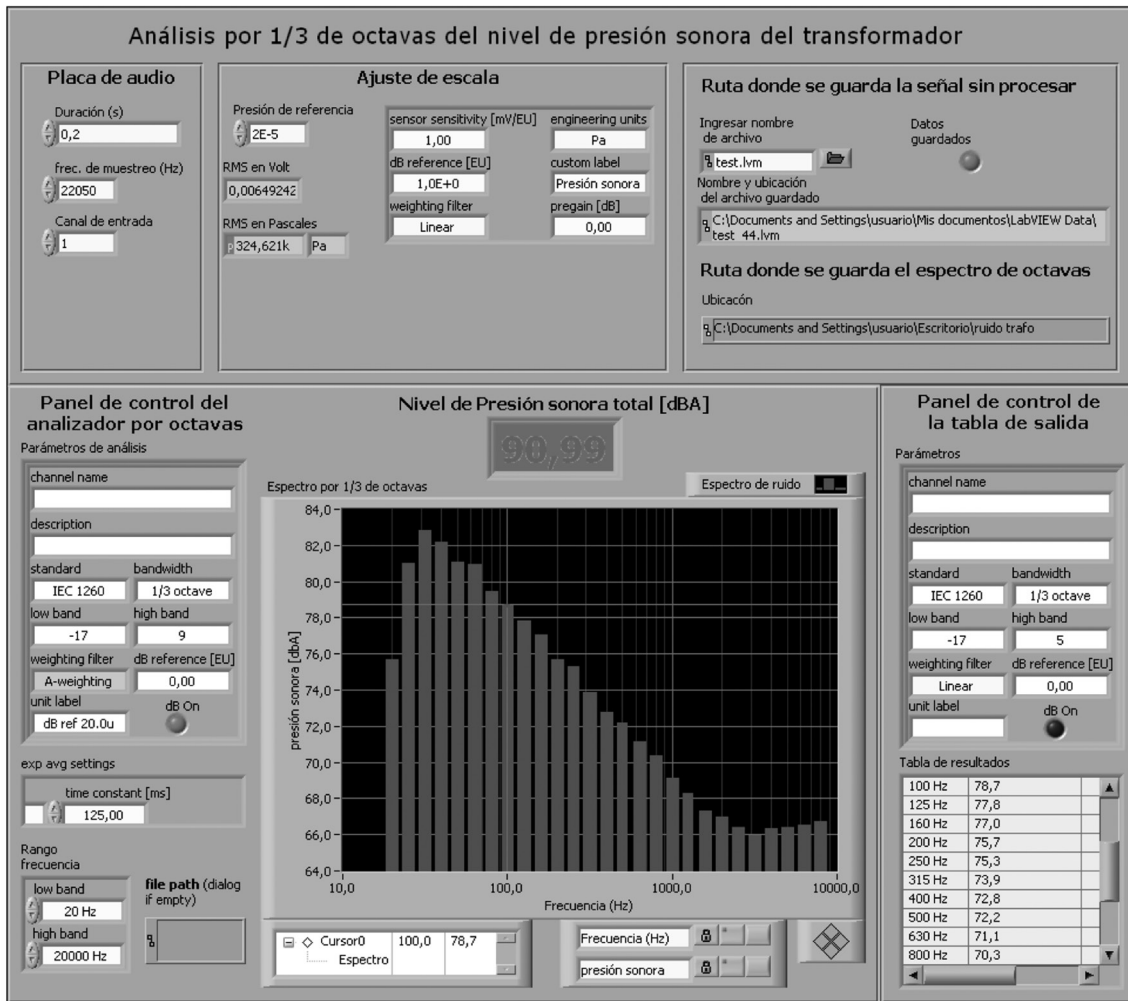


Figura 5

A continuación se describen los procesos que conforman el instrumento virtual:

La primera etapa o proceso del IV es la adquisición de datos, para lo cual se programaron los parámetros necesarios para que el IV lea los datos directamente de la entrada de la placa de audio de la computadora portátil – la cual está conectada a la salida analógica del sonómetro – (figura 6).

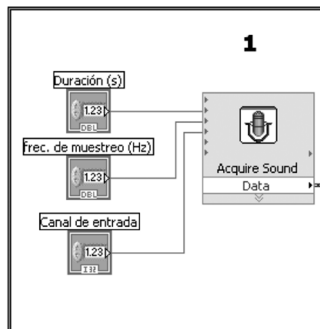


Figura 6

La figura 7 muestra dos procesos, por un lado se genera el guardado de los datos de la señal de entrada sin procesar o “raw data” (proceso 2), y por el otro, se calcula y muestra en pantalla el valor RMS (valor eficaz) de dicha señal (proceso 3).

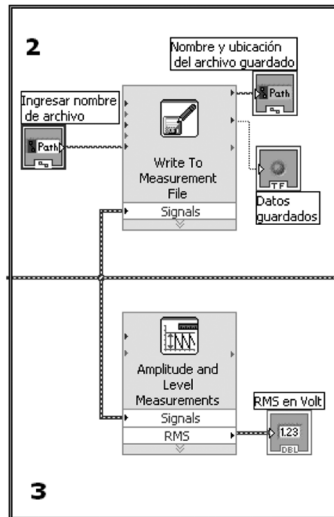


Figura 7

En el cuarto proceso se escala la señal. Es decir se la transforma de Volt a Pascales (figura 8)

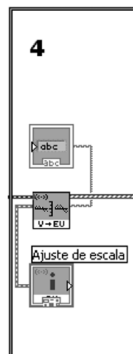


Figura 8

El proceso 5 es el que contiene el IV de medición por octavas. En este módulo se puede elegir entre 1/1 octavas o 1/3 de octavas. Este proceso genera el espectro, lo muestra en el panel frontal y además recompone el nivel de presión sonora total y lo muestra en pantalla. Aquí también es el lugar donde se elige el filtro de ponderación A (según [9]) además del rango de octavas a mostrar. (Figura 9)

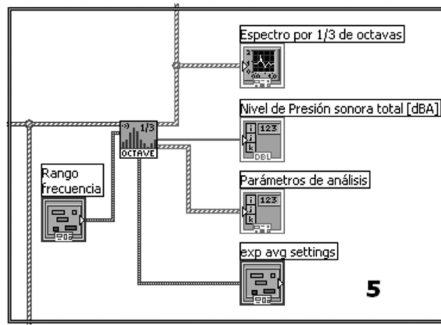


Figura 9

El proceso 6 es el que genera los datos de salida en formato tabla. Por un lado muestra en el panel frontal la tabla de resultados y por otro lado guarda esa misma tabla en un archivo de texto. Ese mismo archivo luego se puede leer con cualquier programa del tipo de planilla de cálculo (Figura 10).

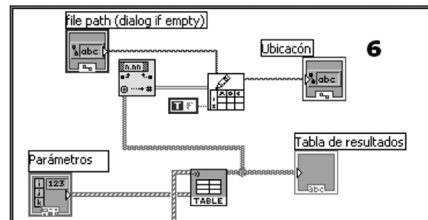


Figura 10

En el proceso 7 se define la presión sonora de referencia ($20\mu\text{Pa}$) y se refiere la señal escalada en RMS a ese valor. (Ver figura 11).

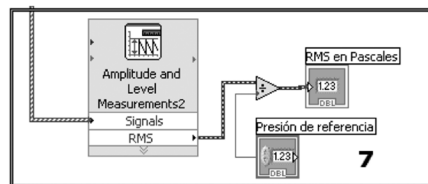


Figura 11

Escalado del sistema de medición

Para el escalado del instrumento virtual se inyecta con un calibrador en el sonómetro un tono puro de 94dB a 1kHz. De acuerdo a la ecuación (1) el valor de la presión sonora será entonces

de 1Pa. Por lo tanto en el proceso de escalado se programa el valor del factor de escala [mv/Pa] a partir de la lectura en volts obtenida en la salida del sonómetro para que la lectura en Pascales sea de 1Pa. De esa manera el sistema de medición queda escalado [10].

2. Desarrollo del ensayo

Las mediciones fueron realizadas sobre un transformador trifásico de potencia de 80MVA con tensiones nominales de 132/13,2kV. La máquina fue alimentada por los bornes de baja tensión con 13,2kV (tensión nominal) con los bornes de alta tensión en condiciones de vacío (según lo prescrito en el punto 6.2 de la norma IEC 60076-10 [7]). La ubicación de los micrófonos fue la que se muestra en la figura 12. El contorno de medición acordado entre cliente y proveedor fue de 1,5m a partir de la superficie de emisión de ruido. Las alturas de medición fueron dos, 1,5m y 2,5m. El total de mediciones realizadas por lo tanto fue de 28.

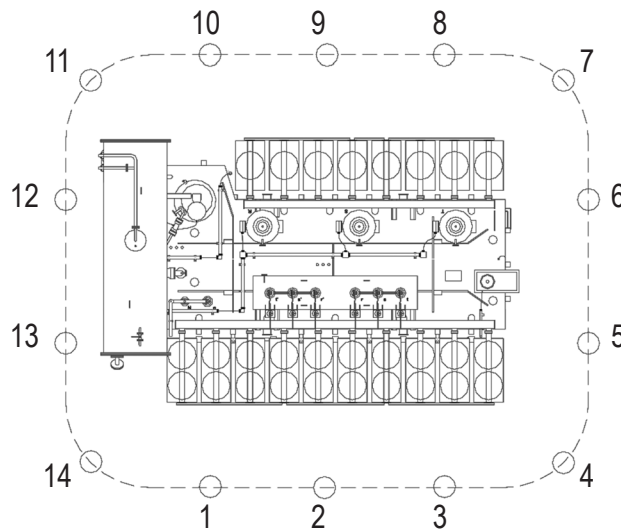


Figura 12

2.1. Mediciones realizadas con el Instrumento virtual

A continuación se muestra la tabla de resultados de los valores medidos con el instrumento virtual desarrollado. Las posiciones indicadas en la tabla 1 son las mostradas en la figura 12.

Tabla 1: Valores de L_{Ai} (en dBA) medidos con el instrumento virtual.

Posición	Altura	Distancia	Frecuencia				
			100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1600Hz
1	2,5m	1,5m	49,3	44,6	47,2	59,7	43,1
2	2,5m	1,5m	46,3	55,4	56,9	55,7	50,8
3	2,5m	1,5m	50,4	50,5	48,9	57,6	44,1
4	2,5m	1,5m	44,9	37,1	54,0	60,0	42,7
5	2,5m	1,5m	44,6	52,7	51,0	57,8	43,8
6	2,5m	1,5m	46,4	42,5	55,7	53,0	43,7
7	2,5m	1,5m	53,5	52,6	59,8	59,4	43,0
8	2,5m	1,5m	46,8	53,5	54,8	55,1	41,8
9	2,5m	1,5m	41,4	48,7	53,7	59,7	39,2
10	2,5m	1,5m	50,4	55,7	57,3	53,5	42,7
11	2,5m	1,5m	38,7	58,0	54,2	57,4	45,4
12	2,5m	1,5m	43,8	37,9	46,2	60,6	43,0
13	2,5m	1,5m	45,6	43,2	55,3	56,2	40,7
14	2,5m	1,5m	48,3	54,7	54,5	55,0	39,3
1	1,5m	1,5m	49,4	51,5	54,6	54,4	41,8
2	1,5m	1,5m	45,8	49,1	61,3	53,7	44,0
3	1,5m	1,5m	50,5	49,8	58,2	58,1	43,9
4	1,5m	1,5m	41,2	46,7	55,5	55,6	45,3
5	1,5m	1,5m	44,7	46,3	52,0	60,8	40,9
6	1,5m	1,5m	48,5	48,2	52,8	57,1	38,2
7	1,5m	1,5m	53,1	44,7	55,7	55,6	41,0
8	1,5m	1,5m	52,5	42,3	54,8	54,7	38,9
9	1,5m	1,5m	44,9	54,8	55,4	59,6	43,8
10	1,5m	1,5m	53,2	56,3	56,2	62,5	42,6
11	1,5m	1,5m	50,5	46,6	55,8	57,9	46,3
12	1,5m	1,5m	54,4	49,7	55,7	57,7	42,9
13	1,5m	1,5m	40,3	52,8	59,3	54,2	45,4
14	1,5m	1,5m	51,7	52,3	52,3	53,2	40,0

Instrumento real con filtro por octavas

Para el estudio de análisis de frecuencia se utilizó un instrumental de medición de nivel sonoro integrador por lectura directa, en escala de compensación "A" y en respuesta lenta, acoplado a un filtro de bandas de octavas. En la tabla 2 se muestran los valores medidos con el instrumento.

Datos del Equipo Utilizado:

- Decibelímetro marca QUEST MODEL 2900
- Filtro de frecuencias marca QUEST OB 300



Figura 13

Tabla 2: Valores de L_{Ai} (en dBA) medidos con el instrumento con filtro de octavas.

Posición	Altura	Distancia	Frecuencia				
			100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1600Hz
1	2,5m	1,5m	50,6	50,1	51,2	57,9	42,8
2	2,5m	1,5m	47,4	45,6	48,9	56,3	43,5
3	2,5m	1,5m	53,2	53,4	50,3	54,4	44,3
4	2,5m	1,5m	41	48,5	51,6	58	44,3
5	2,5m	1,5m	47,7	50	47,8	53,9	44,9
6	2,5m	1,5m	36,5	57,8	52,7	62,3	45,4
7	2,5m	1,5m	55,8	45,2	55,6	63,9	45,1
8	2,5m	1,5m	49,5	51,7	43,6	54	42,5
9	2,5m	1,5m	44,3	56,7	57,3	59,8	42,5
10	2,5m	1,5m	51,9	55,3	56,7	55,1	46,3
11	2,5m	1,5m	43	52,5	53,7	54,9	42,7
12	2,5m	1,5m	50,1	53,9	48,7	62,4	43,2
13	2,5m	1,5m	41,7	53,3	51	62,1	44
14	2,5m	1,5m	51,2	51	45,7	56,2	42,6
1	1,5m	1,5m	47,8	46,9	51	58,8	42
2	1,5m	1,5m	49	53	55,2	56,8	42,6
3	1,5m	1,5m	52,9	52,7	57,6	58,9	44
4	1,5m	1,5m	46	50	55,4	59,2	43
5	1,5m	1,5m	40,8	49,4	55,9	58,3	42,6
6	1,5m	1,5m	43	45,5	50,7	52	41,8
7	1,5m	1,5m	54,9	47,6	48,2	53,4	42,8
8	1,5m	1,5m	52,5	53,4	61,8	60	42,1
9	1,5m	1,5m	46,2	49,5	50,3	55,9	42,8
10	1,5m	1,5m	54,7	55,6	53,9	55	45
11	1,5m	1,5m	51,5	44,3	55,1	59,3	42,4
12	1,5m	1,5m	56,8	43,2	46,1	59,8	42,9
13	1,5m	1,5m	32,1	59	60,5	55,8	42,4
14	1,5m	1,5m	53,3	52,6	60	57,1	40,4

2.2. Análisis de los resultados.

De acuerdo a los valores obtenidos en las tablas 1 y 2 se confeccionó la tabla 3 que muestra los errores obtenidos en cada medición, tomando como valor convencional el medido por el sonómetro con filtro de octavas.

Tabla 3: Diferencia en dBA entre las mediciones realizadas con el IV comparadas con el sonómetro.

Posición	Altura	Distancia	Frecuencia				
			100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1600Hz
1	2,5m	1,5m	-1,3	-5,5	-4	1,8	0,3
2	2,5m	1,5m	-1,1	9,8	8	-0,6	7,3
3	2,5m	1,5m	-2,8	-2,9	-1,4	3,2	-0,2
4	2,5m	1,5m	3,9	-11,4	2,4	2	-1,6
5	2,5m	1,5m	-3,1	2,7	3,2	3,9	-1,1
6	2,5m	1,5m	9,9	-15,3	3	-9,3	-1,7
7	2,5m	1,5m	-2,3	7,4	4,2	-4,5	-2,1
8	2,5m	1,5m	-2,7	1,8	11,2	1,1	-0,7
9	2,5m	1,5m	-2,9	-8	-3,6	-0,1	-3,3
10	2,5m	1,5m	-1,5	0,4	0,6	-1,6	-3,6
11	2,5m	1,5m	-4,3	5,5	0,5	2,5	2,7
12	2,5m	1,5m	-6,3	-16	-2,5	-1,8	-0,2
13	2,5m	1,5m	3,9	-10,1	4,3	-5,9	-3,3
14	2,5m	1,5m	-2,9	3,7	8,8	-1,2	-3,3
1	1,5m	1,5m	1,6	4,6	3,6	-4,4	-0,2
2	1,5m	1,5m	-3,2	-3,9	6,1	-3,1	1,4
3	1,5m	1,5m	-2,4	-2,9	0,6	-0,8	-0,1
4	1,5m	1,5m	-4,8	-3,3	0,1	-3,6	2,3
5	1,5m	1,5m	3,9	-3,1	-3,9	2,5	-1,7
6	1,5m	1,5m	5,5	2,7	2,1	5,1	-3,6
7	1,5m	1,5m	-1,8	-2,9	7,5	2,2	-1,8
8	1,5m	1,5m	0	-11,1	-7	-5,3	-3,2
9	1,5m	1,5m	-1,3	5,3	5,1	3,7	1
10	1,5m	1,5m	-1,5	0,7	2,3	7,5	-2,4
11	1,5m	1,5m	-1	2,3	0,7	-1,4	3,9
12	1,5m	1,5m	-2,4	6,5	9,6	-2,1	0
13	1,5m	1,5m	8,2	-6,2	-1,2	-1,6	3
14	1,5m	1,5m	-1,6	-0,3	-7,7	-3,9	-0,4

En la figura 14 se pueden observar los histogramas y la distribución normal equivalente de los errores para cada valor de octava (muestra de tamaño 28) y para todos los valores juntos (muestra de tamaño 140). Allí podemos ver que la estimación del promedio para cada frecuencia es: -0,51dBA, -1,77dBA, 1,88dBA, -0,56dBA, -0,45dBA; y, además, que cuando el tamaño de

muestra crece la estimación es de $-0,28\text{dBA}$. Los valores de la desviación estándar para cada caso también se muestran en la figura 14.

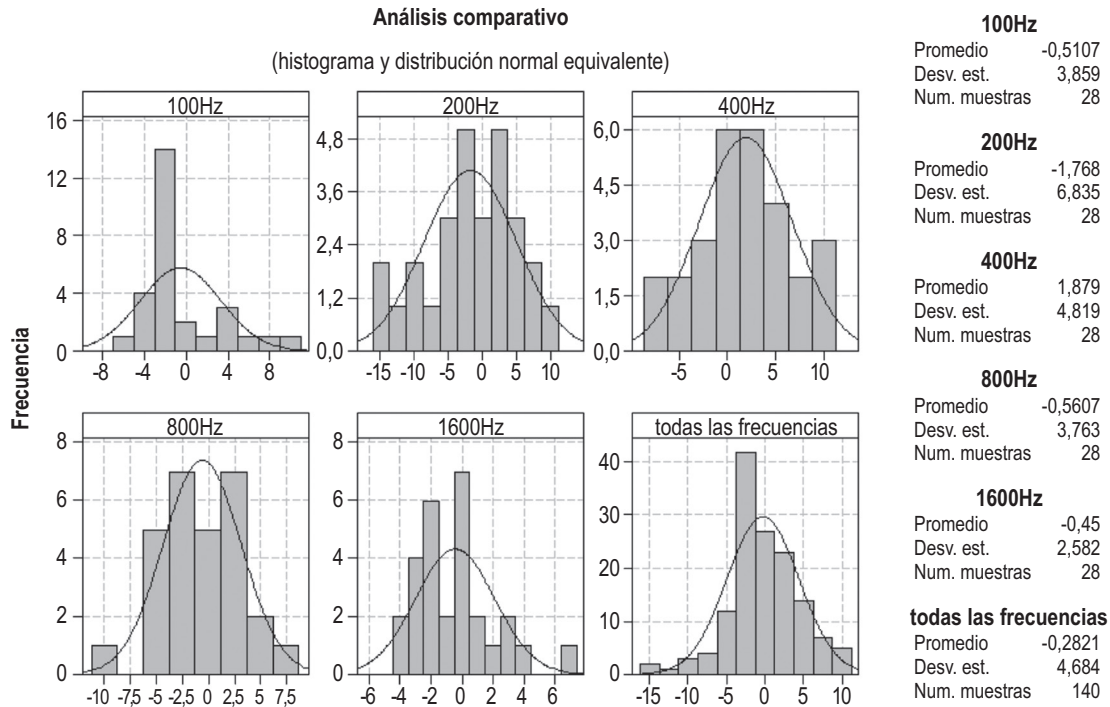


Figura 14

Conclusiones

Para obtener algunas conclusiones sobre la posibilidad de reemplazar el uso de un sonómetro con filtros por octavas por el instrumento virtual presentado en este trabajo podemos estudiar las comparaciones individuales entre mediciones realizadas por un lado; y por otro, la estimación de los errores promedio para cada valor de octava. De este último análisis se puede observar que el error promedio utilizando el instrumento virtual no supera el valor de 2dBA para cada octava. También se puede advertir que los valores de la desviación estándar son altos (el máximo es de $6,85\text{dBA}$). Además, cuando el tamaño de la muestra aumenta, (140) la estimación del error promedio es de $-0,28\text{dBA}$, y su dispersión es de $4,69\text{dBA}$.

A raíz de los últimos resultados mostrados podemos decir que a medida que el tamaño de muestra aumenta el error promedio tiende a 0. Con lo que, en principio, se podría concluir que el uso del instrumento virtual arroja resultados que están en el mismo orden de magnitud que los del sonómetro.

Si bien el error promedio obtenido para una gran cantidad de muestras es bajo, la dispersión no lo es. Esto lleva a pensar que para poder validar el sistema de medición se requiere realizar nuevas pruebas que tengan en cuenta detalles no tenidos durante los ensayos mostrados en este trabajo.

Queda a futuro mejorar el procedimiento de la comparación entre ambos sistemas de modo tal que el instrumento virtual pueda ser calibrado y así su incertidumbre sea tal que pueda ser mucho menor que las tolerancias que exigen las normas de medición de ruido en transformadores de potencia (IEC 60076-10).

Referencias

- [1] National Instruments, "La instrumentación Virtual". Traducción al castellano a cargo de Tracnova. Fecha de publicación 10 de mayo de 2003.
- [2] KAWASHIMA. "Recent features of Fuji Low-sound-level transformers". http://www.fujielectric.com/company/tech_archives/pdf/14-05/FER-14-05-139-1968.pdf Página visitada 06-06-2013.
- [3] GRINSCHPUN, MARTUCCI. "Nuevo enfoque en el control ambiental de ruidos en Transformadores de Potencia". CIDEL (Congreso Internacional de Distribución Eléctrica). Argentina. 2010.
- [4] National Instruments, "LabView - Sound and Vibration Toolkit. User Manual". Abril de 2004
- [5] IEC 60076-10-1:2005 "Power transformers - Part 10-1: Determination of sound levels - Application guide"
- [6] BEAN, CHACKAN y otros. "Transformadores para la industria eléctrica". Compañía Editorial Continental. 1963.
- [7] IEC 60076-1: 2012 "Power transformers - Part 1: General requirements"
- [8] IEC 60076-10:2001 "Power transformers - Part 10: Determination of sound levels"
- [9] IEC 61260: 1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters"
- [10] IEC 61672-1:2002 "Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications"

Artículos de Investigación

IV Jornada del Programa Tecnología de las Organizaciones

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS Y ARQUITECTURAS TECNOLÓGICAS EN SECTORES DE LA FR ROSARIO-UTN EN EL MARCO DE UN MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS

Eduardo Amar*, Fabiana María Riva, Ezequiel Porta, Vilma Martín

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario. Zeballos 1341 (2000), Rosario, Argentina

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
eduardoamar000@gmail.com*

Palabras clave: especificación de procesos, modelado de procesos de negocios, gestión de contenidos

Introducción

En el presente trabajo se exponen contenidos relacionados con la continuación del proceso de construcción de un Modelo de Gestión por Procesos en Instituciones Universitarias Públicas.

Antecedentes del mismo se pueden verificar en el artículo que forma parte de la publicación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la UTN-Facultad Regional Avellaneda en la Revista “Rumbos Tecnológicos”, bajo el título “DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS ENFOCADO EN CADENAS DE VALOR EN INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS PÚBLICAS. CASO FR ROSARIO-UTN”, Setiembre de 2013.

Una vez cumplimentado las etapas previas de análisis del estado del conocimiento de las temáticas involucradas en el proyecto para definir un marco conceptual y metodológico, se llevó adelante el análisis de herramientas actuales para el modelado de procesos de negocio, definición del Proceso de Documentación de Procedimientos y construcción de la primera versión del Manual de Documentación. Habiendo cumplimentado los primeros pasos de concientización, capacitación y relevamiento preliminar, que forman parte del modelo y son imprescindibles para avanzar en el desarrollo del mismo, es que llegamos a presentar los avances logrados en la siguiente etapa del Plan de trabajo, relacionada directamente con la implementación de herramientas y arquitecturas tecnológicas sobre un caso de estudio particular.

Estado de Avance

En forma sistemática y continua, junto con distintos sectores, se trabajó en la formulación de preguntas y desarrollo de estrategias de relevamiento. Se incorporó la información obtenida en Minutas de Relevamiento, que permiten describir lugar, fecha, duración de la entrevista, participantes de las reuniones, temas tratados, compromisos a asumir por cada una de las partes, conclusiones y observaciones. Se ha efectuado un control interno de las mismas y a partir de allí se avanzó en el desarrollo de los Documentos de Especificación de Procesos, que incluye la definición de los objetivos del proceso, alcance, roles y responsabilidades, iniciadores del proceso, responsables de la calidad del proceso, descripción de términos y definiciones, flujo del Proceso, tareas, normativa

aplicada, documentos, indicadores de rendimiento e historia de versiones. Finalmente se incluyó el modelado gráfico de los procesos, bajo la notación BPMN.

En todos los casos se fue realizando un control y revisión con el área afectada, atendiendo a la necesidad de hacer correcciones generales y/o la formulación de nuevas propuestas.

A continuación se detalla el estado de avance de los procesos relevados y los sectores involucrados:

Imprenta

SAD-IMPR-001-Trabajos Imprenta, cuyo objetivo es realizar los trabajos solicitados mediante orden de trabajo (Solicitud trabajo de Imprenta).

SAD-IMPR-002-Planificación de Compra Anual, a través del cual se piden los elementos necesarios para cumplir con la demanda anual de los trabajos solicitados a Imprenta.

Servicios Generales

SAD-SERG-001- Registro De Entrega Y Devolución De Llaves, que permite llevar un registro de quién retira y devuelve las llaves de las diferentes aulas del establecimiento.

SAD-SERG-002-Registro De Guardias, se encarga de llevar un registro de las eventualidades que ocurren durante el horario de cada guardia.

SAD-SERG-003-Registro Bienes Patrimoniales, que registra y controla el ingreso y salida de bienes que pertenecen a la Facultad.

SAD-SERG-004-Planificación Anual Compras, con la función de realizar la solicitud de compra de insumos e indumentaria de trabajo.

Biblioteca

SDA-BIBL-001-Confeccion_Solicitud_LibrosCompra, realiza la confección del listado de libros para la compra.

SDA-BIBL-002-Confeccion_Solicitud_EquipamientoCompra, refleja el Proceso de confección del listado para la solicitud de compra de equipamiento.

SDA-BIBL-003-Clasificación y Catalogación Bibliográfica, se ocupa de clasificar y catalogar los ejemplares de los libros ingresados en el Departamento de Biblioteca, dejándolos a disposición de los estudiantes.

SDA-BILB-004-Prestamos Libros, se encarga de administrar la Gestión de Préstamos de libros y el seguimiento y control de usuarios Morosos.

Alumnado

SAC-ALU-001-Registro de ingreso y egreso de alumnos, con el objetivo de reflejar el ingreso y egreso de alumnos de la Facultad Regional Rosario.

Planeamiento Edificio

SAD-OPE-001-Proyecto enviado por Rectorado, cuya función es idear, documentar mediante planos, elegir los materiales necesarios y realizar una estimación de costos de las propuestas de Proyectos solicitados mediante Solicitud trabajo de Planeamiento Edificio.

SAD-OPE-002-Proyecto chico o urgente abastecido por caja chica, se ocupa de solucionar problemas en la estructura de la facultad o urgencias que impiden el normal funcionamiento de un área o de todo el edificio, realizando un proyecto abastecido económicamente por caja chica.

SAD-OPE-003-Destino de fondos para libre uso por proyectos propios de la Facultad, refleja la incorporación de nuevos proyectos para la facultad mediante fondos que provee Rectorado y que a su vez le fueron entregados del Ministerio de Educación.

Compras y Contrataciones

SAD-COMP-001-Compra Directa Régimen Simplificado, con el fin de llevar adelante una compra directa con régimen simplificado.

SAD-COMP-002-Compra Directa, proceso de compra directa.

SAD-COMP-003-Licitación Privada, proceso de licitación privada.

Patrimonio

SAD-PATR-001-Registros Patrimoniales por Compras, registra el alta patrimonial de bienes muebles, inmuebles y valores financieros (intangibles).

SAD-PATR-002-Registros Patrimoniales por Descargos, gestiona y registra las bajas de bienes.

SAD-PATR-003-Donaciones, gestiona y registra la donación de bienes.

SAD-PATR-004-Transferencias, gestiona y registra la transferencia de bienes.

SAD-PATR-005-Elevaciones, eleva el resumen de información de las operaciones realizadas.

Posgrado

Se está trabajando en el relevamiento de los procesos de Contratación Docente, Gestión de Título Analítico, Inscripción a Carrera, Pagos de Alumnos, Registro de Asistencia, Registro de Notas de Examen

Personal

Se relevó documentación que responde a procesos ya definidos por niveles superiores a los que responden distintos sectores de la Institución

Ejemplos de estas actividades se muestran en Figuras 1, 2 y 3, que se presentan a continuación:

MINUTA DE REUNIÓN - RELEVAMIENTO DE PROCESOS			
Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario			
Lugar:	Biblioteca	Fecha:	25/10/2012
		Duración:	1,30HS
Asistentes y apellidos		Participantes	
1. Anahí Picotini	Jefe de Departamento		
2. Ingrida Cruz ADK	Analista de Sistema		
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
Temas Tratados			
<p>Proceso de Negocio: Préstamo de libros.</p> <p>El proceso de Préstamo de Libros comienza cuando un usuario se presenta en biblioteca para solicitar el préstamo de uno o dos ejemplares, especificando el número de ejemplares. Para cada libro solicitado, el bibliotecario de turno busca el libro en el sistema y verifica el estado de cada ejemplar y su característica (Sólo para sala o préstamo para domicilio).</p> <p>Después por semana se genera una planilla de usuarios nuevos que registra en 2 días la fecha límite de devolución. Desde una copia se le SYSCACAD para consultar los préstamos activos (ejemplares no devueltos). El sistema genera número, fecha, fecha entrega, fecha devolución y libro, ordenados por fecha. Los préstamos que superan la fecha de devolución en 2 días hábiles se ingresan en la planilla. El bibliotecario para evaluar el libro, primero llama por teléfono al usuario. De no obtener respuesta, se manda un e-mail al usuario, si el mismo no responde electrónico. Luego se envía una carta por correo. Si sigue sin tener respuesta, se envía la comisión de cobro y se le informa al fondo como pendiente para que actúe como administrador. Cuando el bibliotecario se pueda comunicar con el alumno, se le solicita la reposición del mismo, por un nuevo o en el domicilio que no sea usado. Y en el caso de que dicho alumno no tenga la posibilidad económica de hacerlo, automáticamente el ejemplar será dado de baja y se generará una carta a Secretaría Académica, con los datos del usuario, el libro prestado y la causa de dicha pérdida. Si un alumno de la Facultad no responde en la biblioteca a un correo de SYSCACAD.</p> <p>Los libros muy costosos y las metodologías, se se involucran en el servicio de préstamo a domicilio, debido a que la pérdida de alguno de ellos, podría ser muy difícil de recuperar. En el caso de que el usuario devuelva un libro en su estado, se procede con el mismo criterio que se aplica para una pérdida.</p>			
Tareas a realizar		Nombre y Apellido de los responsables	Fecha estimada del cumplimiento
Conclusiones			
Observaciones			
El estado de un Ejemplar puede ser Disponible, No Disponible o Prestado.			
Un Ejemplar Disponible puede ser prestado de acuerdo a su característica, la misma puede ser: préstamo a domicilio o sala-comunidad.			
Cuando un Ejemplar se encuentra Prestado, se muestra por sistema por sistema la fecha límite de devolución del préstamo.			

Figura 1. Minuta de Reunión del proceso Préstamos de libros

ESPECIFICACIÓN DEL PROCESO: SDA-BIBL	
Préstamos de libros.	
Version:	1.1
Fecha:	03/11/2012

OBJETIVOS DEL PROCESO
Administrar la gestión de préstamos de libros y el seguimiento y control de usuarios Morosos.

ALCANCE
Secretaría Académica y Dto. Biblioteca.

ROLES Y RESPONSABILIDADES
INCIAADORES DEL PROCESO:
El Usuario se presenta en biblioteca para la solicitud de un préstamo de un libro.
ROLES QUE INTERVIENE:
Jefe de Dto. Biblioteca.
RESPONSABLES DE LA CALIDAD DEL PROCESO:
Departamento Bibliotecario.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES
FLUJO DEL PROCESO
SDA-BIBL-004

TAREAS
Busca solicitud de Libro: el bibliotecario recibe de un Usuario, una solicitud de préstamo de Libro.
Busca Libro en SYSCACAD: el bibliotecario de turno busca el Libro en el sistema, y verifica que el mismo exista en Biblioteca.
Si existe el libro
Verifica estado de Ejemplares del libro: el bibliotecario verifica el estado de cada Ejemplar y su característica (Sólo para sala o préstamo para domicilio).
Si por lo menos un Ejemplar está disponible
Solicita Identificación: el bibliotecario solicita una identificación al Usuario.
Recibe Identificación: el Usuario entrega la identificación al bibliotecario. El bibliotecario recibe la misma, y verifica que sea correcta.
Si la identificación es correcta y la característica es Consulta en Sala
Entrega Ejemplar para consulta en sala: el bibliotecario retira del Libro la Ficha de Préstamo, y la entrega junto con la identificación del solicitante hasta su devolución. Se le entrega el Ejemplar para que el Usuario disponga del mismo dentro de la sala, y lo deberá devolver antes del horario de cierre de biblioteca.
Recibe Ejemplar: el Usuario realiza la devolución del Ejemplar al bibliotecario. En este

Figura 2. Especificación del proceso Préstamos de libros

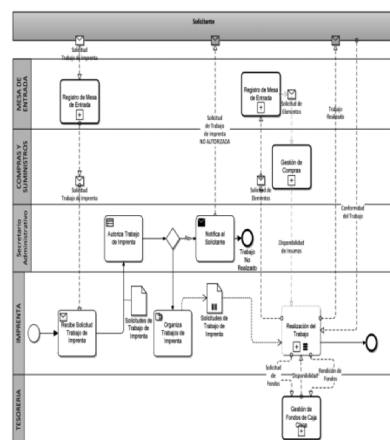


Figura 3. Modelado BPMN del proceso Trabajos de Imprenta

Asimismo se ha comenzado con la implementación de la herramienta Drupal que, utilizada como Gestor de Contenidos, nos permite ir construyendo un reservorio de la documentación obtenida, evitando así la generación de copias impresas desactualizadas y permitiendo el acceso de todos los actores involucrados.

Conclusión

Podemos considerar que, en líneas generales, el avance logrado ha sido satisfactorio. Durante el desarrollo del proyecto se detectaron además procesos que son transversales a toda la Institución (Ej: Solicitudes de Compras, Seguridad de la Información). Se relevó documentación que responde a procesos ya definidos por niveles superiores a los que responden distintos sectores. Finalmente, se comprobó que las herramientas modeladas son de gran utilidad, de aplicación general, utilizables y entendibles por los distintos actores, tanto para las tareas de Especificación, como para los usuarios finales.

EMPRESAS DE SOFTWARE, INNOVACIÓN Y SU RELACIÓN CON LAS INDUSTRIAS TRADICIONALES. ESTUDIO SECTORIAL EN ENTRE RÍOS.

Rafael Blanc*, Rossana Sosa Zitto, Leandro Lepratte, Walter Cettour, Leonardo Ruhl, y Daniel Hegglin

Universidad Tecnológica Nacional, Regional Concepcion del Uruguay. Ing Pereyra 676.

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
rafaellujanblanc@yahoo.com.ar*

Palabras clave: Innovación, Industria del Software, Entre Ríos.

Las empresas de software y servicios informáticos (SSI) conforman un sector que ha tenido un amplio crecimiento en los últimos años. Según estadísticas de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI). Concretamente desde el año 2002, el sector de SSI ha sido uno de los sectores de mayor crecimiento en la economía argentina. Su dinámica agregada entre 2003 y 2010 muestra incrementos en las ventas en un promedio anual de 17,8%, 17,6% y 21,4%, respectivamente según la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI) y Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE). Las empresas SSI conforman un sector que ha tenido un amplio crecimiento en los últimos años en cuanto a empleo de 2005 a 2010 fue del 116% y del 87% las exportaciones en dólares corrientes en el mismo periodo CESSI. Si consideramos el sector de software como servicio, el valor agregado al 2010 representa el 60%, cifra muy alta comparada con el 19,6% de la industria manufacturera y el 14,4% Agricultura y ganadería Cámara Argentina de Comercio en base a datos INDEC. El sector representa una alternativa a los sectores tradicionales de la provincia de Entre Ríos, como son el sector de materias primas y el sector de primera transformación de las mismas. A su vez la provincia cuenta con una variada oferta de formación en distintas disciplinas relacionadas a la informática. Lo cual logra que haya disponibilidad de mano de obra calificada al alcance de la firmas. Otra ventaja es el costo de las horas de programación en la provincia, el cual es muy inferior al de los grandes centros de desarrollo nacionales. La provincia tiene focos de desarrollo en diferentes departamentos como son Paraná, Uruguay y Gualeguaychú. Se da también la reciente creación del Polo Tecnológico Paraná que con apoyo del gobierno nacional y provincial logro reunir a 25 empresas del sector tecnología, de las cuales varias de ellas se dedican a la realización de productos y servicios de software. Otro desarrollo más espontáneos y con gran influencia de la dotación de RRHH (apoyadas por la oferta de profesionales aportadas por dos universidades UTN-FRCU y UADER-FCYT) se dio en el departamento Uruguay donde hay 9 firmas y múltiples programadores independientes. Los recursos humanos en las empresas de software son de gran importancia (De Carvalho, 2003; Gorla y Wah, 2004; IEEE 2004), su capacidad para resolver hacer problemas, crear algoritmos, encontrar errores en el código, toma de requerimientos y aportar soluciones son fundamentales para determinar la supervivencia de un proyecto o de una empresa de SSI. Las competencias de los recursos humanos como son su formación formal e informal, las capacidades en lenguas extranjeras, la antigüedad en el cargo que ocupa, su nivel de autodidacta hacen que logren abarcar proyectos de mayor grado de complejidad y de mayor novedad. A su vez, estas capacidades son influidas directamente

por cómo se asigna el trabajo. Esto en el mundo del software es parte de los que se denomina metodologías de desarrollo, las mismas representan esquemas de cómo distribuir la carga de trabajo, como relacionarse con el cliente, como y cuando testear entre otros aspectos. Dada la importancia de este tipo de firmas para la provincia, el presente proyecto cuenta con los siguientes objetivos.

Objetivos

Principal

Explicar y analizar el grado de desarrollo de la innovación en el sector del software de Entre Ríos y su relación con las metodologías de desarrollo aplicadas en estas empresas (componente endógeno) y el nivel de complejidad de la vinculación con los sectores industriales tradicionales (componente exógeno) de la provincia.

Objetivos específicos

Desarrollar indicadores de medición del grado de desarrollo de la innovación para la industria del software, acordes a sus características específicas.

Determinar el grado de desarrollo de la innovación en el sector de software de Entre Ríos.

Analizar y caracterizar las metodologías de desarrollo de las empresas de software analizadas.

Explicar y analizar la relación entre el tipo de metodologías de desarrollo aplicadas en el sector software y el grado de desarrollo de la innovación.

Explicar y analizar la relación entre el grado de complejidad de la vinculación de la industria del software con industrias tradicionales de la provincia y su impacto en la innovación y crecimiento de la primera.

Formular estrategias micro, meso y macro económicas e industriales que impulsen el desarrollo del sector software en Entre Ríos, su crecimiento e impulso de la innovación y la relación de este con en la mejora de la competitividad de la industria tradicional.

Marco de Teórico

La investigación responde a un estado de la cuestión a nivel no solo regional sino también internacional. Ya que a partir de sus resultados incrementará los conocimientos sobre los procesos de innovación en la industria de software escasamente estudiados con respecto a los de innovación de productos industriales (Schumpeter, 1934, Nelson y Winter, 1982; Nelson, 1995; Manual de Bogotá, 2001; Manual de Oslo, 2006) debido a la dificultad de los esquemas clásicos de medición de la innovación de los manuales, tanto el de Oslo como el de Bogotá. Las mediciones que se pretenden desarrollar buscan aportar mejoras respecto a las formas tradicionales de análisis cuantitativo de la innovación. Ya que estos están pensados para industrias con productos bien definidos y repetitivos (Gallouj y Weinstein, 1997).

En el caso de los servicios un producto esta generalmente personalizado y difiere parcial o totalmente según los requerimientos del cliente . El producto tiende a ser más flexible en el tiempo de la prestación, pudiéndose modificar lo requerido durante la prestación siempre que ambas partes lo acuerden y el cliente esté dispuesto a pagar el precio. La controversia sobre la forma de medir empresas del rubro servicio (Drejer, 2004; Hertog y Rubalcaba, 2010), puede verse la división de dos ramas en la medición, por un lado se encuentra el enfoque de asimilación el cual plantea que la innovación en servicios debe ser medida dentro del marco tradicional de medición establecido

en los manuales y en las encuestas tradicionales de innovación, discutido y criticado por otra corriente la cual considera que los servicios deben ser medidos con herramientas de diseños específicos, enfoque de diferenciación, para los mismos (Archibugi et al, 1994, Coombs and Miles, 2000; Djellal and Gallouj, 2000).

El proyecto se enmarcara en la línea de desarrollo de nuevas herramientas de medición específicas para la industria del software y no simplemente la adaptación de las herramientas tradicionales a la industria de servicios. La identificación del software como un producto o servicio resulta compleja debido a sus características relacionadas fuertemente con el cliente el cual puede solicitar un producto muy específico o un software masivo que resuelva sus problemas (enlatado). Muchas empresas no tienen definida la frontera entre producto y servicio, desarrollándose en ambos sectores al mismo tiempo (Nambisan, 2002).

Esto está estrechamente relacionado con el modo de producción del software, las metodologías de desarrollo, las cuales serán examinada por el presente proyecto por gran importancia a nivel micro para lograr procesos de innovación dentro de esta industria (Royce, 1970; Basili, 1975; Boehm, 1988; Kruchten, 2003; Beck, 1999; Stapleton, 1997; Schwaber, 2001). De aquí surge el primer supuesto del estudio que se buscará explicar: el grado de desarrollo de la innovación en el sector del software de Entre Ríos, depende del tipo de metodología de desarrollo que empleen las empresas. A diferencia de los aportes empíricos y teóricos sobre estos procesos en la industria tradicional (Yoguel, Novick y Marin, 2000; Motta, Roitter, Cuttica y Monca, 1998; Lugones Y Sierra, 1998; Zavaleta, Llinás y Motta, 2007; Silva Failde, Milesi, Becerra y Yoguel, 2008, Borello y Morhorlang, 2011) en la industria del software aún se requieren de estudios microeconómicos y mesoeconómicos más profundos tanto en Argentina como en Latinoamérica. Que a su vez analicen la relación del mismo con los sectores maduros industriales. Dado que se ha evidenciado en otras regiones más desarrolladas a nivel mundial que el impulso a la innovación en la industria del software ha sido favorecida por las demandas hacia este de las industrias tradicionales. Surge así el segundo supuesto de esta investigación a explicar: el grado de desarrollo de la innovación en el sector del software de Entre Ríos depende del nivel de complejidad tecnológica en la vinculación con las industrias tradicionales de la provincia. Esto permitirá desarrollar nuevas líneas de discusión sobre el campo metodológico de desarrollo de software, la medición de procesos de innovación en esta industria, y generar políticas que impulsen acciones en el campo de las iniciativas de planes de desarrollo para el sector, en cuestiones relacionadas con innovación.

Metodología

Se elaboró un formulario en base a los supuestos teóricos del estudio que se efectuó a las firmas de software de Entre Ríos. Se efectuarán entrevistas a firmas del sector software con el objeto de obtener datos sobre el mismo respecto a metodologías, innovación y vinculaciones. Las firmas debían cumplir con un criterio de corte de tener tres o más empleados y ser desarrolladoras de software (no se tomaron vendedores, implementadores ni soporte técnico).

Las firmas fueron seleccionadas en base a datos secundarios, y primarios recomendación de las mismas de pares o competidores. Los datos relevados en las encuestas fueron volcados a una base de datos, procesados estadísticamente para poner a prueba lo planteado en los objetivos e hipótesis del estudio. Se utilizarán métodos estadísticos avanzados con SPSS. A partir de esto se formuló los resultados y conclusiones para los informes del proyecto como así también la

presentación de las mismas en congresos y publicaciones científicas. El presente trabajo cuenta con una muestra de 18 firmas, y aun el proyecto no ha terminado su fase de relevamiento por lo que podemos tomar a los mismos como preliminares del estudio.

Resultados

Si bien el proyecto aún no ha terminado su etapa de relevamiento, y cuenta con una muestra de 18 firmas de software de la provincia a la fecha de esta publicación. Se observa lo siguiente. En cuanto a la relación de las firmas de software con la industria tradicional de la provincia es muy baja encontrándose solo dos casos en la muestra que producen software para la industria local. Por otra parte esto es suplido por una conducta de servicio fuertemente ligada al rubro servicios como son comercio, hoteles, estaciones de servicio, restaurantes, farmacias, etc. Además, muchas firmas tienen como clientes al estado en sus diferentes formas municipal, provincial y nacional. No se encontraron hasta el momento firmas que se dediquen a la realización de soluciones de seguridad informática y ocio informático ambos sectores muy innovadores en esta industria. Por su parte las empresas hay un 55,6% de las firmas que exporta en forma frecuente. Por otro lado en menor medida encontramos un 44,4 que se dedica al mercado interno a nivel provincial y nacional. En cuanto a los resultados en innovación se observa que las firmas son innovadoras en productos 27,8%, un 22,2% en servicios, un 11,1% comercialización y finalmente 16,7% organización (realizados mediante el indicador tradicional (Manual de Oslo)). Un 48% de los recursos humanos cuentan con un nivel universitario completo y un 34% de los mismos universitario incompleto lo cual muestra el elevado nivel de formación de los mismos. Por otra parte se aprecia elevada frecuencia de capacitaciones dentro de las firmas en aspectos de tecnologías sobre todo. En aspectos de calidad solo el 33% de las firmas posee certificación, y en más del 90% de estos casos sobre normas de la familia ISO no siempre específicas para el sector. Encontrándose solo una firma certificadas en normas desarrolladas para este tipo de industria como es Capability Maturity Model Integration (CMMI). En cuanto a las metodologías de desarrollo se encuentra que la mayor parte de la muestra utiliza metodologías rígidas o semirígidas 94% siendo solo un 6% ágil.

Bibliografía

- ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J.; WARSTA, J. (2002) "Agile software development methods—review and analysis".
- AKMAN, GÜL SEN Y YILMAZ, CENGİZ (2008). "Innovative capability, innovation strategy and market orientation: an empirical analysis in turkish software industry", *International Journal of Innovation Management*, 12.
- ARCHIBUGI, D., COHENDET, P., KRISTENSEN, A., SCHÄFFER, K.-A., (1994) *Evaluation of the Community Innovation Survey (CIS) Phase 1*, EIMS Publication, p. 11.
- Agile Manifesto (2001) <http://www.agilemanifesto.org/>
- ARAMAND, M. (2008) "Software products and services are high tech? New product development strategy for software products and services", *Technovation*, vol 28, pp. 154-160
- BARLETTA, F.; PEREIRA, M., ROBERT, V. Y YOGUEL, G. (2012) "Capacidades, vinculaciones, y performance económica. La dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos argentino". 41 JAIIO - SSI

- BORELLO, J; ERBES, A; ROBERT, V; ROITTER, S Y YOGUEL, G (2005) "Competencias técnicas de los trabajadores informáticos. El caso de Argentina" Revista de la Cepal 87 Diciembre.
- BURGER-HELMCHEN T. Y COHENDET P. (2011) "User Communities and Social Software in the Video Game Industry" Long Range Planning 44 (2011) pp 317 - 343
- CANÓS, J.; LETELIER, P. Y PENADÉS, C. (2003) "Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software" DSIC -Universidad Politécnica de Valencia.
- COHEN Y LEVINTHAL (1989), "Innovation and learning: The two faces of R&D", The Economic Journal, Volume 99, September pg. 569-596.
- COOMBS, R., MILES, I. (2000) "Innovation, measurement and services: the new problematic" In: METCALFE, J.S., MILES, I. (Eds.), Innovation Systems in the Service Economy. Measurement and Case Study Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 85–103.
- DE CARVALHO, L. (2003) "Planejamento da Alocação de Recursos Humanos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização", PhD Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Brazil.
- DEN HERTOOG, P Y RUBALCABA, L (2010) Policy frameworks for service innovation: a menu- approach in The handbook of innovation and services A Multi-disciplinary Perspective, Edited by Faiz Gallouj y Faridah Djellal Edward Elgar Publishing, Inc
- DJELLAL, F., GALLOUJ, F. (2000) Innovation surveys for service industries: a review, paper presented at the DG Enterprise Conference on Innovation and Enterprise Creation: Statistics and Indicators. Sophia Antipolis, France, November.
- DREJER, I (2004) Identifying innovation in surveys of services: a Schumpeterian perspective. Research Policy 33, pp 551–562.
- DOSSANI, R (2005) "Origins and Growth of the Software Industry in India", Asia-Pacific Research Center, Stanford University.
- FLOYD, C. (1984) "In A Systematic Look at Prototyping. In Approaches to Prototyping", pp. 1-18
- FRANKE, N. Y VON HIPPEL, E. (2003) "Satisfying heterogeneous user needs via innovation tool-kits: the case of Apache security" software Research Policy 32 pp 1199 – 1215
- GALLOUJ, F. Y SAVONA, M. (2009). "Innovation in services: a review of the debate and a research agenda". Journal of Evolutionary Economics, 19, pp. 149–172.
- GALLOUJ F, WEINSTEIN O. (1997) "Innovation in services" Research Policy, vol. 26, pp. 537-556
- GOMAA, H. (1983) "The Impact of Rapid Prototyping on Specifying User Requirements", ACM SIGSOFT Software Engineering Notes 8, 2, 17-28.
- GORLA, N Y WAH, Y. (2004) "Who should work with whom?: building effective software project teams". ACM. 47 (6) pp 79–82.
- IEEE (2004) "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge-SWEBOK" IEEE Computer Society.
- JOHANSSON, C Y BUCANAC, C (1999) "The V-Model" IDE, University Of Karlskrona, Ronneby.

- JONG, J. Y VON HIPPEL, E. (2009) "Transfers of user process innovations to process equipment producers: A study of Dutch high-tech firms" *Research Policy* 38 pp. 1181–1191.
- Manual De Bogotá (2001) "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe". Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) / Programa CYTED COLCIENCIAS/OCYT.
- Manual de Oslo (2006) "Guía Para La Recogida E Interpretación De Datos Sobre Innovación" publicación conjunta de OCDE y Eurostat, Tercera edición.
- MILLS, H (1988) "Software Productivity", Editado Dorset House.
- MOTTA, J; ZAVALETA, L; LLINÁS, I; LUQUE, L Y JONES, C (2012) "Procesos De Innovación Y Competencias De Los Recursos Humanos En La Industria Del Software En Argentina"
- NAMBISAN, S. (2002) "Software firm evolution and innovation - orientation" *J. Eng. Technol. Manage* 19 pp 141 -165.
- NELSON, R. (1995) "Recent evolutionary theorizing about economic change", *Journal of Economic Literature*, Vol. 33.
- NELSON, R. Y WINTER, S. (1982) "An Evolutionary Theory of Economic Change", Harvard University Press, Cambridge.
- PMBOK (2004) *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. Tercera Edición. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, New town Square, PA 19073-3299 EE .UU.
- QUMER, A., HENDERSON-SELLERS, B. (2007) "An evaluation of the degree of agility in six agile methods and its applicability for method engineering". *Information and Software Technology*.
- SAVIOTTI P. Y METCALFE J. (1984) "A theoretical approach to the construction of technological output indicators", *Research Policy* 13, pp. 141-151.
- SCHUMPETER, J (1934) "The Theory of Economic Development". McGraw-Hill, Nueva York.
- SEGELOD, E. Y JORDAN, G. (2004) "The use and importance of external sources of knowledge in the software development process". *R&D Management*, 34, pp. 239-52.
- TEECE, D. (1992) "Competition, cooperation and innovation". *Journal of Economic Behavior and Organization*, 18, pp 1–25.
- VAN DER HAVE R., TOIVONEN M., TUOMINEN T. (2008) "Dimensions of Service Innovation"
- VOSS, C. (1985) "The role of users in the development of applications software", *Journal of Product Innovation Management* 2 (2), 113–121.
- WILLIAMS, L (2010) "Agile Software Development Methodologies and Practices" *ADVANCES IN COMPUTERS*, VOL. 80 1 Elsevier Inc. ISSN: 0065-2458/DOI: 10.1016/S0065-2458(10)80001-4
- ZAHRA, S. Y GERAD, G. (2002) "Absorptive Capacity: a review, reconceptualization, and extension" *Academy of Management Review*. Vol 27, N° 2, pp 185-203.
- GALLOUJ, F Y TOIVONEN, M (2011) "Elaborating The Characteristics-Based Approach To Service Innovation: Making The Service Process Visible" *Journal of Innovation Economics* n° 8, 2

IDENTIFICACIÓN Y ALCANCE DEL USO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LAS INDUSTRIAS DEL GRAN LA PLATA

Jorgelina L. Cariello*, Marcelo R. Gil, Walter D. Berman, Juan C. Santangelo, Analía S. Lesiuk

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata, Av. 60 esq. 124 s/n La Plata

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
cariello@frlp.utn.edu.ar*

Palabras claves: industrias - gran La Plata - indicadores ambientales

Introducción

En el marco del proyecto de investigación "Identificación y alcance del uso de Indicadores de Desempeño Ambiental en las industrias del Gran La Plata" (UTN1809), el cual tiene como objetivo identificar y determinar el alcance del uso de Indicadores de Desempeño Ambiental en las industrias del Gran La Plata, se planteó la necesidad de efectuar un análisis de información antecedente, identificar las industrias de la zona y confeccionar una herramienta de recolección de datos.

En una primera instancia se realizó una recopilación de información antecedente identificándose los indicadores más representativos del desempeño ambiental utilizados actualmente por las industrias, con el objetivo de obtener una visión general del uso de estos indicadores.

Otra cuestión que fue emprendida es la confección de una base de datos de las industrias del Gran La Plata, la cual permitió clasificarlas en función del rubro y su envergadura. Esta base dio lugar a la creación de un mapa productivo de la región.

Una vez identificadas las industrias del Gran La Plata se procedió a confeccionar una encuesta la cual permita recolectar datos relacionados al uso de indicadores ambientales por parte de las industrias, motivo por el cual lo implementan, etc. permitiendo de esta manera caracterizar a las industrias en función de la utilización de estos indicadores.

Identificación de industrias en el gran La Plata

Base de datos

Para poder llevar a cabo la encuesta diseñada, de recolección de datos de los indicadores ambientales utilizados por las industrias del Gran La Plata, se hizo menester generar una base de datos de las mismas.

La base de datos fue confeccionada con la siguiente información: CUIT, razón social, agrupación industrial, dirección, partido, descripción, rubro, contacto, teléfono, correo electrónico, tipo de empresa, certificación y cantidad de empleados.

Esta base permitió clasificar, a las industrias del Gran La Plata, en tres grandes grupos: grandes, medianas y pequeñas. Esta clasificación se determinó en función del número de empleados que posee la misma. Por otro lado, con los datos obtenidos, se las agrupó según su rubro. Los rubros que fueron identificados fueron: alimenticia, manufacturas, química, curtiembre, construcción,

salud, maderera, papelera, textil, servicios, imprenta, estación de servicio, química y metalúrgica, generación de energía eléctrica y planta de tratamiento y reciclado.

Asimismo con la información que sea recaudada de las encuestas se busca poder clasificar a las industrias según su Nivel de Complejidad Ambiental (NCA), y de esta manera contar con otra forma de clasificar a las industrias de la región en análisis.

Mapa productivo

El mapa productivo se conformó por las empresas que contemplaron en la base de datos. Lo que se realizó en primer lugar fue identificar, a cada una de ellas, en un mapa geográfico de la zona según su domicilio.

Se buscó la localización física de las mismas y de aquellas que fue posible se trazó un plano representativo de la superficie que abarcan. (Ver Figura N°1)



Figura N°1

A su vez el mapa permite la búsqueda geográfica de las diferentes empresas a través del nombre de estas. Al hallarlas muestra su ubicación, entorno, dirección, rubro y descripción de la misma (ver Figura N°2). Por último al determinar la ubicación actual en el mapa muestra la forma de llegar a la empresa (ver Figura N°3).



Figura N°2



Figura N°3

Indicadores de Desempeño Ambiental por industrias

Relevamiento del uso de indicadores de desempeño ambiental

Para identificar y determinar correctamente el alcance del uso de Indicadores de Desempeño Ambiental en las industrias del Gran La Plata, se determinó la realización de una encuesta que aporte la información requerida para completar el análisis de la situación actual en la región.

Las secciones y preguntas que se realizarán a cada industria durante la encuesta se seleccionaron teniendo en cuenta la información deseada para el análisis, además de datos de soporte que permitan una adecuada categorización y posterior comparación entre las empresas en cuestión.

- 1 El diseño resultante de la encuesta releva información que concierne:
 - Datos generales de las empresas.
 - Responsable, encuestado, mail, teléfono, etc.
 - Actividad, organigrama, empleados, zona, servicios, NCA.
 - Información Ambiental general: normativas, consumo materia prima (especificación, reciclada o no).
- 2 Equipos y procesos.
 - Equipos, cantidad, antigüedad mantenimiento.
 - Procesos, qué y de qué manera. Potencia instalada.
 - Principales productos o servicios.
- 3 Emisiones y efluentes: tipo, cantidad, tratamiento de los mismos.
- 4 Compromiso ambiental de la empresa.
 - Responsable de control de gestión, grado de importancia de los indicadores en la toma de decisiones.
 - Indicadores, tipos, razón de uso y no uso, tablero de control, interés por tablero de control.

SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS DE RESISTENCIA (CHACO). DESCRIPCIÓN SECTORIAL DE EMPRESAS

Marta Ceballos Acasuso*, Flavia S. Moreiro, Carlos A. Lovey, Lucas A. Oviedo

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia, GEISIT/MIG. French 414, (H3500CHJ) Resistencia, Provincia de Chaco, Argentina.

* Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
macebac@gmail.com - macebac@frre.utn.edu.ar

Palabras clave: Observatorio productivo, industria software, servicios informáticos, Polo IT Chaco

Introducción

Las actividades implicadas en el diseño, producción y comercialización del software y de servicios informáticos se encaminan a conformar un ámbito estratégico en la sociedad contemporánea. Por tal motivo, las normas y regulaciones nacionales y provinciales creadas para estimular su crecimiento la consideran como una industria incipiente. Sin embargo, la heterogeneidad en los tipos de actores que intervienen y la diversidad de intereses involucrados en su trama económica hacen que su desenvolvimiento -como tal- presente limitaciones para consolidarse como una "industria". Por consiguiente, resulta útil y necesario profundizar en el entendimiento de la composición sectorial de tales actividades de producción de software y servicios informáticos (SSI), así como conocer las características de las organizaciones que las conforman.

En esta presentación, se exponen resultados del proyecto PID/UTN 1922 *Modelización de un Observatorio de Desarrollo Productivo*, que estudia específicamente las organizaciones productoras de software y servicios Informáticos (SSI) en Resistencia (Chaco)¹.

El objetivo del artículo es describir la estructura sectorial de las empresas de SSI localizadas en la ciudad capital del Chaco, en términos de los indicadores seleccionados para esta investigación. El análisis de las unidades productivas representativas de la población de organizaciones, se focaliza sobre una muestra estratificada. Los datos disponibles, hasta el momento, se obtuvieron a través de encuestas realizadas *in situ* en diecisiete (17) empresas y de entrevistas a informantes clave.

La caracterización del sector estudiado en Resistencia se realiza tanto para la situación actual como para revelar sus proyecciones en el mediano plazo, con la finalidad de contribuir a identificar sus fortalezas y debilidades al encarar sus perspectivas futuras.

Estado de avance

Muestra estudiada:

Tras caracterizar y definir la población a estudiar, se procedió a realizar una estratificación muestral de las unidades productivas. Así, la muestra queda conformada por veintiún (21) empresas de la industria SSI situadas en la localidad en estudio, con la exclusión de aquellas organizaciones

¹ PID/UTN 1922 "Modelización de un Observatorio de Desarrollo Productivo. Industria del Software y Servicios Informáticos (SSI) en Resistencia (Chaco)", investigación ejecutada por el GEISIT de la Facultad Regional Resistencia (FRRe) participando en la red de cooperación científica coordinada desde el Programa "Tecnología de las Organizaciones" de UTN.

dedicadas al comercio y la provisión de equipos informáticos así como las empresas cuyo perfil no coincide con el sector SSI tal como ha sido definido para este estudio.

Técnicas de recolección de datos:

Hasta el momento, el relevamiento de datos se efectuó endieciséiete (17) organizaciones del sector SSI utilizándola técnica de encuesta por cuestionario, cuyo formato implica un formulario general compatible con el modelo diseñado para el proyecto matriz (*Observatorio de Desarrollo Productivo*) y un formulario específico para el relevamiento sectorial (SSI). Además, se emplea la técnica de entrevista semi-estructurada, aplicada a expertos y a informantes clave.

Resultados obtenidos

Situación actual

Tamaño(según cantidad puestos de trabajo)²: el 88% de empresas son micro y pequeñas.

Actividad principal: 57% realiza “desarrollo de software” como actividad principal, seguida por “servicios informáticos” y “servicios de consultoría” con 14%, para cada uno de estos rubros.

Ventas anuales: 76% con hasta 1,8 millones, 12% más de 1,8 y 12% no han realizado balance.

Ventas en relación año anterior: 76% nivel de ventas mayor. Con variación promedio del 23%.

Capacidad instalada: 70% es menor a 50 mts²; 24% más de 51mt² y 6% no posee ninguna.

Sector destinatario de productos y servicios: sector servicios 88,5%, de los cuales “comercio” 26,3% - “administración pública” 20%, “salud” 15,2% y “entretenimientos y medios” 11,8%.

Ventas x tipo de actividad: del total de ventas, 47% “desarrollo de software a medida” - 17,2% “provisión de recursos p/ TI” - 15% “consultoría / implementación de soluciones propias”.

Distribución geográfica de ventas: 29% local (Resistencia), 24% región NEA (Fsa, Ctes, Misiones y Chaco), 23% internacional³ (principalmente EE.UU.), 15% provincial (Chaco), 9% nacional (hacia Buenos Aires, Santa Fe y Mendoza).

Origen de los productos que utiliza: 11% de empresas combina uso de productos nacionales e importados; 24% utiliza sólo productos importados y 65% utiliza sólo productos nacionales.

Cantidad puestos de trabajo: Considerando solo MiPyMEs (94 % de las empresas), la cantidad de puestos de trabajo es 102, con promedio de 6,4 trabajadores por empresa. Incluida la gran empresa local, el número total asciende a 364 puestos de trabajo.

Nivel de Estudio: sobre el total de puestos, el 50% del personal posee nivel “universitario completo en Sistemas de Información o Tecnologías de la Información (SI/TI)”; 39% con nivel “universitario incompleto en SI/TI” y 7% con nivel de “posgrado en SI/TI”. Para los niveles de estudio terciarios y universitarios no específicos a SI/TI, los porcentajes son menores al 1%.

Tipos de Puestos: 24% “desarrollador” - 15% “arquitecto/diseñador de soluciones”. Los demás puestos⁴ se distribuyen entre 1%-8% registrándose casos de polyvalencia funcional.

2 OPSSI (2008) clasifica como pequeña empresa SSI aquellas entre 5-20 ocupados; y como mediana, entre 21-150 trabajadores. De esta forma, las “microempresas” tienen menos de 5 puestos de trabajo, y las empresas “grandes” más de 150 trabajadores.

3 El 35% de las empresas indica tener ventas internacionales (6 empresas), 2 de ellas destinan al exterior el total de sus ventas.

4 Los otros puestos son: analista funcional, analista de calidad, tester, administrador de redes y administrativo.

Calidad: 90% realiza “inspección final de productos o servicios”, 60% “control estadístico de procesos”, 40% “implementación de normas de calidad” y 30% “certifica normas”. Norma ISO 9001 es la más frecuente.

Capacidades de Innovación: las empresas indican innovaciones en *Adquisición de hardware* el 75% -I+D Interna, *Cambio organizacional, Consultoría y Capacitación*, el 60% de las empresas.

Tendencia de las actividades

Ventas Brutas: 100% estima aumentos para el próximo año. Variación promedio del 25%.

Proyección de demanda y perfiles de puestos: 90% “ingenieros” SI, 70%, perfiles “técnicos” (en programación y sist. de inf.), 35% “licenciados” (adm. negocios, diseño gráfico y también SI)

Cambiosa corto plazo: 82% los planea; 70% tecnológicos, 60% organizac., 41% comerciales.

Restricciones al crecimiento de la empresa: 76% reconoce restricciones: financieras 48%, económicas 38%, técnicas 6% y otras restricciones en un 24% (acceso a importaciones).

Políticas de apoyo sectorial: 88% conoce políticas de apoyo sectorial. De ellas, 78% de origen provincial y 71% nacional.

Análisis

Los datos revelan que el sector SSI de Resistencia se integra mayoritariamente con empresas de tamaño micro y PyMEs, con ventas de hasta 1.8 millones de pesos anuales. En general, su capacidad instalada es menor a 50 mts². Genera un total de 364 puestos de trabajo, de los cuales el 72% conciernen a una sola gran empresa, lo que introduce una situación oligopólica de mercado. El desarrollo del software es su actividad principal y el sector de servicios es primordial destinatario de su producción, con ventas distribuidas provincial, nacional e internacionalmente. En cuanto a sus perspectivas futuras, todas las empresas informan sus planes de aumentar el nivel de ventas y realizar actividades de innovación. El perfil de puestos requeridos implica una demanda laboral orientada a la búsqueda de ingenieros y técnicos en SI/TI.

Conclusiones

En esta etapa del estudio, se observa un sector de SSI heterogéneo conformado por empresas mayoritariamente MiPyMEs promovidas por regulaciones nacionales y provinciales, pero cuya baja formalización impacta en sus posibilidades de desarrollo y sostenibilidad.

Para consolidar la actividad demandan al sector público acciones que reviertan las limitaciones de comercialización en el mercado local. Entendemos que su crecimiento requeriría, además, de iniciativas privadas que fortalezcan la trama de intereses comunes y que estimulen estrategias asociativas entre las pequeñas empresas.

Bibliografía de consulta

ANLLÓ, G., LÓPEZ, A., BEZCHINSKY, G. y RAMOS, A. (2002). La industria de software y servicios informáticos en Argentina, Informe JICA-CEPAL, Buenos Aires

BASTOS TIGRE, P. y SILVEIRA MARQUES, F. (eds.) (2009). América Latina en la industria mundial de software y servicios: una visión de conjunto, en *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Cap. 8, pp. 249-307. Bogotá: CEPAL- Mayol Ediciones.

CHUDNOVSKY, D., LÓPEZ, A. y MELITSKO, S. (2001). "El sector del software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: situación actual y perspectivas de desarrollo", Documento de Trabajo, 27 de julio, 116 p. En línea: <http://trabajoinformacional.files.wordpress.com/2010/12/chudnovsky-daniel-lopez-andrc3a9s-y-melitsko-silvana-2001el-sector-de-software-y-servicios-informc3a1ticos-ssi-ides-cessi.pdf>

CONES (2010). La industria SSI en el Chaco: situación y limitaciones. Unidad Técnica Ejecutora del Consejo Económico y Social del Chaco (CONES). Convenio de colaboración con el Ministerio de Economía, Industria y Empleo de la provincia del Chaco

OCDE (2000). Information Technology Outlook 2000. ICTs, E-commerce and the Information Economy. (En línea) <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/1939833.pdf>

--- (1997). Information Technology Outlook 1997. OECD, Paris. (En línea)

OPPSI (2008) Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos. "Situación y perspectivas de las PyMEs de Sector de Software y Servicios Informático (SSI) en la Argentina". En Línea: <http://www.cessi.org.ar/opssi/reportes>.

MODELIZACIÓN DE UN OBSERVATORIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. CADENA DE VALOR DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.

Marcelo Costamagna*, Huber Fernández, Carlos Colazo, Cristián Santini

Facultad Regional Villa María, Universidad Tecnológica Nacional. Avenida Universidad 450. CP 5900. Villa María.

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
costamagna_m@frvm.utn.edu.ar*

Faltan Palabras clave

Introducción

En la República Argentina existen aproximadamente unas 655 empresas que se dedican a la fabricación de máquinas agrícolas y agropartes. De éstas, el 44% están radicadas en la Provincia de Santa Fe, el 24% en la Provincia de Córdoba y el 21% en la Provincia de Buenos Aires, ocupando más de 40 mil empleos directos, con un promedio de 62 empleados por empresa. Respecto de la facturación, Córdoba marcha a la cabeza con el 55 % del total facturado, le siguen Santa Fe con el 36 % y luego la Provincia de Buenos Aires con el 9 % aproximadamente.

La industria de la maquinaria agrícola y agropartes en la provincia de Córdoba tuvo un importante crecimiento en los últimos siete años, lo que la llevó a duplicar el empleo entre 2003 y 2010, y a cuadruplicar las exportaciones en los últimos cinco años. En siete años, pasó de tener casi 5.000 puestos de trabajo a 10.821, con un crecimiento anual del 11,8 por ciento. La información surge de un estudio del sector realizado por el Instituto de Estudios de la República Argentina y Latinoamérica (IERAL) de la Fundación Mediterránea, a partir de un pedido efectuado por la Asociación de Fabricantes de Maquinaria Agrícola y Agro Componentes de la Provincia de Córdoba (AFAMAC) al Ministerio de Industria de Córdoba.

Entre 2005 y 2010 las exportaciones pasaron de 14 millones a 56 millones de dólares, solamente el 29 por ciento de las empresas exportan y son las más grandes las que mantienen mayores proporciones de ventas hacia los mercados externos. El país sólo participa del 0,2 por ciento de las exportaciones mundiales del sector, mientras que Brasil llega al 1,4 por ciento.

Objetivo General

Analizar las características de la cadena de valor de la industria dedicada a la fabricación de maquinaria agrícola de la provincia de Córdoba para detectar las necesidades de conocimientos tecnológicos demandados por ésta y la capacidad de respuesta de la UTN Facultad Regional Villa María (FRVM) para el período 2013 – 2020

Objetivos Específicos

1. Examinar las características productivas del sector de la maquinaria agrícola de la provincia de Córdoba para determinar: cantidad de establecimientos industriales, tamaño

de las empresas, nivel de tecnología utilizado, cantidad de personal empleado, y cantidad de personal técnico e ingenieros ocupados.

2. Analizar el grado de implementación y certificación de normas de calidad y las actividades relacionadas con el control de calidad, respecto del alcance comercial de los productos.

Metodología

El abordaje metodológico utilizado para este proyecto incluyó técnicas tanto cualitativas como cuantitativas. Si bien el proyecto que se está realizando tiene una duración de dos años en esta primera etapa se pudieron obtener conclusiones importantes a partir de las entrevistas realizadas y del análisis de información oficial existente.

En estos primeros meses se analizaron las características del sector, definiéndose las zonas a relevar y la metodología para acceder a dichas empresas. A continuación se realizaron las entrevistas en profundidad y se completaron las encuestas en las instalaciones fabriles, esto permitió la generación de un banco de datos de fácil acceso permitiendo el análisis de los mismos y la obtención de conclusiones.

Resultados Preliminares

Luego de las primeras encuestas realizadas (15) y a partir de la muy buena recepción que tuvieron los empresarios respecto de los objetivos del proyecto, podemos obtener resultados parciales relacionados con el sector de la maquinaria agrícola de la provincia de Córdoba.

Relación entre la Gestión de la Calidad y el alcance de la comercialización de los productos y servicios.

A continuación se realiza un estudio (Test de Hipótesis) para analizar si existe relación entre la certificación de Sistemas de Calidad por parte de las empresas y el alcance de la comercialización de sus productos. Se plantean dos hipótesis, donde se define: H_0 (Hipótesis nula) que las variables "A= Si la Empresa aplica un proceso de ISO 9001" y "B= Alcance de sus productos y servicios", son independientes y como H_A (Hipótesis Alternativa) que las variables A y B son dependientes. Rechazando la H_0 en el caso que el valor del estadístico calculado, exceda el valor de chi-cuadrado χ^2_{α} con (h-1) y (k-1) grados de libertad.

Se utiliza el software SPSS de estadística para analizar los resultados. Los valores obtenidos para las medidas de Asociación Globales o Simétricas presentados en la Tabla N°1, como el coeficiente de contingencia de Pearson (0,316), la V de Cramer (0,333), la Phi (0,333), la Gamma (0,400) y las Taus (0,147 y 0,107), indican que el grado de asociación es pequeño, aunque evidentemente los p-valores de los contrastes constatan la existencia de una cierta asociación entre las variables A y B al 99 % de coeficiente de confianza.

Tabla N° 1. Medidas Simétricas

		Valor	Error típ. asint. ^a	T aprox. ^b	Sig. Aprox.
Nominal por nominal	Phi	0,333			0,343
	V de Cramer	0,333			0,343
	Coefficiente de contingencia	0,316			0,343
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	0,147	0,109	1,178	0,239
	Tau-c de Kendall	0,107	0,091	1,178	0,239
	Gamma	0,400	0,263	1,178	0,239
	Correlación de Spearman	0,160	0,119	0,859	0,398 ^c
Intervalo por intervalo	R de Pearson	0,134	0,109	0,714	0,481 ^c
Medida de acuerdo	Kappa	-0,019	0,040	-0,373	0,709
N de casos válidos		30			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

Las medidas de asociación direccionales, como la Lambda, la Tau de Goodman y Kruskal, el coeficiente de incertidumbre, y la D de Somer, presentan el p-valor de los contrastes de asociación correspondientes. Si el p-valor es mayor que 0,05, se acepta la hipótesis alternativa de existencia de asociación entre las dos variables.

A partir de los valores obtenidos y presentados en la Tabla 1, podemos concluir que existe suficiente evidencia que nos permite aceptar la Hipótesis Alternativa H_A (si existe relación entre la certificación de Sistemas de Gestión de Calidad por parte de las empresas y el alcance de la comercialización de sus productos).

Bibliografía

- [1] CASTELLANI, CARLOS. Análisis sectorial de la Maquinaria Agrícola". Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de la República Argentina (CAFMA), 2009.
- [2] Asociación de Fabricantes de Maquinaria Agrícola y Agro Componentes de la Provincia de Córdoba (AFAMAC) al Ministerio de Industria de Córdoba.
- [3] HUESO GONZÁLEZ A., CASCANTI SEMPERE M. "Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación". Universitat Politècnica de Valencia Primera Edición, 2012.

HERRAMIENTAS DE CALIDAD: UN ESTUDIO EMPÍRICO DE SU UTILIZACIÓN EN DIFERENTES TIPOS DE ORGANIZACIONES DEL ÁREA ECONÓMICA LOCAL (BUENOS AIRES NORTE Y SANTA FE SUR)

Carlos Gómez*, Leonardo Gómez, Javier Meretta, María Laura Gallegos

Grupo de investigación en Tecnología de las Organizaciones

Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Nicolás Colón 332 (2900) San Nicolás, Buenos Aires. Te: (0336) 4420830

* Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
cegomez@frsn.utn.edu.ar

Palabras Clave: Herramientas de Calidad, Técnicas de Calidad, Sistema de Calidad.

Objetivos

La presente investigación analiza el grado de conocimiento y utilización de diferentes herramientas de calidad en organizaciones de manufactura y servicios, y los posibles factores condicionantes que pueden influir en su utilización. Se trata de un estudio de tipo exploratorio, a través de una metodología mixta de entrevistas y encuestas estructuradas, se pretende contribuir al conocimiento de las organizaciones de la región, y aportar datos empíricos orientados tanto a mejorar el rendimiento de las mismas, como a relevar información crítica sobre los cambios implementados en las estructuras y procesos organizativos de las empresas.

Descripción

Introducción

El presente trabajo está centrado en el estudio de los procesos de implementación de técnicas y herramientas de calidad en organizaciones argentinas, tanto del ámbito público como privado, en la región delimitada por el sur de la provincia de Santa Fe y norte de la provincia de Buenos Aires, espacio productivo que estudios socio-económicos han denominado Área Económica Local San Nicolás (Mazzorra, Filippo, Schleser, 2005). La investigación prioriza el análisis de la posible existencia de particularidades locales a partir de la introducción de estas técnicas y herramientas en las pequeñas y medianas empresas, consecuentemente, persigue la obtención de conocimiento sobre las motivaciones que deciden su implementación (sea su origen por propio estímulo o coerción de mercado o institucionales), los sectores de actividad que más habitualmente las han introducido (áreas productivas, ventas o diseño, por ejemplo), características particulares de las organizaciones que las incorporan (tamaño, orientación de mercado), y barreras o beneficios tangibles e intangibles asociados a las mismas. Por otra parte, desde el punto de vista de la implementación y desarrollo de los sistemas de calidad, a los fines de ésta investigación resulta significativo conocer la distinción entre la *utilización* de la técnica y/o herramienta de calidad y el *grado de conocimiento* que se pueda tener de ellas, aspectos los cuales pueden permitir la evaluación del grado de madurez y complejidad en que se encuentra el sistema, y su relación con el proceso formal de certificación bajo Normas de calidad vigentes.

Metodología

Para el desarrollo del presente estudio de carácter exploratorio y aún en fase de desarrollo, se empleó una metodología mixta, instrumentada en dos fases:

- En una primera etapa se realizaron diez entrevistas a través de un cuestionario estructurado que han proporcionado información de carácter general sobre las motivaciones que guían a las organizaciones a incorporar técnicas y herramientas.
- La segunda etapa se encuentra actualmente en desarrollo, se pretende determinar a través de una encuesta semiestructurada realizada a organizaciones de manufactura y servicios del área económica local, el grado de conocimiento y utilización específico de las técnicas y herramientas de calidad más utilizadas y difundidas en la literatura de gestión, los beneficios y dificultades hallados en la implementación, los sectores más ávidos a utilizarlas y si las mismas traen aparejadas mejoras asociadas.

Resultados

Primeros aportes

La información cuantificable que se ha recogido de las entrevistas realizadas hasta el momento, indica que del conjunto de herramientas de calidad identificadas en el estudio, las organizaciones de servicio conocen en promedio el 53% de las mismas, por otra parte, las organizaciones de manufactura conocen una cantidad ligeramente superior, alcanzando el 57%. Las herramientas más conocidas por las empresas son: encuestas de clientes, gráfico de sectores, auditorías internas, tormenta de ideas, gráficos de control, diagramas de flujo.

Asimismo, se observaron herramientas muy poco difundidas o directamente ignoradas en las organizaciones entrevistadas, entre las que se pueden citar: diagramas de radar, técnica del grupo nominal, lista de reducción, rating de criterios, etc.

Adicionalmente se obtuvo información sobre el grado de su utilización de estas herramientas, partiendo de la idea que el conocimiento no implica su utilización. Así las organizaciones de servicio utilizan el 31% de las herramientas identificadas, siendo ligeramente superior el número de herramientas utilizadas en las organizaciones de manufactura, 35%. Las herramientas más utilizadas por las empresas son: auditorías internas, gráfico de sectores, diagramas de flujo, encuestas de clientes, metodología 5S, gráficos de control.

Los datos anteriores se relevaron partiendo de una extensa lista de técnicas y herramientas de calidad (44 en total) seleccionadas en la literatura.

Finalmente, a partir de las entrevistas mencionadas se han obtenido resultados de naturaleza cualitativa, entre las que se pueden mencionar aquellas vinculadas a la eficacia de las técnicas o herramientas de calidad conocidas y/o utilizadas y a los aspectos intangibles asociados.

Sintéticamente, algunas son utilizadas como herramienta que promueven la búsqueda de prácticas de mejora en los sistemas de gestión de calidad, tales como la metodología 5 "S", las encuestas, las auditorías internas, mientras que otras, se emplean mayormente para presentar y analizar información, de manera cualitativa (diagramas de flujo, diagramas causa efecto, etc.) o cuantitativa (gráficos en general, control estadístico de procesos) resultado de las anteriores.

Estado actual de la investigación y resultados esperados

Las conclusiones preliminares mencionadas, responden al análisis e interpretación de un número escaso de entrevistas, por tanto en la presente etapa, se pretende profundizar en el estudio

de éstas cuestiones a partir de la elaboración y distribución de un cuestionario semiestructurado destinado a Pequeñas y Medianas Empresas de distinta naturaleza del área económica local, registradas en una base de datos de elaboración propia (300 empresas aproximadamente). El número de técnicas y herramientas a encuestar se redujo considerablemente, considerando todas ellas seleccionadas de acuerdo a su importancia en investigaciones precedentes, entre las que podemos citar las siete herramientas sencillas Ishikawa (1985) y McConnell (1989); herramientas y técnicas para la mejora de la calidad Dale y McQuater (1998) y Evans y Lindsay (1999). Se espera obtener resultados empíricos de un importante número de organizaciones de distinta naturaleza, entre ellas si realizan actividades tendientes a mejorar la calidad de sus productos o servicios, si las mismas están vinculadas al uso de técnicas y herramientas de calidad, si hay áreas o sectores en los que mayoritariamente se aplican, si han afrontado dificultades al implementarlas y si han podido detectar beneficios asociados. Finalmente, si la implementación formal de un sistema de calidad y/o su certificación vinculan estrecha o ligeramente su uso y conocimiento. El cuadro 1 sintetiza la lista acotada de técnicas y herramientas de calidad a relevar con el cuestionario personalizado.

Técnicas y herramientas	1. No la conozco	2. La conozco y no la utilizo	3. La conozco y la utilizo en ocasiones	4. La conozco y la utilizo asiduamente
Hoja de control (hoja de inspección)				
Histograma				
Diagrama de Pareto				
Gráficos de control				
Diagrama de dispersión				
Diagrama de causa efecto				
Diagrama de flujo				
Diagrama de afinidad				
Diagrama de flechas				
Diagramas matriciales				
Diagrama de árbol				
Matriz de análisis de datos				
Diagrama de relaciones				
Gráfica de programación de decisiones				
Metodología de resolución de problemas				
Control estadístico de procesos				
Despliegue de la función calidad				
Ciclo PDCA (Deming)				
Diagrama de Gantt				
Análisis modal de fallos y efectos				
Metodología 5 S				
Auditorías internas				
Encuestas				
Estratificación				
Otra:				

Cuadro 1. Fuente elaboración propia

El procesamiento de la encuesta en cuanto al cuadro precedente y las preguntas de contenido, permitirán contrastar el resultado de las entrevistas realizadas en la primera etapa en cuanto a caracterización de las empresas que utilizan herramientas cualitativas o cuantitativas, técnicas y herramientas predominantes, decisión de implementación y recursos asignados. Pueden consecuentemente, interpretarse aspectos intangibles como la madurez del sistema de calidad o el compromiso de sus recursos humanos.

CAPACIDADES EMPRENDEDORAS Y MARCO INSTITUCIONAL PROMOTOR.

Daniel Hegglin*, Rubén Pietroboni, Leandro Lepratte, Rafael Blanc, Walter Cettour, Leonardo Ruhl, Jorge García.

Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, Calle Ingeniero Pereira 676, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
heggliind@frcu.utn.edu.ar*

Palabras claves: emprendedorismo, instituciones, economía social.

Antecedentes

El emprendedorismo es un campo de investigación emergente en las últimas décadas que ha recibido mucha atención en el ámbito de la administración, la economía y otras disciplinas del comportamiento. Sin embargo, hay una falta de consenso sobre lo que constituye precisamente el emprendedorismo (Landströma et al, 2012). En muchos casos se ha enfocado el estudio al perfil de la persona emprendedora o también se ha estudiado como el proceso de creación y el funcionamiento de la propia empresa en sus primeros tiempos de desarrollo (Davidsson, 2005).

Shane y Venkataraman (2000, p 218) ofrecen un intento de definición más amplia entendiéndolo como el campo de examen académico de cómo, quién y con qué oportunidades para crear bienes y servicios futuros son descubiertos, evaluado y explotados determinados recursos y capacidades. Por lo tanto, sostienen que el emprendedorismo involucra no sólo fuentes, así como los procesos de descubrimiento, evaluación y explotación de oportunidades, sino también el conjunto de personas e instituciones que descubren, evalúan y explotan estas oportunidades (Hitt et al., 2011).

Las políticas orientadas al desarrollo emprendedor, han tenido desde hace mucho tiempo en los países desarrollados impulsos sustanciales orientados a la generación de pequeñas y medianas empresas. Como así también para el estímulo a la creación de empleo formal, la empleabilidad y cambios en las trayectorias productivas de determinadas regiones (Levratto y Serverin, 2009).

En América Latina se evidencia un avance significativo en los últimos tiempos en las políticas de desarrollo empresarial, que incorporan el fomento de nuevos emprendimientos y la promoción de una nueva mentalidad que valoriza el espíritu empresarial. Esto se puede comprobar en que han surgido numerosos programas de creación de nuevas empresas y de fomento del espíritu empresarial, tanto a nivel nacional como en ámbitos municipales, con frecuencia desarrollados por entidades privadas pero contando también con apoyo público (Kantis, 2004).

Las particularidades del desarrollo económico y productivo Latinoamericano, presenta realidades de desarrollo emprendedor con especificidades propias de la región como son las actividades informales, las micro-empresas y micro-emprendedores, los emprendimientos unipersonales no intensivos en conocimientos, las redes de micro-productores, las iniciativas de economía social, micro-cooperativas de trabajo. Que a su vez, desde diferentes mecanismos institucionales, gubernamentales principalmente, se intenta "formalizar" e integrar en procesos de desarrollo emprendedor a los fines de incorporar a estos en los procesos de la economía formal y mejoras sustanciales en la empleabilidad.

Sobre este campo en particular aún se requiere de profundizar estudios descriptivos y explicativos que arrojen conclusiones sobre el comportamiento, las capacidades, los recursos de estos casos especiales de emprendedores y su relación con las políticas e instrumentos gubernamentales de apoyo a los mismos y la empleabilidad.

El problema de empleabilidad está asociado a la capacidad de conseguir y mantener un empleo. En los mercados laborales de las ciudades actuales la dificultad para sostener el pleno empleo es alta. Dado los nuevos esquemas de producción de bienes y servicios que tienen a una automatización elevada, altas escalas de producción y necesidades crecientes de conocimiento, dificulta la inclusión de una parte de la población en el circuito económico formal. Por factores tales como: la edad, el género, la educación y otras características físicas y sociales que condicionan a los individuos al momento de ser seleccionados para ser empleados en diferentes puestos laborales (Neffa, 2003).

Una solución al problema de la baja empleabilidad de parte de la población es el desarrollo de capacidades de generar empleo o emprendimientos por cuenta propia. Entre Ríos presenta niveles alrededor del 10% de desocupados de la PEA, lo cual plantea desafíos para potenciar estos procesos.

Las personas emprendedoras se encuentran con una serie de obstáculos al momento de concretar sus ideas. Estos obstáculos son de diferentes tipos como son: el conocimiento, el acceso a tecnologías, la inclusión y creación de redes sociales de soporte al emprendedor, la dificultad de acceder a capitales para realizar el emprendimiento, el cumplimiento de regulaciones municipales, provinciales, nacionales e internacionales entre otros.

A su vez, existe una relación entre el desarrollo de nuevas empresas y el crecimiento (Kantis, Angelelli y Gatto, 2011; Rivera Ríos Robert y Yoguel, 2009; Wennekens, 1999). Como así también las habilidades de estos emprendedores de capturar datos relevante del medio y transformarlos en información relevante para su negocio (absorción) junto con la capacidad de vincularse con diferentes actores como son clientes, proveedores, entidades de financiamiento, y el estado en sus diferentes formas (cooperación) y las capacidades de dinámicas de los emprendedores son factores fundamentales para lograr la supervivencia del negocio (Yoguel, Robert y Erbes, 2008; Pietroboni et al, 2010; Lepratte y Blanc, 2010).

Serán más destacados aquellos emprendimientos que encuentran nuevos nichos o alternativas nuevas a nichos tradicionales (North, 1993; Rivera Ríos, Robert y Yoguel, 2009) los que logran mayor crecimiento (Kantis, 2004) y mediante procesos de destrucción creativa y apropiación logran impactar en el desarrollo local (Yoguel y Robert, 2010).

Relevante para nuestro contexto también es tener en cuenta el rol que juega el proceso emprendedor y la empleabilidad en relación con micro-emprendedores de la economía social y solidaria. Esta cuestión no sólo es relevante para los perfiles productivos latinoamericanos sino también ha cobrado gran relevancia en países europeos ante la crisis económica actual (Navarro, 2010).

Lo anterior motiva a formularnos la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera y por cuáles factores se ve afectado el grado de desarrollo emprendedor de los micro-emprendedores de la provincia de Entre Ríos?

La Hipótesis fundamental es que el grado de desarrollo emprendedor de los micro-emprendedores de la provincia de Entre Ríos depende de las posibilidades de impulso a la empresariedad y empleabilidad dados por el marco institucional de apoyo y promoción provincial.

Se pondrán a prueba en base a esta hipótesis fundamental ciertos factores intervinientes en la relación enunciada en la misma. Tales como: las capacidades y recursos de los emprendedores, contexto social de desarrollo del emprendimiento, el nivel de empleabilidad, el tamaño de los emprendimientos, el rubro de actividad, el grado de intensidad tecnológica y de conocimientos requeridos para el emprendimiento, el tipo de financiamiento.

Objetivo Principal

Explicar y analizar la relación entre el grado de desarrollo emprendedor y el marco institucional de apoyo y promoción a micro-emprendedores y los factores que intervienen en la misma, en la provincia de Entre Ríos entre los años 2012 y 2014.

Objetivos específicos

Describir y analizar las características del marco institucional de apoyo y promoción a micro-emprendedores desde la perspectiva de las nuevas teorías de la firma, los enfoques sobre desarrollo emprendedor y la empleabilidad.

Explicar y analizar de qué manera ciertos factores como las capacidades y recursos de los emprendedores, el contexto social previo al desarrollo del emprendimiento, y el tamaño y rubro de los emprendimientos inciden en el grado de desarrollo emprendedor y posibilitan la utilización de las oportunidades de apoyo y promoción del marco institucional.

Describir el nivel de empleabilidad de los micro-emprendedores y explicar de qué manera afecta al grado de desarrollo emprendedor de los mismos.

Describir el desarrollo de competencias tecnológicas endógenas de los micro-emprendimientos, y explicar qué impacto tienen en el grado de desarrollo emprendedor de los mismos.

Describir y analizar de qué manera los instrumentos financieros del marco institucional de apoyo y promoción del emprendedorismo impactan en el grado de desarrollo emprendedor.

Avance del proyecto

Al momento, a seis meses de iniciado, se realizan las tareas pautadas: relevamiento de cantidad y tipo de instrumentos de apoyo y promoción de microemprendimientos enfocados al desarrollo empresarial y el empleo, desarrollo de una encuesta orientada a elementos descriptivos y explicativos del estudio, selección de la muestra de micro-emprendedores de la provincia de Entre Ríos para encuestarlos.

Contribuciones del proyecto

El proyecto pretende efectuar aportes para mejorar la performance y competitividad microeconómica de los emprendedores de la provincia de Entre Ríos, con conclusiones que pueden ser relevantes también para otras regiones de Argentina con características similares.

Permitirá también proporcionar mejoras a las políticas de desarrollo emprendedor de la provincia, sus instrumentos y modalidades de ejecución, seguimiento y evaluación de resultados en el mediano y largo plazo. Al transferir los resultados obtenidos hacia instancias gubernamentales y empresariales de la provincia.

Pretende a su vez, generar aportes a la comunidad científica incorporando elementos de teorización e instrumentos metodológicos para analizar fenómenos de emprendedorismo en contextos de subdesarrollo económico y social.

En el plano académico, aportará conocimientos a asignaturas de la carrera de Licenciatura en Organización Industrial, Maestría en Administración de Negocios y Maestría en Ingeniería en Calidad de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de UTN.

Bibliografía

ALDRICH, H Y RUEF, M (1999) "Organizations Evolving" University of North Carolina, Princeton University, USA.

BHIDÉ, A (1992) "Bootstrap Finance: The Art of Start-ups," Harvard Business Review, V 70, N 66, November - December: pp. 109-117.

HITT, M; IRELAND, R; SIRMON, D Y TRAHMS C. (2011) "Strategic entrepreneurship: creating value for individuals, organizations, and society". The academy of Management Perspectives 25(2): 57-76.

KANTIS, H (2004) "Desarrollo emprendedor: América Latina y la experiencia internacional" Banco Interamericano de desarrollo y fundes internacional.

KANTIS, H; ANGELELLI, P Y GATTO, F (2011) "Nuevos emprendimientos y emprendedores: ¿De qué depende su creación y supervivencia?. Explorando el caso argentino". Littec.

LEPRATTE, L. Y BLANC, R. (2010) "El estudio de los sistemas sectoriales de innovación y producción. Aproximaciones desde el "evolucionismo ampliado" y el "análisis sociotécnico". VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología' ESOCITE.

LEVRATTO, N. Y SERVERIN, E., "Etre entrepreneur de soimême après la loi du 4 août 2008: les impasses d'un modèle productif individuel", Revue Internationale de Droit Économique, 2009, pp. 325 - 352; Reygobellet, A., "L'«autoentrepreneur»: vers un statut de l'activité indépendante", Rev. Lamy Aff., marzo de 2009, pp. 77-86.

LINDHOLM DAHLSTRAND, Å. AND STEVENSON, L. (2010) "Innovative Entrepreneurship Policy: Linking Innovation and Entrepreneurship in a European Context". Annals of Innovation & Entrepreneurship.

NAVARRO , V (2010) "El fracaso del neoliberalismo en el mundo y la Unión Europea"

NEFFA, J.C. (2003) "El trabajo humano. Contribuciones al estudio de un valor que permanece". Ed. Trabajo y Sociedad. Bs. As.

NORTH, DOUGLASS. (1993) "Instituciones, cambio institucional y desempeño económico", Fondo de Cultura Económica, México.

PIETROBONI, R.; LEPRATTE, L; BLANC, R.; HEGGLIN, D. Y CETTOUR, W. (2010) "Capacidades de absorción y conectividad en firmas industriales de Entre Ríos. Análisis por conglomerados, estrategias y esfuerzos". Reunión XV Anual Red PyMes MERCOSUR.

RIVERA RÍOS, M; ROBERT V Y YOGUEL, G (2009) "América Latina: Cambio Tecnológico, Complejidad E Instituciones: los dilemas no resueltos del desarrollo económico", Problemas del desarrollo, Revista latinoamericana de Economía. Vol 40, num 157, abril - junio.

EL ÉXITO DE LAS PYMES NO ES SOLO FUNCIÓN DE MEJORAS EN LA PRODUCTIVIDAD. RESULTADOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “COMO MEJORAR EL NIVEL COMPETITIVO DE LAS PYMES EN LA REGIÓN DE RAFAELA”

José Luis Maccarone^{1*}, Víctor Cogno²

1UTN FRLP – La Plata – Buenos Aires - 2 UTN FRRA – Rafaela – Santa Fe -

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida*

macarone@frlp.utn.edu.ar, josmacca@gmail.com

Palabras claves: PyMEs – éxito competitivo – desarrollo

Introducción

El presente trabajo es uno de los resultados obtenidos del proyecto de investigación llevado adelante por docentes de las Facultades Regionales de Rafaela y La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional, de la cual también han participado alumnos de la carrera de Licenciatura en Organización Industrial.

El proyecto se enfocó a las PyMEs de la región de Rafaela y específicamente a las empresas agrupadas en la Cámara de Pequeñas Industrias (CAPIR). Los objetivos de este trabajo fueron los de validar algunas variables que hacen a la competitividad de una PyME, tomando como base los desarrollos realizados sobre el tema por trabajos de investigación anterior y aplicarlos a través de un relevamiento y posterior análisis a través de una matriz de medición, que más que medición podríamos llamar de interpretación.

Para llegar a los objetivos se planteó la metodología de búsqueda de información de fuentes primarias por medio de entrevistas y observaciones realizadas a un grupo de PyMEs agrupadas en CAPIR, las entrevistas fueron realizadas por medio de un instrumento de relevamiento diseñado para tal fin, dichos datos se volcaron a una matriz de medición, cuyas filas están formadas por cada uno de los indicadores-variables que se consideraron a priori como los de mayor influencia en la competitividad de estas PyMEs, y sus columnas poseen una ponderación cuanti-cualitativa que toma su valor según la respuesta obtenida en la entrevista y/o las observaciones realizadas, la interpretación de resultados se realizó teniendo en cuenta la definición de competitividad adoptada “Capacidad para permanecer y desarrollarse en un mercado; cuya medición, para este trabajo, está dada por un conjunto de variables claves, cuya naturaleza son tanto de costos como de naturaleza no estrictamente de costos, sean endógenas o exógenas a la empresa”. Por lo tanto bajo esta premisa los indicadores-variables se los relacionó con el incremento de ventas en un período de 3 años, dividiendo las empresas en dos grupos las que incrementaron sus ventas y las que no lo hicieron o peor aún decrecieron, en ese mismo período.

Resumen de la composición de las empresas agrupadas en CAPIR

Las empresas agrupadas en CAPIR son pequeñas industrias de Rafaela y de la región, pertenecen a los sectores maderero, metalmecánica, alimenticio, textil, entre otras. La cantidad total de empresas agrupadas en CAPIR suman 92, de las cuales 26 integraron la muestra para este trabajo. El porcentaje por sector se puede observar en la Figura 1.

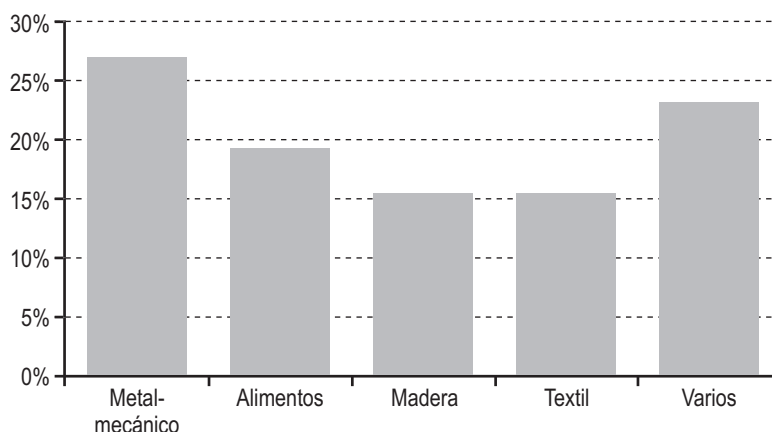


Figura 1: Porcentaje de empresas tomadas para el estudio, por sector.

Fuente: trabajo de investigación UTN Rafaela – UTN La Plata

Desarrollo

Para las entrevistas fue utilizada un formulario para preguntas y observaciones que contempla áreas tales como recursos humanos, comercialización, vinculación con el medio socioproductivo, tecnología, producción, financiación.

Para ordenar los resultados en pos del posterior análisis, se agrupan las empresas del grupo CAPIR en dos, las empresas que aumentaron sus ventas y las que no lograron aumentar sus ventas en un período de 3 años, el período en análisis fue 2009-2011.

Tomando esta agrupación, se procede a presentar los resultados obtenidos a través de la matriz de medición, en cada una de las áreas analizadas como variables competitivas. La agrupación de indicadores variables se realizó en base a las áreas antes mencionadas.

Sin entrar a explicar como es que funciona la matriz, ya que la misma más allá de los valores numéricos que ha dado, no se la utiliza como medición propiamente dicha sino como interpretación de resultados, pero sí realizando la aclaración que los posibles valores que cada variable puede tomar se encuentran entre un número positivo y uno negativo, significando el extremo negativo una posibilidad de mejora y el extremo positivo que se han realizado los mayores esfuerzos para que esa variable influya positivamente con vistas a su competitividad. Cada indicador-variable que compone la matriz, corresponde al menos a una pregunta u observación del instrumento de relevamiento.

Resultados obtenidos

Los resultados se muestran teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1.- Áreas evaluadas, corresponden a las áreas o funciones de la empresa las cuales se evaluaron y están conformadas por un grupo de preguntas y/u observaciones, siendo:

Vin = grado de vinculación que obtuvieron las empresas con el medio, en el mismo se incluye la vinculación y los resultados obtenidos por la vinculación realizada, la vinculación tienen en cuenta al estado, al sector académico, al sector de investigación-desarrollo y al sector empresarial.

Com = es el área de comercialización, entre otros, enfocado a establecer su posición frente al cliente o grupos de cliente y la visión, la planificación de acciones de la empresa.

Fin = es el área correspondiente a temas financieros, enfocado a determinar si realiza un aprovechamiento de los financiamientos disponibles y su efectividad.

Pro = corresponde al área de producción, apuntado a determinar cómo lleva adelante la gestión de la producción, la efectividad en sus planes.

Tec = tecnología, en este punto se orienta a determinar su posición tecnológica, su capacidad de desarrollo.

RH = recursos humanos, en este caso apuntando a la visión y planificación del desarrollo de sus recursos humanos, la participación del personal.

Tot = corresponde al índice que representa al conjunto de áreas evaluadas.

2.- Indicadores, corresponden a los valores medidos donde:

Media del índice medido = es la media aritmética de la suma de los valores medidos para cada empresa para cada una de las áreas evaluadas.

% de PyME crecieron e índice mayor a la media = es el porcentaje de empresas que teniendo un índice medido mayor a la media han crecido en ventas en el período de 3 años considerado.

% de PyME no crecieron e índice menor a la media = es el porcentaje de empresas que teniendo un índice medido menor a la media no han podido crecer o decrecieron en ventas en el período de 3 años considerado.

Valor referencia > 70 % = es el porcentaje medio de empresas que están por arriba del índice medio y crecieron en ventas y por abajo del índice medio y no crecieron en ventas.

Indicadores	Áreas evaluadas						
	Vin	Com	Fin	Pro	Tec	RH	Tot
Media del índice medido	-1,9	-0,7	0,7	-0,5	-0,2	-0,9	-3,5
% PyME crecieron e Índice mayor a la media	73%	64%	73%	64%	45%	73%	91%
% PyME no crecieron e Índice menor a la media	78%	89%	78%	56%	44%	89%	89%
Valor referencial > 70 %	76%	77%	76%	60%	45%	81%	90%

Cuadro 1: Resumen de resultados generales de la matriz de interpretación.

Fuente: trabajo de investigación UTN Rafaela – UTN La Plata

Interpretación de los resultados

En lugar de focalizarnos sobre los problemas que afrontan este grupo de empresas PyME nos centramos en aspectos relevantes que pueden presentar una oportunidad de mejora para el grupo que no ha podido crecer en ventas y cuales son los aspectos que deberían focalizar aquellas empresas que sí obtuvieron un buen resultado, medido en incrementos en las ventas.

Para aquellas empresas que no crecieron, los mayores esfuerzos podrían realizarlo, en primer lugar, sobre los recursos humanos, específicamente en alguna forma de participación y de desarrollo del personal. Esta tarea no tiene frutos rápidos en el corto plazo pero sí en el mediano plazo y uno de los caminos posibles para lograrlo es por medio de la vinculación con la universidad y el estado, ya que ahí podrá encontrar parte de esta necesidad, a través planes de capacitación específicas (universidad – estado) y financiamiento de estas acciones, por medio de líneas tales como crédito fiscal (estado). Los otros puntos a tener en cuenta como posibles claves para el mejoramiento de su nivel competitivo es el grado de vinculación, focalizando los esfuerzos en incrementar el conocimiento sobre, que obtener de la vinculación con instituciones tales Universidades, Institutos de desarrollo, Estado, a través de ellos podría focalizarse en áreas de comercialización y de financiamiento, dos patas fundamentales de la base que sustenta a una empresa, solo a modo de ejemplo, focalizando en dos puntos, nuevos clientes, pero no solo el desarrollo de un plan para establecer nuevos mercados para la producción actual, sino la evaluación se su matriz productiva, de tal manera de investigar nuevos productos que puede elaborar, y aprovechamiento de los financiamientos disponibles, incluidos aquellos subsidios no reembolsables (poco explotado por la mayoría de estas empresas), que justamente son los más propicios para nuevos desarrollos en pequeñas empresas.

Para las empresas que sí pudieron incrementar sus ventas, y pueden absorber más trabajo con la infraestructura actual, enfocar los esfuerzos en producción y en tecnología podría no ser la mejor opción, porque las empresas que lo han hecho no tuvieron mejor resultado, medido en incremento de ventas. El índice marca un porcentaje similar entre las empresas que incrementaron las ventas y las que no lo han hecho. Por lo tanto en este caso cualquier esfuerzo en estas áreas debería apuntar a los costos y la calidad, pero entendida como costo. Si bien cada empresa tiene uno o varios puntos clave de mejora, desde el punto de vista general, el foco no deja de ser el mismo al cual apuntaron, pero realizando el salto cualitativo en cada uno de esos puntos.

Conclusiones

Si bien los resultados obtenidos en este grupo de empresas no se podría extender tal cual se obtuvieron a cualquier sector industrial y área geográfica, ya que es propio de este grupo, pero sí se podría decir que, focalizar los esfuerzos en algunos factores o variables competitivas que pueden ser generales para todas, como lo es seguramente el tema del grado de vinculación efectiva de las empresas daría a las empresas una nueva base para crecer y/o mantenerse en el mercado.

Se pudo ver que no hubo una correlación tan directa entre incremento de ventas y las variables de producción y tecnología, sobre todo tecnología. Siendo que existen varios estudios empíricos que demuestran que sí puede existir una correlación directa, la pregunta es porqué no en este caso. Por lo que se pudo observar en empresas que trabajan a demandas muy variadas y de bajo lote de producción, como es el caso del tipo de metalmecánicas de este grupo, la relación es baja, mientras que en tipos de empresas cuyos lotes de producción son mayores, como las alimenticias,

la relación es mayor. Bajo esta situación la propuesta es enfocar este tipo de relación en otras investigaciones. De hecho aprovechando los estudios que se están realizando en un parque industrial del gran buenos aires, se ha focalizado sobre esta relación de variables.

Si bien en este trabajo no se explica el método de intervención, nos permitimos en decir como conclusiones propias del método, lo cual podría ser de utilidad para otros equipos de trabajo, que cualquiera sea el modo de entrevista y la toma de información por medio de instrumentos adecuados, es necesario la observación de ciertos puntos directamente en la operación de la empresa, esto facilita la validación de un importante número de datos y en algunos casos, mejor aún, poder escuchar a otros integrantes de las PyMEs.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS MULTICRITERIO PARA LA LOCALIZACIÓN DE MODELOS ASOCIATIVOS SUSTENTABLES.

PID UTN TOUTNCO0002041

Ariel Gustavo Miropolsky*, Demián Tavella, Roxana Manera

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba, Maestro Lopez esq. Cruz Roja, Argentina – Ciudad Universitaria – Córdoba – CP 5016

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
amiropolsky@industrial.frc.utn.edu.ar*

Palabras clave: modelos asociativos, sustentabilidad, multicriterio

Objetivo Principal

El objetivo principal de este PID es determinar sobre la base de diferentes criterios y sub-criterios un modelo para encontrar el desempeño locacional óptimo, es decir, una propuesta para hallar el emplazamiento más adecuado para emplazar un modelo asociativo, de manera que se maximice la capacidad del territorio para acogerlo y al mismo tiempo se minimice el impacto negativo sobre el medio ambiente en su sentido más amplio.

Objetivos Secundarios

- Análisis de estado del arte de los modelos de localización de modelos asociativos y de metodologías de impacto ambiental.
- Estudio comparativo de propuestas existentes sobre factores de localización y evaluación de impacto ambiental.
- Estudio de herramientas tecnológicas disponibles para desarrollar un modelo que considere al problema de la localización para el desarrollo sustentable como un todo.
- Propuestas de un modelo unificado para el análisis de todos los factores con la utilización de las herramientas estudiadas.
- Difundir los resultados alcanzados al ámbito científico-académico mediante su publicación y/o presentación en Congresos.
- Contribuir a la formación de recursos humanos y a la dirección de tesis de grado en los Departamentos académicos involucrados.

Descripción

El presente proyecto se propone realizar estudios comparativos de métodos de análisis multicriterio para identificar la localización sustentable de modelos asociativos y desarrollar nuevas herramientas de decisión. La correcta localización de un Parque Industrial, por ejemplo de modelo asociativo, constituye indudablemente uno de los aspectos fundamentales para alcanzar el éxito o producir el fracaso del mismo. Su importancia radica en las características de decisión a largo plazo con carácter permanente de difícil y costosa alteración. Siendo la localización un estudio de

soluciones múltiples, puede existir más de una localización factible adecuada que puede hacer sustentable el proyecto, ya que entran en juego varias alternativas evaluadas con múltiples criterios, los cuales están en conflicto entre sí en el momento en que el decisor busca identificar la mejor de ellas. El decisor debe establecer la importancia relativa de cada uno de los factores de localización para luego definir una estructura de preferencia entre las alternativas. El primero de los métodos es el del Scoring, con el cual se puede identificar sencilla y rápidamente la alternativa preferible en un problema de decisión multicriterio, y consiste en asignar una ponderación para cada uno de los criterios y establecer una valoración que represente el nivel de satisfacción de cada uno de los criterios aplicados. Otro tipo de método corresponde al Proceso Jerárquico Analítico (AHP, Analytic Hierarchy Process), que permite combinar la percepción humana, el interés y la experiencia para priorizar opciones en situaciones complejas. Se pretende realizar un análisis comparativo de estos últimos y de otros métodos similares que puedan ser adaptados a situaciones de este tipo, buscando apreciar sus ventajas y limitaciones y realizar un desarrollo integral, que permita una planificación del desarrollo industrial y urbano adaptado a nuestra realidad regional y sustentable en el tiempo.

Metodología

La metodología a emplear en el desarrollo del trabajo buscará alcanzar los objetivos planteados en el punto anterior aplicando el Método de las Jerarquías Analíticas junto a herramientas de lógica difusa y utilizando una herramienta informática para su adecuación y posterior implementación.

Una jerarquía contempla la trayectoria entre el objetivo principal de la toma de decisión, hasta el nivel de los criterios y subcriterios que intervienen.

Los elementos de un mismo grupo se comparan entre sí en función de los axiomas: reciprocidad, homogeneidad, dependencia y expectativas.

Esta metodología está basada en la asignación de pesos a los distintos niveles binarios de una jerarquía y la propagación de dichos pesos desde el nivel superior hasta los inferiores da como resultado, una fórmula lineal de valoración en la que intervienen los atributos de las alternativas.

En conclusión el método AHP es sencillo, posee fundamentos matemáticos y resulta una herramienta útil para problemas de decisión en proyectos. Se requiere que se definan de la mejor manera las características de las alternativas, criterios y subcriterios para realizar la evaluación, para evitar la subjetividad de los criterios de evaluación.

Resultados del Trabajo Obtenidos hasta el momento

Se seleccionaron hasta el momento tres técnicas para analizar: AHP, Ponderación Lineal normalizada y TOPSIS.

La elección de estas se debió a que las tres se basan en principios distintos para desarrollar la toma de decisiones. Por un lado la técnica AHP se basa en la comparación de pares entre las distintas alternativas y criterios posibles, la técnica de ponderación lineal normalizada asigna pesos a las variables de análisis y determina puntajes a cada una de las alternativas en función a lo que se puede percibir, mientras que la TOPSIS, busca aquella opción, dentro del universo de múltiples opciones, que más se acerque a lo que el observador considera como "ideal" y a su vez más se aleje a lo "anti-ideal".

Por otra parte, que de las técnicas analizadas, estas tres son las que mejor se adaptan para solucionar un problema de localización de parques industriales, ya sea por su fácil aplicación y por su adaptabilidad de los casos que se propongan.

Aplicando los tres métodos en los casos en estudio, se observó que para el caso de Scoring y AHP, los resultados concuerdan con la mejor y peor decisión en la elección del parque industrial, aunque cuando los valores de las calificaciones de las alternativas están muy cercanos, puede haber alguna diferencia de ordenamiento final. Para el caso de TOPSIS los resultados finales varían respecto a las otras técnicas, pero a medida que la métrica aumenta, el resultado se acerca a lo obtenido por estas.

De los tres métodos analizados, el TOPSIS se plantea como el más complicado pues su resolución implica una gran cantidad de cálculos matemáticos, que pueden llegar a hacer engorroso el estudio. Sin embargo al considerar las dos distancias, la ideal y la anti-ideal, se puede realizar un análisis más detallado de las alternativas a evaluar.

El más sencillo y rápido desde el punto de vista de cálculos es el Scoring normalizado o ponderación lineal normalizado, no obstante una gran debilidad que se plantea, es el hecho de que si el evaluador no es lo suficientemente experimentado, puede llegar a realizar calificaciones incoherentes, que la técnica no detecta, y que se reflejan en el resultado final.

El proceso de jerarquía analítico (AHP) resulta bastante complejo en sus cálculos, pero la disponibilidad de un software reconocido como el expert choice facilita su implementación. Una gran fortaleza del método, es la posibilidad del cálculo del índice de consistencia, lo que permite medir el grado de inconsistencia de los juicios emitidos por el evaluador, ayudando a aquellos que sean poco experimentados en esta actividad.

De las técnicas evaluadas, estas tres son las que mejor se adecuaron para solucionar un problema de localización de parques industriales, ya sea por su fácil aplicación o por su adaptabilidad a distintos escenarios. Como conclusión final del análisis comparativo de los métodos, se pudo apreciar sus ventajas y limitaciones y realizar recomendaciones para aquellos que los apliquen en el proceso de decisión de la localización de un Parque Industrial, que permita una planificación del desarrollo industrial y urbano sustentable en el tiempo.

INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

Norma Susana Moya*, Silvia Mónica Villarreal, Oscar Alfredo Bellagamba

Facultad Regional Tucumán – Catedra Sistemas y Organizaciones - CEDIA

Rivadavia 1050 – San Miguel de Tucumán – Tucumán – C.P. 4000

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida*

susana_moya2004@yahoo.com.ar

Palabras claves: Organización, Sistemas, Integración

Objetivos

Determinar el tamaño y el rubro de las organizaciones, analizando el tipo de estructura y los sistemas de información que utilizan.

Análisis y determinación de las estrategias competitivas de negocios ambientalmente sustentables.

Determinar el grado de integración de las metodologías de trabajo, la estructura y los sistemas de información para la contribución de un sistema integrado de la toma de decisión.

Descripción

La complejidad de la estructura organizativa se encuentra vinculada a la cantidad de elementos que interactúan entre sí en una organización. El tamaño tiene que ver con el mercado que atiende, las relaciones producto-mercado, el número de empleados y otros criterios. El rubro condiciona el tamaño y el grado de complejidad de la organización y define el tipo de estructura que soporta también a los sistemas de información.

Donde la integración de los sistemas de información se refleja en la información, que es otro recurso vital e intangible de la organización, es decir, es un producto de los sistemas de información. Se la comprende como parte fundamental de toda empresa que ayuda a tener un alto nivel de competitividad y ofrece posibilidades de desarrollo, por consiguiente ayuda a cumplir con los objetivos de la empresa y logra ventajas competitivas incluyendo la gestión medioambiental.

Teniendo presente esta complejidad se considera importante su estudio en las empresas relevadas en la Provincia de Tucumán. Donde también los sistemas de información operan, en forma dinámica, según el lugar en que se encuentran en la estructura de la empresa, lo cual le permite aportar su valor en la estrategia de negocio logrando ventajas competitivas que debe tener su correlato con el medio ambiente.

Donde se tendrán en cuenta los aspectos comunes de los sistemas individuales para evitar duplicaciones, mejorando la eficiencia y eficacia de los negocios brindando una estructura facilitadora para lograr la integración de un sistema de gestión respetando las pautas del mercado y del medio ambiente.

La provincia de Tucumán cuenta con una gran variedad de empresas, de distintos rubros y tamaños; en mayoría se encuentran las pequeñas empresas y su número disminuyen conforme aumenta el tamaño de su estructura, la mayoría de las grandes empresas son extranjeras o

multinacionales con sus casas matrices en países europeos, en Norteamérica o en algunos países latinoamericanos (Chile, Brasil).

Entre las instituciones, las de gran tamaño son de índole estatal –a excepción de un par de instituciones deportivas- y las restantes, están formadas por organizaciones civiles y/o organizaciones no gubernamentales pertenecientes al rubro deportivo o al servicio social, con actividad económica poco significativa y poca influencia en el mercado.

Cuando las empresas implementan las tecnologías de información y comunicación deben alinearla con su proceso productivo y estructura formal, entendiendo esto como una estrategia competitiva para el negocio.

El nuevo contexto internacional en que se mueven los negocios plantea grandes desafíos a las organizaciones, que se las considera como uno de los actores fundamentales del desarrollo de una sociedad. En Tucumán, el esfuerzo que se les plantea a las empresas es doble puesto que por un lado sienten la necesidad de mantener actualizada su infraestructura y recursos para poder mantenerse o ingresar en este mercado globalizado y, por el otro, adaptarse a las normativas vigentes respecto al registro de su actividad y recursos a cargo.

Tenemos empresas que exportan distintos productos haciendo un gran esfuerzo por pertenecer a estos mercados globales. El rol de la información proveniente de los sistemas de información es un recurso que representa una estrategia competitiva dentro del marco de las tecnologías de información y comunicación, enfocándola en la práctica desde la necesidad de la eficiencia en los mercados globales, que surge desde una visión sistémica de las organizaciones. Por ello, el diseño orientado para la estrategia competitiva exige la consideración de los recursos humanos y tecnológicos; sumando a ello el requerimiento de plantear el cuidado del medio ambiente en la implementación de los procesos de gestión y de producción en las organizaciones.

Un diseño apropiado es capaz de permitir trabajar en forma armoniosa, ser competitiva y eficiente a la organización y a la vez liberar la creatividad humana.

Se acelera la necesidad de optimizar esfuerzos y recursos. Ya no sólo se habla de automatizar o simplificar la práctica operativa del negocio, sino también de orientar la búsqueda hacia la construcción de valor agregado.

La integración de los sistemas de información se ha vuelto una dinámica de primer orden, que permite construir visiones globales para el éxito de la toma de decisiones. En una gestión transversal en materias sensibles para la empresa, sus trabajadores y la sociedad.

Las soluciones organizativas de manera independiente una de otra, crea un sistema de dirección dividido, lo que se trata es de ver las interrelaciones para construir un sistema único de dirección en la empresa donde se vayan incorporando coherentemente las nuevas soluciones organizativas, para elevar la eficacia y la eficiencia en la toma de decisiones a corto y a largo plazo.

Con la implantación del Trabajo Final Integrador, que es la fuente primaria de recolección de los datos se ha relevado y analizado el diseño organizacional de las empresas tucumanas y los sistemas de información que se distribuyen en la estructura organizacional, y a la vez, nos permitió expresar las demandas consideradas de mayor prioridad, en objetivos estratégicos para reflejarlas en las 4 perspectivas: Estado- Sociedad - Procesos Internos - Aprendizaje y Crecimiento.

Resultados

Para el desarrollo de la investigación se realizó la recolección de la información a través de formularios y encuestas en tres etapas para cada organización. Las encuestas han sido de tipo abierta en algunos ítems y cerradas para otros.

El trabajo de campo cumplió con un doble objetivo puesto que además de permitir la recolección de datos para esta investigación, fue utilizado también como una herramienta más del proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que fue realizado por los alumnos, que trabajaron en equipo y guiados por cada docente, lo que les permitió reconocer en casos reales algunos detalles de contenidos tratados en clase.

Se estableció la población y la muestra en las empresas de la provincia de Tucumán por rubro y tamaño en el año 2009, encuestándose un total de 47 empresas obteniéndose un total de 16 para grandes, 23 para medianas, y 8 para pequeñas.

En el año 2010, se continuó el análisis de las visitadas en el 2009 y se encuestaron 49 empresas más conformadas por un total de 2 para grandes, 37 para medianas, y 10 para pequeñas.

Durante el año 2011, se continuó con el relevamiento de más organizaciones (cuya registración y control aún están en proceso puesto que finalizó en Diciembre de 2011) y se comienza el análisis de los parámetros registrados en todas.

Lo que puede destacarse es que en la provincia de Tucumán, la presencia de la organización informal es muy fuerte en las empresas pequeñas y en las instituciones; como así también es pequeño el porcentaje de las organizaciones que aplican estrategias de mejora continua y para la capacitación de su personal.

Se cuenta, desde febrero de 2012, con un sistema informático para el procesamiento de la información relevada de las empresas.

INSTRUMENTOS DE RELEVAMIENTO Y TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EN APOYO AL GERENCIAMIENTO ENERGÉTICO EN ORGANIZACIONES

Leopoldo Nahuel^{*2}, José Maccarone¹, Javier Marchesini², Marcelo D' Ambrosio¹, Matías De Paoli², Lautaro Mendez²

1. Grupo de Investigación de Energías Sustentables y Eficiencia Energética – GIESEE, Dpto. de Electrotecnia.

2. Laboratorio de Innovaciones en Sistemas de Información - LINSI, Dpto. de Sistemas.

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional La Plata.

Calle 60 s/n° esq. 124. CP 1900. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida*

Inahuel@frlp.utn.edu.ar

Palabras claves: Gestión Energética, Tecnología Informática

Objetivos

El presente trabajo, intenta mostrar el contexto, alcance y objetivos que persigue el Proyecto de I&D (PID UTN) homologado por la SCTyP del rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional, denominado “Desarrollo de instrumentos de relevamiento energético y de algoritmos necesarios para un software de gestión energética de organizaciones”, y bajo la dirección del docente-investigador Ing. José Maccarone.

Este proyecto forma parte y se desarrolla en el marco del PID INTEGRADOR, titulado “Red Tecnológica Nacional sobre Eficiencia Energética”, coordinado por la Facultad Regional Pacheco, en el cual también aportan las Facultades Regionales: Delta, Haedo, Buenos Aires, Avellaneda, Pacheco, Mendoza y Santa Fe, de la Universidad Tecnológica Nacional, y de cada una participan diferentes especialidades de carrera. Esta participación interfacultad e interdisciplinaria le da al proyecto el soporte adecuado para un tema que abarca el uso y consumo de diferentes fuentes de energía y sus transformaciones en los procesos productivos. Este PID Integrador está orientado a generar una metodología de intervención para obtener la información necesaria y sistematizar las acciones a desarrollar para la concreción de una efectiva, eficaz y eficiente gestión energética en las organizaciones.

El objetivo general del PID es intentar proveer a las PyMEs de una herramienta tecnológica capaz de ayudarles en la auto gestión energética, que contemple los requisitos para en el futuro poder implementar y/o certificar la norma IRAM / ISO 50001:2011 sobre Gestión de la Energía.

En particular, hemos considerado los siguientes objetivos específicos:

- a) desarrollar el instrumento de relevamiento para la caracterización energética de cada uno de los sectores industriales o terciarios, intervinientes en el PID Integrador, contemplando las particularidades de cada uno.

- b) definir y precisar los algoritmos necesarios de interrelación de consumo y uso de energía, de los sectores o grupo de empresas seleccionada por cada Facultad Regional interviniente en el PID Integrador.
- c) diseñar e implementar una herramienta software de apoyo a la gestión energética en general teniendo en cuenta las particularidades de los sectores intervinientes en el PID Integrador.

Descripción

Uno de los pocos insumos para las empresas que aún se encuentra desactualizado en precio es la energía en dos de sus formas que más podrían impactar, por su grado de consumo: el gas y la energía eléctrica. Estos insumos se convertirán tarde o temprano en una de las variables que afectarán la competitividad de las empresas, sobre todo para las PyMEs, que aún no hayan transferido a sus costos los valores que realmente deberían tener. El precio actual de las unidades de energía está desactualizado y lleva poco más de una década, no hace falta más que pensar que entre otras cosas los insumos de los actores principales del mercado energético, tanto productores, como transportistas y distribuidores, los dos energéticos más importantes, el gas y la electricidad, han incrementado sus costos desde el 2002 en el mejor de los casos 4 a 1, siendo que los precios de venta de estos energéticos se mantuvieron casi constantes por más de media década y los ajustes que tuvieron en el último tiempo tampoco alcanzan a tener los valores reales. Al ser un insumo igual para todas las empresas, ya que su precio no se puede negociar, ni tampoco se cuenta con distintos proveedores para el mismo energético, por lo menos no para el gas y la electricidad. La pregunta es: ¿Hay otra forma de tenerlas en cuenta que no sea solo transferirlas a los costos de producción o servicio?, una forma es “la gestión energética”, la gestión facilitaría que estos insumos se conviertan en una variable competitiva para la PyME.

El enfoque del PID es analizar los usos y consumos de energía que realizan las PyMEs del sector o de los sectores seleccionados con la finalidad de determinar características similares y desde esa base, elaborar y desarrollar una herramienta software para la gestión de los energéticos consumidos y utilizados por las empresas.

Este PID abordará como base la norma IRAM / ISO 50001 y sus guías de referencia para la Gestión de la Energía en las Organizaciones, y si bien esta norma y sus guías son de alcance internacional, también se tomará referencia del estado del arte en otros países, para confrontar esos conocimientos con la experiencia en nuestro país y el desarrollo de este trabajo.

Tanto a nivel nacional e internacional existen abundantes conocimientos y desarrollos sobre el tema del proyecto. De cualquier manera, en todos los órdenes se sigue investigando y desarrollando nuevas y mejores maneras de gestionar las organizaciones para hacerlas cada vez más competitivas. La orientación del PID vuelve cada vez más relevante, debido a que tiene como foco de atención principalmente a las pequeñas empresas, las cuales no tienen acceso a nuevos conocimientos en la materia, ni la posibilidad de contratar profesionales que trabajen en la organización.

Resultados del trabajo obtenidos hasta el momento

Como avances de éste PID presentaremos la arquitectura tecnológica y prototipo de una herramienta software que abarca la problemática relacionada con la energía eléctrica.

Se propone el uso de tecnologías bien conocidas en el mundo de la computación para lograr una aplicación de software llamada EnMa Tool (Energy Management Tool) que brinde un apoyo a la autogestión energética de las pequeñas y medianas empresas, para poder brindar información valiosa que ayude a tomar decisiones correctas y apaliar los efectos del consumo energético ineficiente, dando lugar al buen uso de los recursos naturales. De esta manera se evidencia la utilidad de los contenidos de un profesional informático como complemento o apoyo de otras disciplinas.

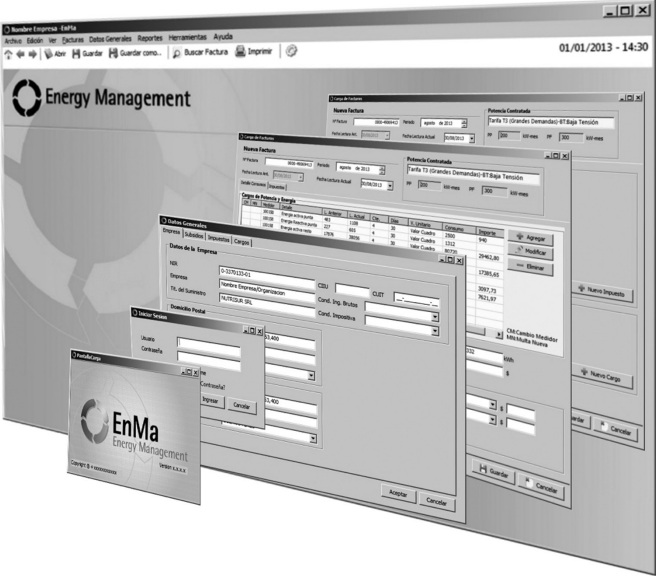
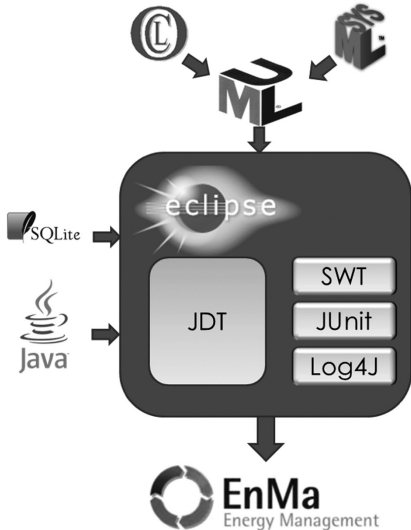
La norma ISO 50001 no aplica sobre un tipo de energía específico. Esta propiedad la hace versátil y permite que sea aplicada sobre cualquier tipo de energía. Como se sugirió oportunamente, el aplicativo software propuesto en este trabajo, funcionará como apoyo a algunos procesos para la implementación de un sistema integral que cumpla con la norma. Igualmente, EnMa podría ser utilizado en una organización que no tenga planes de certificar o que no piense en llevar adelante un proceso de gestión según la norma, sin ningún problema y del mismo modo, poder hacer uso de la herramienta para tomar decisiones estratégicas sobre el uso de la energía.

EnMa funciona básicamente computando los datos de consumo eléctrico. A medida que se vayan cargando se irán almacenando en una base de datos y estarán disponibles cada vez que se los requiera. En base a estos datos, la herramienta proporcionará informes que asistirán al personal idóneo a tomar decisiones relevantes para la gestión energética. En sintonía con los requerimientos de la ISO 50001, EnMa podría dar soporte total o parcial en las siguientes actividades detalladas en la norma (se sigue la misma numeración de la norma para una rápida referencia al documento oficial):

- 4. Requisitos del sistema de gestión de la energía
 - 4.1 Requisitos generales
 - 4.3 Política energética
 - 4.4 Planificación energética
 - 4.5 Aplicación y funcionamiento
 - 4.6 Verificación

La arquitectura de EnMa está basada en un grupo de tecnologías convenientemente elegidas que dan soporte a toda la estructura y funcionalidad de EnMa. Principalmente destacamos el entorno de desarrollo Eclipse. Este IDE (Integrated Software Development) es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones muy completa y libre. Tiene una comunidad muy activa que brinda soluciones de todo tipo. El componente de la licencia nos libera de cuestiones tediosas y caras inherentes al software propietario, pero sin dejar de lado la robustez necesaria que debe tener un IDE para esta clase de proyectos. Eclipse puede aumentar su funcionalidad a través de múltiples

librerías y plugins que están constantemente en desarrollo y mantenimiento. En las siguientes figuras se observa un esquema que muestra los componentes que integran la arquitectura completa de EnMa (izquierda) y los aspectos visuales de la interfaz de usuario del software propiamente dicho (derecha).



TRAMA AVIAR EN ENTRE RÍOS: PRIMERAS CONSIDERACIONES

Rubén Pietroboni*, Rafael Blanc, Daniel Hegglin, Leandro Lepratte, Walter Cettour, Leonardo Ruhl, Jorge García

Grupo de Investigación sobre Desarrollo, Innovación y Competitividad, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Pereira 676, C. del Uruguay, Argentina

* Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
pietror@frcu.utn.edu.ar / gidic@frcu.utn.edu.ar

Palabras Claves: trama aviar, desarrollo regional, sistemas de innovación

Introducción

En el GIDIC se realizan desde 2009 investigaciones sobre la trama avícola de la provincia de Entre Ríos, por tal motivo, se incluye dicho sistema productivo en el proyecto integrador Modelización de un Observatorio de Desarrollo Productivo, que tenía como objetivo generar una base de datos, que permita la evaluación sistemática de parámetros buscados en la rama de actividad seleccionada. Seguidamente se mencionan algunas de los resultados obtenidos al aplicar el Formulario a trece de las diez y seis empresas núcleo del sector.

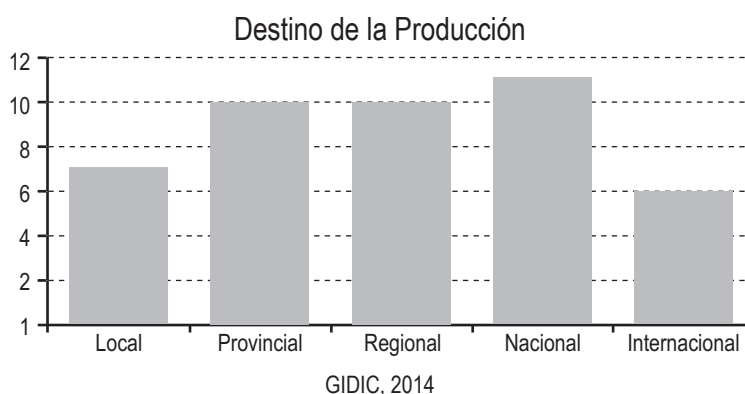
Estado de Avance

En el capítulo “Trama Aviar en Entre Ríos”, del proyecto integrador Modelización de un Observatorio Productivo durante el año 2013 se realizaron encuestas a referentes de empresas de la trama ubicadas en la provincia de Entre Ríos, marco geográfico del proyecto. Dado que la producción aviar de la provincia de Entre Ríos significa el 46,3 % de la producción de carne aviar del país, son de gran importancia las conclusiones que se extraigan de esta muestra.

La investigación se centra en las empresas núcleo de la trama productora de carne aviar, entramado productivo que es mucho más amplio.

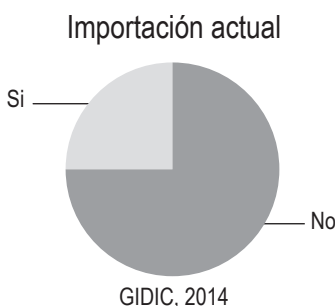
La encuesta se aplicó a trece empresas núcleo de las dieciocho, aunque dos de ellas no faenan actualmente, lo que significa un 73 % del total, doce brindaron información y una se encontraba cerrada, fruto de la crisis aviar que se desató a inicios del 2013.

Consultados sobre el destino de sus productos o ámbito geográfico donde comercializa, los resultados son los siguientes:



Cada empresa tiene mas de un mercado simultáneamente y de las empresas que han declarado exportar en el período 2013, los principales destinos citados son Venezuela, Chile, Hong Kong, Vietnam, Unión Europea y China.

Las mismas empresas, responden afirmativamente en un 75 % si Importa productos y/o servicios, y un 25 % no lo hace.

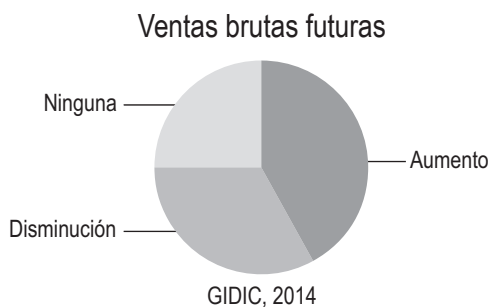


Siendo el rubro Máquinas y Equipos claramente el de mayor importancia, seguido por material genético, dato este que no es menor, pues toda la producción de carne aviar de Argentina depende de empresas extranjeras, aunque solamente las grandes empresas importan material genético y luego revenden en el país a otras empresas menores.

En aspectos relacionados con el cambio y la innovación en la organización se consultó sobre si se realiza inspección final de los productos terminados y el 100 % de los casos lo realiza, aunque ninguna de las empresas realiza control estadístico de procesos. Además el 100 % de las empresas ha certificado alguna normativa, dado que los productos son para consumo humano, se refieren casi exclusivamente a normas del tipo BPM, HACCP y algunas referidas a condiciones especiales de proceso con el objeto de acceder a mercados diferenciados, por ejemplo la norma HALAL.

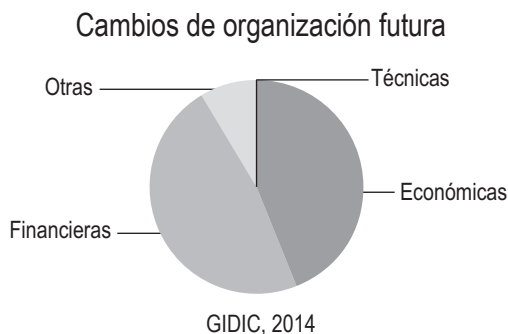
Perspectivas sobre la Actividad

La encuesta costa de una segunda parte donde se consulta sobre expectativas y proyecciones de las respectivas empresas. Consultados sobre las Ventas brutas, ante las opciones “Aumento” o “Disminución”, la expectativa para este año 2014 por parte de las empresas es equilibrada, un 42 % manifestó expectativas de crecimiento, un 33 % de disminución de la actividad y un 25 % que no habría variación.



En la realidad y con datos a abril de 2014, se verifica una disminución del 5 % de las exportaciones y un 4,4 % de la producción, datos globales del sector a nivel nacional.

Respecto a cambios a introducir en la organización a corto plazo proyecta realizar cambios a corto plazo, un año, la mitad de las empresas planifica algún tipo de cambio organizacional y la mitad restante no realizar contempla ninguno, y las que planifican cambios, los mismos se centran en adaptaciones de producción y comercialización.

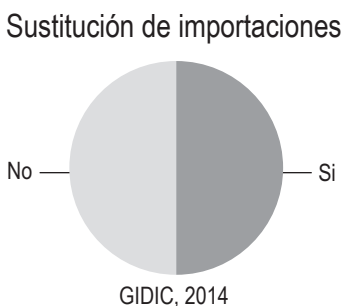


Respecto de la actividad de las empresas, el 100 % de las consultados expresa algún tipo de restricción para su funcionamiento y/o crecimiento.

Al investigar sobre el tipo de restricciones, claramente el 85 % tiene restricciones financieras y el 83 % también económicas, no existiendo empresas que manifiesten restricciones del tipo técnicas o productivas.



Respecto de si las empresas se encuentran embarcadas en algún proceso de sustitución de importaciones, el 75 % manifiesta que no y un 17 % lo hace afirmativamente.



Conclusiones

Los resultados expuesto forman parte de los primeros datos obtenidos del relevamiento realizado durante el 2013 y los dos primeros meses de 2014, se prevee que en el segundo semestre se volverán a actualizar las encuestas consultando a las mismas empresas, pudiéndose, de esta manera, verificar algunas de las presunciones y expectativas de los referentes de las empresas consultadas.

EL SECTOR INDUSTRIAL Y EMPRESARIO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS (SSI) EN EL ÁREA DE ROSARIO¹

Fabiana María Riva*, Eduardo Amar, Vilma Martín, Ezequiel Porta

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario. Zeballos 1341 – Rosario – CP 2000
– Provincia de Santa Fe – Argentina

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
fabianamriva@gmail.com*

Palabras clave: observatorio, desarrollo regional, industria del software y servicios informáticos

Introducción

A partir de la caracterización de los grupos de interés² relacionadas con la industria del Software y Servicios Informáticos (SSI), continuamos con el análisis específico de cada grupo de interés iniciando las actividades con el Sector Empresario e Industrial de la SSI.

El presente informe resume las actividades y los avances realizados en torno al diseño metodológico de la investigación, desarrollo de los instrumentos utilizados para el análisis y primeras evaluaciones y actividades desencadenadas a partir de la puesta en práctica de los instrumentos desarrollados.

El acceso inicial a las empresas para desarrollar el proceso exploratorio se realizó gracias a la colaboración del Polo Tecnológico Rosario.

Metodología aplicada

El diseño metodológico aplicado al desarrollo de este proyecto tiene propósitos exploratorios, descriptivos y de investigación-acción. Exploratorio y descriptivo en cuanto a que se analizaron las distintas variables que hacen al objeto de estudio, no solo las que caracterizan en general a las empresas por su nivel de actividad económica y sus perspectivas organizacionales a futuro, sino haciendo hincapié en aquellas variables que permiten medir cómo desarrollan su actividad en la cadena de valor SSI. De investigación-acción en función de la propuesta de diseño de trabajo que este proyecto pretende desarrollar y de las que ya se tienen algunas aproximaciones.

Los instrumentos desarrollados para el análisis exploratorio han sido: planillas de evaluación, encuestas estructuradas y entrevistas en profundidad y desestructuradas. El diseño de estos instrumentos estuvo dirigido a poblaciones intencionales constituidas por un número relevante de empresas y considerando los segmentos poblacionales específicos de SSI. Entre los instrumentos diseñados caben destacar la Planilla de Evaluación Inicial³ que permitió realizar un primer análisis de las empresas SSI existentes en la región Rosario y seleccionar un primer grupo para comenzar a

1 Trabajo realizado en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo: Modelización de un Observatorio de Desarrollo Productivo. Industria del Software y Servicios Informáticos en el área Rosario, proyecto homologado por la Universidad Tecnológica Nacional (código UTN1923) y que forma parte del Proyecto Integrador Modelización de un Observatorio de Desarrollo Productivo (código IG1920). Duración 1/1/2013 al 31/12/2014.

2 Avances para la caracterización de los grupos de Interés relacionados con la Industria de Software y Servicios Informáticos en el área Rosario – Revista Rumbos Tecnológicos – Setiembre de 2013.

3 Planilla desarrollada por Ezequiel Porta y coordinada y revisada para el acceso a las empresas por el integrante del proyecto de Investigación Pablo Patarca.

aplicar los instrumentos específicos de la investigación: la Encuesta Unificada SSI y las Entrevistas en Profundidad, y finalmente una Planilla Resumen que surge de las encuestas sistematizadas con las variables requeridas por el Proyecto Integrador. En cuanto a las entrevistas en profundidad, si bien son desestructuradas, se desarrollaron guiones que contemplaron inicialmente pocas consultas para orientar el sentido de la entrevista y obtener información que a priori nos permita analizar cuestiones relacionadas a la vinculación que pretenden las Empresas con la Universidad. Para el desarrollo de todos estos instrumentos se utilizó software de uso libre o software con licencia de uso académico y herramientas de Google Drive para el trabajo colaborativo.

Desarrollo de las actividades

Las primeras actividades específicas en torno al desarrollo del Proyecto tendieron a establecer un vínculo con las asociaciones de empresas de SSI en la Región.

A partir de la lista de empresas asociadas brindada por el Polo Tecnológico Rosario, se realizó una búsqueda exploratoria que permitió completar la Planilla de Evaluación Inicial pudiendo así tener un panorama más completo de las empresas existentes. En esta actividad participaron grupos de alumnos⁴ que completaron la Planilla que cuenta con 121 empresas.

Por la vinculación al Proyecto Integrador, se realizaron paralelamente la definición de la encuesta estructurada que permitió homogeneizar las variables comunes a todas las cadenas productivas involucradas y el complemento a dicha encuesta con las variables específicas de la cadena SSI, conformando la Encuesta Unificada SSI. Para la construcción del complemento se tuvieron en cuenta, además del análisis bibliográfico realizado inicialmente para el proyecto (op.cit. 2), el análisis institucional desarrollado a través de la presentación que las empresas realizan a través de su página web y los requerimientos de perfiles profesionales que las mismas han publicitado a través de diferentes medios los últimos dos años⁵. Las variables incorporadas como complemento han tenido el sentido de evaluar por un lado el carácter transversal de la cadena SSI y las características específicas de la formación profesional que la misma requiere.

El instrumento de Encuesta Unificada SSI y las Entrevistas se aplicaron al momento a 23 empresas. Las encuestas se volcaron a una base de datos⁶ diseñada para tal fin y se desarrollaron, por un lado la Planilla Resumen con la información final requerida por el Proyecto Integrador y, por otro, las consultas para la obtención de datos para la elaboración de los indicadores que servirán de base al Observatorio SSI.

4 Grupos de alumnos cursando Administración de Recursos del 4to. nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UTN-FRRo. Directora de Cátedra: Fabiana María Riva – coordinador de grupos: Ezequiel Porta.

5 Base de Datos para la sistematización de Solicitudes laborales referidas a perfiles de SSI relacionada a la caracterización del grupo de interés Universidad, desarrollada por Fabiana María Riva y coordinada por la adscripta al proyecto Magalí Kain.

6 Base de Datos para la sistematización de la Encuesta Estructurada Observatorio-SSI desarrollada por Fabiana María Riva y coordinada por los integrantes del proyecto de Investigación Eliana Gomez y Pablo Patarca.

Avances de la investigación

Del análisis de las encuestas sistematizadas⁷ se pueden destacar los siguientes resultados preliminares:

En cuanto al *ámbito y alcance de las actividades* que desarrollan las empresas encuestadas podríamos establecer una relación entre el sector al que pertenecen, la actividad principal que desarrollan y los Tipos de Actividad específicas de SSI. En este sentido encontramos que la relación no es coherente ya que un 10% de las empresas encuestadas dice pertenecer al sector Industrial y el 90% restante al sector de Servicios, mientras que el 100% de las empresas que respondieron al apartado Actividad Principal (solo no lo hizo 1 empresa), dicen pertenecer a la actividad según ClaNAE: Servicios de Programación y Consultoría en Informática. Sin embargo, si desagregamos la información relacionada a las ventas por Tipo de Actividad –mencionando Actividad, %Empresas / Promedio de ventas por actividad- nos encontraremos con: Desarrollo de Software a medida: 70% / 52,5% y Consultoría e Implementación de Soluciones Propias: 70% / 52,8%. En este sentido, tanto del análisis de la encuesta y de las entrevistas y de la búsqueda de información surge que no sólo las empresas no han asimilado sus actividades según lo que describen las Leyes relacionadas con la Industria del Software⁸ sino que no han sido actualizadas las actividades detalladas en el ClaNAE.

Otro dato importante es el que se obtiene del sector de aplicación. Según esta variable y en orden decreciente aparecen mencionados como más importantes los sectores Bancario y Servicios Financieros, Comercial, Energía, Agropecuario/Agroindustrial y Salud.

En función del análisis referido a los *puestos de trabajo* nos interesa identificar el aporte que la Universidad realiza a la fuerza productiva de las empresas y relacionada a la formación específica en Sistemas y Tecnologías de Información. Nos encontramos con que el 100% de las empresas que respondieron a este apartado tienen en promedio un 43% de empleados con Título Universitario específico (SI/TI) y el 89% de las empresas tiene en promedio un 28% de empleados con Estudios Universitarios incompletos (SI/TI). En estas empresas los perfiles de SI/TI que se destacan son: Desarrollador (28,5% en promedio en el 100% de las empresas), Líder de Proyecto (15% en promedio en el 95% de las empresas), Analista Funcional (17% en el 76% de las empresas), Tester (9% en promedio en el 73% de las empresas), mencionándose además los perfiles: Administrador de Redes, Comunicaciones y Sistemas Operativos, Analista Técnico, Arquitecto/ Diseñador de Soluciones, Analista de Calidad, Administrador de Base de Datos y Especialista en Seguridad de Aplicaciones.

Del análisis de los *aspectos relacionados con el cambio y la innovación en la organización* podemos concluir que un 74% de las empresas encuestadas ha certificado alguna norma de calidad y que esto está en relación a los requisitos impuestos para ser consideradas empresas incluidas en la Ley de Promoción de la Industria del Software.

7 El análisis completo de la encuesta así como el formulario de la Encuesta Unificada SSI está disponible solicitándolo al correo electrónico del autor a quien la correspondencia debe ser dirigida y que se cita al inicio el documento en *. Próximamente será publicado en la página web de la Facultad Regional.

8 Declaración de la producción de software como una actividad industrial (Ley 25856 - Enero de 2004) y de Promoción de la Industria de Software (Ley 25922 - Setiembre de 2004 modificada por Ley 26692 – Febrero 2014)

Para finalizar, y en función de los objetivos principales del proyecto, del apartado *modalidad de trabajo y herramientas que utilizan* pretendemos elaborar una lista de competencias específicas que les son requeridas a los egresados. En este sentido encontramos que en cuanto a la producción de software, las metodologías ágiles están liderando entre las metodologías de desarrollo utilizadas con un 54% frente a un 15% que aplican proceso unificado de desarrollo y a un 30% que aplican las metodologías estructuradas. De la misma forma en cuanto a plataformas la lista se ordena en orden de importancia con: Web y Web Service, Desktop, Mobile, con un menor porcentaje en: cliente/servidor, embebido y mainframe. Los lenguajes de desarrollo mencionados: Java, C#.NET, VB.NET, COBOL y PHP y en cuanto a gestores de bases de datos: SQL Server, Oracle, MySQL, DB2 y PostgreSQL. Además, solo realizan testing automatizado cuatro de las empresas encuestadas planteando la necesidad de formación en este sentido.

Conclusiones

Al momento se han validado los instrumentos desarrollados en función de la realización de las actividades mencionadas. La selección inicial de empresas resultó ser lo suficientemente heterogénea lo que nos ha permitido evaluar la realización de actividades de investigación-acción, algunas de las cuales ya han tenido lugar en nuestra Facultad Regional. Entre ellas la realización de dos jornadas: Trayectorias de Inserción Profesional y El proceso de Recruiting de Profesionales de TI. Es de destacar la predisposición de la mayoría de las empresas encuestadas en realizar actividades de vinculación con la Universidad.

Durante el presente año se cerrará la toma de datos para completar la muestra representativa y emitir el informe completo del Sector Empresario e Industrial de SSI y se completará la caracterización del grupo Universidad.

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS

Rumbos Tecnológicos es una publicación periódica de la Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional, de carácter científico-tecnológico y destinada a un público con formación particular en diferentes campos del conocimiento.

Su propósito es la difusión de trabajos de investigación científica y tecnológica de la ingeniería, sus campos de aplicación, la enseñanza de la disciplina y otras ciencias relacionadas con su práctica. Asimismo son de interés artículos de reflexión o estudios de casos particulares producto de experiencias de los autores en la práctica de la investigación.

Presentación de los trabajos

Los trabajos deberán ser dirigidos al Comité Editorial y enviados por correo electrónico a la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado:

cienciaytecnologia@fra.utn.edu.ar

o a la redacción de Rumbos Tecnológicos: rumbostecnologicos@fra.utn.edu.ar

El servidor se encuentra en condiciones de recibir archivos de hasta 6 MB. Si la extensión del trabajo fuera mayor, es aconsejable remitir separadamente el texto y las ilustraciones.

Categoría de artículos

1. Las contribuciones previstas podrán ser:
 - a) Artículos de Investigación Científica y Tecnológica: documentos que presentan, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación.
 - b) Reportes de Caso: documentos que presentan los resultados de estudios sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluyen revisión sistemática y comentada de la literatura sobre casos análogos.
 - c) Notas Técnicas: trabajos de naturaleza técnico-tecnológica destinados a la descripción de procesos, dispositivos o equipos desarrollados por los autores.
 - d) Cartas al Editor: documentos breves que presentan resultados originales, preliminares o parciales, de investigaciones científicas o tecnológicas, que por lo general requieren de una pronta difusión.
 - e) Artículos de revisión: documentos de una investigación donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracterizan por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica.

2. Artículos de difusión: trabajos destinados a ilustrar acerca de las características de un tema particular y sus aplicaciones.

Todas las categorías serán sometidas a arbitraje excepto los artículos de difusión, que serán seleccionados por el comité editor de acuerdo a la temática propuesta.

Estructura de los contenidos y edición

Se deberán contemplar las siguientes pautas:

La extensión del trabajo no podrá ser mayor que 20 páginas.

La presentación debe realizarse en formato de hoja tamaño A4 (21 cm x 29,7 cm) escritas con interlineado simple, conservando los siguientes márgenes: superior e inferior, 2,5 cm; derecho e izquierdo, 3 cm; encabezado y pie de página, 1,5 cm.

La fuente a utilizar en los trabajos es Arial Narrow.

La presentación deberá seguir los siguientes lineamientos:

- a) Nombre del trabajo: tamaño 14, negrita, en mayúscula y centrado.
- b) Autores: a continuación, sobre margen izquierdo, dejando interlineado doble, tamaño 12, en negrita, nombre y apellido del (de los) autor(es). En tamaño 12, el nombre y la dirección postal de la(s) institución(es) a la(s) que pertenece(n). Se deberá indicar, usando asterisco luego del apellido, al autor a quien la correspondencia deba ser dirigida y, en cursiva, su dirección de correo electrónico.

EJEMPLO DE FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DEL TÍTULO

Nombre Completo Primer Autor^{1,2}, Nombre Completo Segundo Autor², Nombre Completo Tercer Autor^{*3,4}

1 Institución 1, Dependencia 1, Dirección (Código Postal) Localidad, Provincia, País. 2 Institución 2, Dependencia 2, Dirección (Código Postal) Localidad, Provincia, País. 3 Institución 3, Dependencia 3, Dirección (Código Postal) Localidad, Provincia, País. 4 Institución 4, Dependencia 4, Dirección (Código Postal) Localidad, Provincia, País

**Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida*

Correo electrónico: tercerautor@servidor.ar

El texto del trabajo contemplará las instrucciones que siguen:

- a) Títulos: margen izquierdo, tamaño 14 y en negrita.
- b) Subtítulos: margen izquierdo, tamaño 12 y en negrita.
- c) Formato de textos: justificado, tamaño 12, en espacio simple.
- d) Sangría: 1 cm, en primera línea, salvo Resumen y Abstract.
- e) Títulos de tablas y figuras: en negrita, alineación centrada y tamaño 11.

En cuanto a los contenidos se sugiere:

El Resumen debe ser lo más informativo posible, para orientar al lector en la identificación del contenido básico del artículo en forma rápida y exacta. Debe expresar clara y brevemente los objetivos y el alcance del estudio, los procedimientos básicos, los métodos analíticos, los principales hallazgos y las conclusiones y presentar resultados numéricos precisos. Debe emplearse tercera persona y tiempo pasado, excepto en la frase concluyente; excluir abreviaturas y referencias bibliográficas. Su redacción será en castellano y en inglés (en este caso bajo el título Abstract) con una extensión máxima de 200 palabras, dejando interlineado doble luego del bloque "Autores".

Luego del resumen, deberán consignarse palabras clave (en el Abstract, key-words) que orienten acerca de la temática del trabajo, hasta un máximo de cinco. Asociaciones válidas de palabras (por ejemplo, contaminación ambiental, fluorescencia de rayos X) se considerarán como una palabra individual.

Para el resto del texto, se aconseja ordenar el cuerpo de trabajo en distintas secciones:

- **Introducción:** se expone en forma concisa el problema, el propósito del trabajo y se resume el fundamento del estudio. Se mencionan sólo las referencias estrictamente pertinentes, sin incluir datos ni conclusiones.
- **Desarrollo (Materiales y Métodos o Parte Experimental):** aquí se describe el diseño de la investigación o el trabajo y se explica cómo se llevó a la práctica, las especificaciones técnicas de los materiales, la cantidad y los métodos de preparación. Etc.
- **Resultados:** esta sección presenta la información pertinente a los objetivos del estudio y los hallazgos, en una secuencia lógica, es decir, presentando didácticamente el conocimiento que se trata de comunicar y no la estructura histórico secuencial de cómo fueron descubiertos o enunciados esos conocimientos.
- **Discusión:** es el lugar donde se examinan e interpretan los resultados y se sacan las conclusiones derivadas de esos resultados.
- **Conclusiones:** expresan en forma resumida, sin los argumentos que la sustentan, las consecuencias extraídas en la Discusión de los Resultados.
- **Agradecimientos:** los agradecimientos deberán ser escuetos y específicos, vinculados al trabajo presentado. Serán suprimidos los de naturaleza general o no aplicables a la contribución.
- **Referencias:** agregar al final del texto, en una lista, las referencias bibliográficas y documentales con los autores y las obras citadas, ordenada alfabéticamente. La lista bibliográfica guarda una relación exacta con las citas que aparecen en el texto: solamente incluye aquellos recursos que se utilizaron para llevar a cabo la investigación y la preparación del trabajo.

Conjuntamente con el artículo completo, deben enviarse en archivos separados e identificados claramente, imágenes y gráficos con el formato final indicado.

Elementos generales de citación y elaboración de las referencias

Citación

1. Ejemplos para citar en el texto una obra por un autor(a):
 - a. Rivera (1994) comparó los tiempos de reacción...
 - b. En un estudio reciente sobre tiempos de reacción (Rivera, 1994)...
 - c. En 1994, Rivera comparó los tiempos de reacción...
1. Obras con múltiples autores(as):
 - a. Cuando un trabajo tiene dos autores(as), se deben citar ambos cada vez que la referencia ocurre en el texto.
 - b. Cuando un trabajo tiene tres o más autores, se cita el apellido del(a) primer(a) autor(a) seguido de la frase et al. y el año de publicación.
Ejemplo: Ramírez et al. (1985) concluyeron que...
1. En el caso de que se citen dos o más obras por diferentes autores(as) en una misma referencia, se escriben los apellidos y respectivos años de publicación separados por un punto y coma dentro de un mismo paréntesis.
Ejemplo: En varias investigaciones (Ayala et al., 1984; Conde, 1986; López y Muñoz, 1994) concluyeron que...

Referencias

No deberán incluirse en Referencias citas bibliográficas no mencionadas específicamente en el texto del trabajo. La elaboración de la lista debe cumplir la siguiente norma:

Elementos de referencia de un libro completo

AUTOR (año de publicación). Título del libro. Editor, lugar de publicación. Ejemplo:
LUENBERGER, D. (1989). Programación lineal y no lineal. Addison-Wesley, México.

Para un artículo o capítulo dentro de un libro editado

AUTOR (año de publicación). Título del artículo o capítulo. En Título de la obra. Editor, lugar de publicación. Ejemplo:

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. (1998). Recolección de los datos. En Metodología de la investigación (233-339). McGraw-Hill, México.

Artículo de revista científica

AUTOR (año de publicación) Título del artículo. Título de la revista y volumen (número de la edición), números de páginas. Ejemplo:

1. Artículo de revista, un autor

BEKERIAN, D. A. (1992) "Un estudio sobre movimiento ondulatorio". Revista Americana de Física 48, 574-576.

2. Artículo de revista, tres a cinco autores

BORMAN, W. C.; HANSON, M. A.; OPPLER, S. H.; PULAKOS, E. D.; WHITE, L. A. (1993). "Role of early supervisory experience in supervisor performance". Journal of Applied Administration 78, 443-449.

Ejemplos de referencias a documentos electrónicos Documento en línea

HERNÁNDEZ, M. E. (2008) Energía eólica y sustentabilidad, [en línea]. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://cenamb.rect.uba.ar/siamaz/dicciona/nahuelhuapi/huapi.htm> [Última fecha de acceso: 3 de junio de 2008].

Documento en línea, con responsable

ORGANISMO AUTÓNOMO DE MUSEOS Y CENTROS (2002). Museo de la Ciencia y el Cosmos, [en línea]. Tenerife: Trujillo, W. M. Disponible en: <http://www.mcc.rcanaria.es> [Última fecha de acceso: 22 de diciembre de 2007].

Documento en línea, sin autor

Electronic reference formats recommended by the American Psychological Association (1999), [en línea]. Washington, DC: American Psychological Association. Disponible en: <http://www.apa.org/journals/webref.html> [Última fecha de acceso: 2 de febrero de 2009].

Artículo de diario en línea

DE BENITO, E. (2000, 5 de junio). Bariloche es la primera región de Sudamérica que planifica un desarrollo ecológico y sostenible. Pagina 12 [en línea], N° 494. Disponible en: <http://www.pagina12.ar/p/d/20000605/sociedad/bariloche.htm> [Última fecha de acceso, 5 de junio de 2003].

Tablas y figuras

Toda tabla, cuadro o figura debe estar referida y explicada en el texto (Por ejemplo: “Ver Figura 1”) aunque sus leyendas tienen que ser lo suficientemente explícitas como para permitir su comprensión independiente. Toda vez que sea posible, se recomienda usar gráficos cuando haya más de 10 datos, para dar un panorama general, presentar patrones visuales, permitir que los datos guíen la presentación y evitar la saturación.

Tablas y Figuras (o gráficos): se incluirán en el lugar más cercano a su referencia, con números arábigos consecutivos y acompañadas con un título auto-explicativo siguiendo los próximos ejemplos según corresponda. Cuadros, tablas y gráficos podrán ser redibujados para dar unidad editorial al volumen completo. Una vez redibujados se enviarán al mail del autor consignado para recibir la correspondencia para que sea corregida o aprobada.

Tabla 1. Ejemplo de formato para tabla y título (nótese que la fuente del título es 11)

	1er trim.	2do trim.	3er trim.	4to trim.
Este	20,4	27,4	90	20,4
Oeste	30,6	38,6	34,6	31,6
Norte	45,9	46,9	45	43,9

No deben enviarse tablas con formato de imágenes

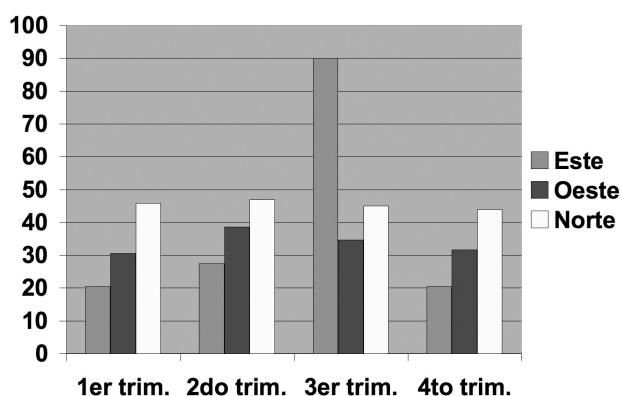


Figura 1. Ejemplo de ubicación de la figura y su leyenda explicativa.

Imágenes, gráficos o dibujos deben ser clasificados como Figuras. Las imágenes fotográficas deberán estar al tamaño 1.1 a 300 ppi, en formato jpg. Los gráficos o dibujos se presentarán, preferentemente, en vectores (formato .cdr o .ai); en el caso de estar presentados en forma de mapa de bits su resolución en 1.1 deberá ser mayor a 800 ppi. No podrán reproducirse figuras en color.

Fórmulas matemáticas

Las fórmulas deberán conservar la fuente del texto (Arial narrow, normal) y presentarse en negrita. Deberá usarse un editor de ecuaciones para su elaboración. No deben enviarse figuras con formato de imagen.

Recomendaciones generales

Se recomienda a los autores:

- Preservar la pureza y la claridad idiomática de sus textos, evitando el uso de vocablos de uso corriente en disciplinas particulares, pero no conocidos o con distinto significado en otros ámbitos.
- No emplear palabras derivadas de traducciones incorrectas o pertenecientes a otros idiomas, excepto cuando no existan equivalencias válidas en castellano, o se refieran a prácticas, metodologías o procesos conocidos por su denominación en la lengua original.
- Evitar el uso excesivo de mayúsculas cuando se haga mención sustantivos comunes, como por ejemplo elementos químicos o técnicas particulares.

Es conveniente, en todos los casos, efectuar una adecuada revisión ortográfica y de sintaxis de los textos antes de su envío.

Mecanismos de aceptación

Los trabajos serán revisados por reconocidos especialistas, designados por el Comité Editorial. El dictamen será, en cada caso: a) aprobado en su versión original; b) aprobado con pequeñas modificaciones; c) revisado, con necesidad de modificaciones significativas; d) rechazado. En los casos diferentes a su aprobación directa, los trabajos serán enviados a los autores. Cuando se trate de cumplir con modificaciones sugeridas por los árbitros, los trabajos serán sometidos a una nueva evaluación.

El envío de una contribución supone que ésta no ha sido publicada previamente y, adicionalmente, la cesión de los derechos de publicación por parte de los autores. Cuando el trabajo ha sido ya presentado en una reunión científica (sin publicación de actas) o inspirado en una presentación de esta naturaleza, la correspondiente fuente debe ser mencionada.

Este libro de terminó de imprimir
en septiembre de 2015 en
Leva Impresores S.A.
Maza 1249 - CABA