

Reseñas



IV Simposio Internacional de Ingeniería Industrial

La Responsabilidad Social del Ingeniero Industrial

Descripción del evento

El IV Simposio Internacional de Ingeniería Industrial “La Responsabilidad Social del Ingeniero Industrial” organizado por el Grupo de investigación Gestión de la Innovación Tecnológica y Productividad “GINTECPRO” de la Universidad El Bosque, tuvo lugar el pasado 10 y 11 de noviembre de 2015 en el auditorio principal de la Universidad. Su objetivo general fue compartir con la comunidad universitaria las experiencias de investigadores nacionales e internacionales concernientes con el quehacer de la Ingeniería Industrial, específicamente en relación con la responsabilidad social del ingeniero industrial.

El evento contó con la participación como ponentes de invitados internacionales procedentes de universidades de Suiza, Venezuela y Brasil, de docentes investigadores de la facultad de ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada, del delegado de la Maestría en Gestión Empresarial Ambiental de la Universidad El Bosque y de los miembros del grupo de investigación GINTECPRO.

Al evento asistieron cerca de 250 personas entre directivos, estudiantes, docentes, ponentes e invitados.

Compiladora y coordinadora: Anny Astrid Espitia Cubillos, Ingeniera Industrial, Magíster en Ingeniería Industrial, Doctorante en Ingeniería área industrial. Líder del grupo de investigación.

Perfil del grupo de investigación

El Grupo de Investigación del programa denominado Gestión de la Innovación Tecnológica y de Productividad (GINTECPRO) se conformó a finales del 2009, en 2011 fue reconocido por Colciencias, en la convocatoria de 2013 fue clasificado como categoría D, y en la Convocatoria 693 de 2014 para el reconocimiento y medición de grupos e investigadores de Colciencias obtuvo la clasificación en categoría C, lo que evidencia la mejora continua del Grupo y el compromiso de los académicos investigadores que lo conforman quienes apoyan su trabajo en la investigación aplicada y formativa.

Las líneas de investigación con las que se estableció se enfocan en el “Diseño y Gestión Organizacional”, “Diseño, Gestión e Ingeniería de Operaciones” y “Emprendimiento de Base Tecnológica”. Desde el pasado 6 de mayo de 2015 se incorporó una cuarta línea de investigación denominada “Responsabilidad Social” para contribuir desde la investigación a la Misión Institucional orientada al mejoramiento de la salud y calidad de vida de la población.

Desafíos éticos y sociales de los ingenieros de hoy

Ethical challenges and social engineers today

Dominique Vinck

Compilador: Anny Espitia

El surgimiento de la ética en ingeniería, puede ser comprendida como una disciplina que se refiere a los problemas morales enfrentados por individuos y organizaciones dentro de la ingeniería.

Es importante partir del hecho de que siempre hay valores éticos que permean el trabajo en ingeniería, los más clásicos son: la contribución al progreso humano, el actuar racional (análisis, diseño, gestión), la utilidad y la eficiencia, la economía de recursos, el trascender a los intereses particulares, entre otros. A su vez los valores éticos dependen también del tipo de empleador, a nivel público (bien general, independencia del país) o a nivel privado (valor económico), de las convicciones personales, la equidad, el respeto del medioambiente, el contexto jurídico y cultural, el contexto social y los debates hacia las tecnologías; a menudo son subyacentes al conocimiento, al cálculo, al instrumento, de modo tal que influyen el pensamiento racional y las operaciones técnicas.

Es en este contexto, en el que en el siglo XIX asociaciones profesionales proponen códigos de ética, dados los problemas morales que surgen de la ingeniería que llaman la atención del público ya que la sociedad está afectada permanentemente por proyectos de ingeniería con dimensiones éticas. Como por ejemplo en el Siglo XX enfrentar las inquietudes sobre los riesgos de nuevas tecnologías (Bomba atómica en 1945, accidente nuclear de Three Mile Island, explosión de plantas en Seveso y Bhopal...) de esta manera surgen escuelas de ingeniería que desarrollan reflexiones críticas hacia las relaciones entre tecnología y sociedad. Reflexiones que llevan a un análisis de casos donde el ingeniero debe definir sus compromisos entre racionalidad técnica, contribución al bien común de la humanidad y presiones de los empleadores. Ocurre también un paso importante hacia el profesionalismo.

Así las cosas, las sociedades de Ingeniería, toman la obligación de proveer estándares de conducta los cuales describen las responsabilidades de sus miembros. Tales Códigos de deontología se establecen para promover la integración de la profesión, en Colombia (COPNIA, 2014), establece como deberes generales de los profesionales:

- Custodiar y cuidar los bienes, valores, documentación e información que se le hayan encomendado o a los cuales tenga acceso.
- Tratar con respeto, imparcialidad y rectitud a todas las personas.
- Denunciar los delitos, contravenciones y faltas.

La evolución de estos códigos refleja la percepción propia de la profesión de ingeniería, de su responsabilidad por el bienestar de la población. La preocupación por el interés público:

- Velar por la protección de la integridad del patrimonio nacional
- Proteger la vida y salud de los miembros de la comunidad, evitando riesgos innecesarios en la ejecución de los trabajos.

Los profesionales deben resultar acreedores de la confianza puesta en ellos. La sociedad espera que todo profesional tenga como interés el bienestar común y no se esfuerce únicamente para obtener una ganancia individual, de modo tal que logre ser capaz de mirarse al espejo.

Como con el paso del tiempo las exigencias de la sociedad son nuevas y mayores, este hecho conduce hacia una innovación responsable donde las consideraciones éticas deben ser entendidas como motores de innovación más que limitaciones. En el camino se cruzarán varios desafíos:

1. El balance: Reducir las consecuencias negativas para la sociedad y el medioambiente mientras se maximizan los beneficios para la mayoría.
2. La irreversibilidad: Se debe evitar la creación de una situación perjudicial e irreversible tomando buenas decisiones a tiempo, lo más temprano posible. En este caso se debe enfrentar el dilema de Collingridge en donde se observa que al inicio la tecnología todavía es moldeable y su desarrollo orientable con respecto a valores, preocupaciones sociales y evaluaciones de las consecuencias, sin embargo cuando se puede moldear, hace falta el conocimiento para tomar buenas decisiones, por lo que se desconocen las características técnicas, los efectos en la salud, el medioambiente, la economía, la sociedad, ni sus desempeños reales.
3. Los valores implícitos: Las decisiones de ciencia y tecnología se toman con respecto a criterios explícitos: se puede discutir, evaluar, validar y traducir de forma operacional, pero también con respecto a valores y representaciones implícitos que orientan el desarrollo sin que haya validación al respecto.
4. Las ontologías prospectivas: Aquí, el desafío ético es encontrar cómo discutir, evaluar, probar, corregir, validar esas promesas y ontologías prospectivas antes de crear situaciones y trayectorias socio técnicas irreversibles.

En conclusión, la profesión y responsabilidad colectiva en ingeniería, es una temática difícil de trabajar a nivel individual, por ello el ponente señala que lo mejor es trabajarla a nivel de las asociaciones profesionales para definir las responsabilidades de la ingeniería hacia las tecnologías y la sociedad al diseñar métodos y recursos que se puedan integrar en la práctica, considerando que las responsabilidades éticas de un ingeniero son muy variadas, a nivel de la profesión las orientaciones son muy generales y es difícil traducirlas en situaciones.

El Autor



Dominique Vinck

Profesor Titular de la Universidad de Lausana y docente en la Facultad de Humanidades de la Escuela Politécnica Federal de Lausana de Suiza. Ingeniero Químico y de Industrias Agrícolas, Sociólogo de ciencias e innovación, Licenciado en Filosofía y PhD en socioeconomía de la innovación. Miembro del Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad de Lausana, Director del Laboratorio de Culturas y Humanidades Digitales (LaDHUL). Sus investigaciones se centran en la sociología de las ciencias y la innovación. En la actualidad trabaja en el campo de ingeniería de las culturas y humanidades digitales. Entre sus publicaciones se destacan: *Pratiques de l'interdisciplinarité* (PUG, Grenoble, 2000), *Everyday engineering. Ethnography of design and innovation* (MIT Press, 2003; éd. brasileña, Fabrefactum, 2013), *L'équipement de l'organisation industrielle. Les ERP à l'usage* (Hermes, 2008), *Les nanotechnologies* (Le Cavalier Bleu, 2009), *Comment les acteurs s'arrangent avec l'incertitude* (EAC, 2009), *Les Masques de la convergence* (EAC, 2012), *Ciencias y sociedad. Sociología del trabajo científico* (Gedisa, Barcelona, 2015), *Ingénieurs aujourd'hui* (PPUR, Lausanne, 2015), *Sciences et technologies émergentes: Pourquoi tant de promesses?* (Hermann, Paris, 2015).

Responsabilidad social empresarial: lo que hacen las empresas en américa latina

Corporate social responsibility: what do business in latin america

Carlos Alberto González Camargo

Compilador: Carlos Alberto González Camargo

Comienzo esta exposición haciendo referencia a los antecedentes de la Responsabilidad Social Empresarial. Este concepto nos remite a mencionar el Pacto Global de las Naciones Unidas, los Principios de Sullivan y las propuestas del premio nobel de la Paz Muhammad Yunus.

El Pacto Global de las Naciones Unidas fue anunciado durante el Foro Davos en 1999 por Kofi Anan y considera tres temas fundamentales:

1. Derechos humanos, 2. Estándares laborales y 3. Medio ambiente.

Los temas mencionados son importantes porque enfocados hacia la Responsabilidad Social Empresarial orientan las políticas para lograr el buen trato hacia los trabajadores, las condiciones de trabajo óptimas, estándares laborales adecuados y una producción pensada para minimizar el impacto hacia el medio ambiente, que en la situación ideal debería ser cero.

Los principios del reverendo Sullivan consideraban los Derechos Humanos, la Igualdad de oportunidades, la ética comercial y la protección del ambiente. Muhammad Yunus considera importante la confianza en el potencial de las personas, el fomento de la participación, el traspaso de poder a los asociados, el apoyo al desarrollo de habilidades y el énfasis social de la empresa.



Las conceptualizaciones de estos referentes nos llevan a reflexionar sobre la RSE y su relación con la ingeniería, el medio ambiente y la sociedad.

En el mundo los problemas ambientales se han agudizado en las últimas décadas, debido al aumento de residuos sólidos y la emisión de gases contaminantes

que tienen origen en el transporte y los procesos industriales. Como consecuencia se ha dado origen a lo que los expertos denominan cambio climático, caracterizado como su nombre lo dice por climas extremos.

¿Cómo contribuir a la disminución del calentamiento global desde la ingeniería?

Implementando planes de manejo ambiental en las empresas, disminuyendo los residuos de la producción, trabajando con maquinaria moderna y evaluando la logística inversa de la organización.

En la actualidad se habla de responsabilidad social empresarial. Ésta se define como la forma de hacer negocios construyendo empresas rentables que minimicen el impacto social, ambiental y en general del entorno. Este concepto va más allá del cumplimiento las obligaciones legales definidas en cada país.

La responsabilidad social puede tener tres campos de desarrollo:

- Responsabilidad social externa
- Responsabilidad social interna
- Responsabilidad social medioambiental

La responsabilidad social externa hace referencia al apoyo en cuanto a patrocinio, donaciones en especie, donaciones económicas, participación de los empleados en actividades sociales por parte de la empresa, etc., en general, son actividades por parte de la empresa hacia la comunidad externa. La responsabilidad social interna se refiere a las actividades de apoyo internas de la organización relacionadas con la salud y bienestar de los trabajadores, capacitación, relación familiar y en general toda buena práctica que promueva el desarrollo del trabajador como pagar puntualmente los salarios, garantizar las condiciones de salud e higiene laboral, respeto

de horas de trabajo, facilidades de horario para formación y políticas de igualdad. El tema de salud e higiene laboral está estrechamente relacionada con la ingeniería industrial, pues tiene relación con la implementación de normas como las OHSAS 18000 y Ruc.

Según un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo, en América Latina las empresas ven en un 96,9% el pago puntual y en un 93,6% la implementación de normas de seguridad, como las actividades más importantes de RSE interna. La responsabilidad medioambiental está relacionada con la reducción y control de las actividades que pueden causar impacto al medio ambiente. En América Latina las principales actividades de RSE medioambiental desarrolladas por las empresas están relacionadas con el sistema de ahorro en el consumo de insumos como agua, papel, energía, aprovechamiento de subproductos, sistemas de reciclaje y monitoreo del impacto, entre otros.

Algunos ejemplos interesantes a nivel nacional se encuentran en empresas como Bancolombia donde en su página web se puede encontrar un link titulado “Compromiso de Carácter Global” donde se menciona el Pacto Global y los objetivos de Desarrollo del Milenio, entre otros temas, tratando de llevar a la práctica buenas políticas. Por otra parte Bavaria cumple con su compromiso con el medio ambiente a partir de su política de desarrollo sostenible fomentando la reutilización de empaques, reciclaje de agua utilizada en procesos productivos, reciclaje de envases de vidrio, canastas, papel y cartón en sus plantas de producción.

La Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema trabaja conjuntamente en el tema con otras instituciones e incluso universidades para impactar la sociedad. En el tema de transporte tenemos dos buenos ejemplos. El primero, Sotrandes, que dedicada al negocio del transporte público, realiza brigadas de salud visual en colegios y escuelas, financia equipos deportivos y patrocina las olimpiadas Iberoamericanas FIDES. El metro de

Medellín por su parte, se ha empeñado en fomentar un modelo educativo basado en el cambio de actitud, la generación de calidad de vida para la comunidad y la comunicación con la comunidad, además de fomentar las actividades culturales.

A nivel internacional quisiera mencionar tres ejemplos de empresas que tienen una política de RSE interesante. El primer caso es BMW, que se ha propuesto minimizar el impacto de los productos, su utilización eficiente, el uso de materiales menos contaminantes como la pintura para los autos. En Chile tenemos como un buen ejemplo la empresa RECYCLA CHILE S.A., dedicada al reciclaje de desechos tecnológicos, que no deben ser considerados como una basura común, pues poseen cadmio, zinc y plomo, entre otros. Lo interesante no es solo el trabajo que hacen recogiendo este tipo de residuos, además de que son una *basura* tipo exportación, sino el compromiso social, pues solo contratan como mano de obra exconvictos, con el ánimo de abrirles una nueva oportunidad en la sociedad. Como último ejemplo, quisiera resaltar el caso de la empresa de derivados lácteos, “La Fageda” en España, fundada por el señor Cristóbal Colón, quien tiene como política la contratación de enfermos mentales como operarios.

Es de resaltar que esta empresa ha logrado certificarse con normas de calidad, lograr excelentes resultados financieros, ser reconocida por la calidad de sus productos, además de no utilizar como estrategia de mercadeo el tipo de empleados que contrata, pues según su fundador, las personas tienen diferentes capacidades y en el caso de la Fageda han sabido explotarlas. En esta empresa se les coloca música a los animales, e incluso se les canta, para aumentar su bienestar.

Finalmente se concluye que existen muchas actividades y acciones que se pueden realizar para promover el mejoramiento empresarial buscando el bienestar de la sociedad, los trabajadores y minimizando el impacto ambiental. La RSE permite innovar con un criterio de inclusión.

El Autor



Carlos Alberto González Camargo

Doctor en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro, Msc en Ingeniería, Ingeniero Civil y Economista. Actualmente es docente del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad El Bosque, investigador categorizado en Colciencias y se ha desempeñado en los últimos años como consultor en logística empresarial y temas de mejoramiento continuo. Hace parte como par académico de CONACES y Colciencias.

Dinámicas sociotécnicas de los desarrollos en nanotecnologías

Socio dynamics of technical developments in nanotechnology

Constanza Pérez Martelo

Compilador: Constanza Pérez Martelo

Introducción

El creciente desarrollo de las nanotecnologías¹ en las últimas décadas [1]-[3], ha generado indagaciones sobre cómo se articulan esos avances con los contextos sociales, y sus implicaciones. El caso de América Latina no es la excepción. En esa región el campo se ha institucionalizado a través de políticas y programas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de fomento al área, así como el incremento de la actividad científica [5]-[7], con discusiones sobre la pertinencia de esos desarrollos y la manera como se integran a los contextos de cada país [8]-[10].

En esa dirección, Invernizzi et al. [11]-[12] muestran que si bien las agendas de investigación han incorporado temas que interesan a la región, tales como medicina, agua y energía, los avances están todavía muy ligados a la ciencia básica, altamente concentrados en pocos países, en especial Brasil y México, y con pocas redes de colaboración al interior de América Latina. En una vía similar, Cozzens [8] ilustra que las implicaciones sociales y éticas de esas tecnologías presentan diferencias entre regiones, y plantea algunos puntos a considerar para promover condiciones de equidad e igualdad alrededor de esas áreas emergentes de ciencia y tecnología.

Dentro de las recomendaciones dadas por la autora se encuentran: identificar las desigualdades, contemplar

la calidad de vida de la población dentro de las prioridades de las políticas nacionales, incorporar la visión de los grupos que se afectan negativamente, seleccionar opciones tecnológicas que incrementen el empleo con las capacidades que pueden desarrollarse en el contexto, establecer las condiciones necesarias para la comercialización de productos derivados de las tecnologías, distribución equilibrada de los riesgos, evaluar quien asume los costos de la regulación, considerar las relaciones globales, y los programas de igualdad en las políticas. En este escenario, ¿Cómo ha avanzado Colombia en el diálogo y acciones en esos temas? El presente trabajo indaga sobre las dinámicas que han surgido en el país alrededor de las nanotecnologías, a partir de actividades que han realizado distintos actores.

¿Qué dinámicas emergen?

Las dinámicas que han surgido en Colombia en este campo de ciencia y tecnología se discutirán a la luz de dos ejes. El primero relaciona las promesas de las nanotecnologías con la discusión de su pertinencia para el país y las acciones derivadas. El segundo trata las articulaciones y tensiones entre la difusión de resultados, y la protección de la propiedad intelectual.

Las promesas de las nanotecnologías y la construcción de pertinencia para el país

Las promesas sobre los potenciales de las nanotecnologías [13]-[14] se han incorporado en diversos escenarios de construcción colectiva de líneas de acción, o en el diseño de programas o políticas de CTI [6]. Tales promesas operan como un discurso que permite movilizar actores y establecer propósitos comunes a futuro

1. En este documento no se adoptará una definición de las nanociencias y las nanotecnologías. La definición de esos campos de ciencia y tecnología y su relación con la regulación, ha sido objeto de debate. Para una ilustración de este punto ver [3] y [4]. En esta reflexión se describirán actividades de actores que declaran trabajar en el área, y el término "nanotecnologías" se usará para hacer referencia a campos de ciencia y tecnología.

[14]. Esas narraciones sobre posibilidades también se introducen con frecuencia en la información que se divulga al público, sin diferenciarse de logros efectivos [15]-[17]. Ello genera en ocasiones poca claridad sobre resultados alcanzados, y las trayectorias que deben recorrerse para superar algunos retos declarados.

En el caso de Colombia, las promesas de las nanotecnologías se han incorporado en iniciativas promovidas de arriba hacia abajo desde programas y políticas de CTI, en otras acciones fomentadas “desde abajo” por actores interesados en aportar en el tema, o en la manera como grupos o entidades vinculan sus desarrollos en nanotecnologías a escenarios pertinentes para el país.

En lo relacionado con iniciativas de CTI, el programa de centros de investigación de excelencia promovido por Colciencias² y lanzado en el año 2004 [18], estableció como una de las áreas prioritarias para el desarrollo del país “Materiales Avanzados y Nanotecnologías”. En esa vía, el programa apoyó una red de grupos de investigación para trabajar en ese campo: El Centro de Excelencia en Nuevos Materiales (CENM) [19].

En cuanto a iniciativas de abajo hacia arriba, en el año 2014 se creó la Red Colombiana de Nanociencia y Nanotecnología (Red Nano Colombia), con el liderazgo de un grupo de la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia) y la participación de varias entidades nacionales e internacionales³. La Red NanoColombia desde su creación promovió acciones para trabajar una problemática de interés nacional: la contaminación por mercurio [20]. Esta red también realizó un ejercicio colectivo para acercarse a una definición de nanomateriales que aporte a la discusión sobre regulación en este campo en el país [21].

Cuando se relacionan posibilidades y promesas de las nanotecnologías con las acciones realizadas, se identifican diferencias entre actores. En espacios en los que interactúan entidades académicas e industriales, se evidencian distintos discursos de resultados y proyecciones. En palabras de un empresario en nanotecnologías, haciendo

alusión a una conferencia de materiales a la cual asistió: “*los académicos hablaban del futuro de las nanotecnologías y todas las posibilidades de sus investigaciones, mientras yo expuse los resultados de mi empresa con productos ya en el mercado, patentes y exportaciones*”.

Lo anterior muestra diferencias en las temporalidades de las acciones de las entidades vinculadas al área, lo cual genera varias dinámicas. Por una parte, la identificación y declaración de posibilidades a futuro con las nanotecnologías permite a grupos de investigación ir consolidando líneas de trabajo con redes de actores locales que tienen problemáticas específicas a solucionar. Es el caso de un grupo de investigación colombiano que desarrolla una tecnología basada en nanocompuestos utilizando una fibra nativa, para aplicaciones de descontaminación de agua [22].

De otra parte, esas posibilidades de las nanotecnologías se convierten en una oportunidad para competir en mercados no atendidos por empresas establecidas. Ese es el caso de una empresa colombiana creada en 1990, y que ha generado desarrollos en nanotecnologías, con patentes y exportaciones a más de 35 países. Esta organización parte de la identificación de necesidades del sector agrícola nacional que podían ser satisfechas con productos basados en nanotecnologías. En su trayectoria ha consolidado sus productos para tener un amplio mercado internacional.

Los casos presentados ilustran que las dinámicas entre promesas de las nanotecnologías y la manera como se incorporan al contexto nacional han tomado variadas formas: inclusión en programas o políticas de CTI, actores que se organizan para identificar y trabajar problemas particulares del país, grupos que conectan sus investigaciones con posibilidades a futuro en articulación con actores locales, o empresas que identifican nichos asociados a problemas de sectores nacionales, con la capacidad de fortalecer sus desarrollos para proyectarlos internacionalmente.

Articulaciones y tensiones entre difusión de resultados y protección de la propiedad intelectual

Las relaciones entre publicaciones científicas y patentes han sido ampliamente exploradas desde una perspectiva

2. Colciencias es en Colombia el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación y promueve las políticas de CTI en el país. Ver: <http://www.colciencias.gov.co/>

3. Ver: <http://rednanocolombia.org/mision.htm>

bibliométrica. En esa vía, Meyer, Debackere y Glänzel [23] muestran que artículos en nanociencias con citas en patentes tienen un mejor desempeño general en sus citas. Para biotecnología, Glänzel y Zhou [24] ilustran patrones diferenciados de citas entre patentes y publicaciones entre subáreas. Esos estudios han sugerido que la vinculación entre patentes y publicaciones puede promover el desarrollo de algunos campos.

El tema de las relaciones entre las prácticas de publicación y difusión con las de patentamiento ha sido menos abordado. Recientes estudios muestran que actores científicos involucrados en el campo de las nanotecnologías van generando unos aprendizajes sobre cómo articular adecuadamente actividades de divulgación de la ciencia relevantes para dar a conocer sus resultados, con la protección de algunos de los desarrollos mediante patentes [19]. Ello deriva en una comprensión de los componentes confidenciales y no confidenciales de cada desarrollo, y en el acoplamiento de los tiempos y lógicas del proceso de patentamiento frente al de publicación.

Para el caso de Colombia, se cuenta con grupos de investigación activos en divulgación de la ciencia en nanotecnologías⁴ [25]-[26], pero la conexión entre los procesos de difusión y protección de la propiedad intelectual es incipiente. En esa dirección, se evidencian experiencias de grupos de investigación que han logrado armonizar una amplia difusión de sus resultados en publicaciones científicas y espacios de divulgación, con la presentación de patentes. Ello ha sido posible gracias al acompañamiento de unidades de transferencia de conocimiento [22].

Cuando se trata de iniciativas en red en las que participan varias instituciones, llegar a acuerdos sobre la protección de la propiedad intelectual ha sido un obstáculo, especialmente cuando se crean formas temporales de organización para operar las colaboraciones. Se

presentan algunas brechas entre los mecanismos institucionales para formalizar la protección de la propiedad intelectual, y las prácticas de colaboración [19].

En el caso de las empresas colombianas que trabajan en el área, la falta de respeto a la propiedad intelectual y el incipiente periodismo científico se identifican como limitaciones para seguir avanzando [27]. Esta articulación entre difusión y protección de los resultados, y el manejo de las tensiones entre ellas es una de las áreas a profundizar para el desarrollo de las nanotecnologías.

Reflexiones

Las dinámicas que se han generado en Colombia alrededor de las nanotecnologías son heterogéneas, y las promesas ligadas a esas áreas toman variadas formas en las iniciativas. Tal como se ha observado en otros contextos [6], [14], el discurso de posibilidades de las nanotecnologías en Colombia ha operado como movilizador de acciones. Se presentan iniciativas promovidas desde programas de CTI, y otras desde actores que se organizan para trabajar temas que interesan a grupos sociales en el país.

Varias de las acciones generadas en Colombia se dirigen en la vía de la discusión sobre un desarrollo en condiciones de equidad [8]. Los avances de la Red NanoColombia en la construcción de una definición de nanomateriales como base para la regulación [21] y en el diálogo alrededor del problema de contaminación por mercurio [20], así como resultados de grupos de investigación en el área de descontaminación del agua [22], son ejemplos de ello. Sin embargo, es necesario considerar a los actores implicados en todas las fases de estos desarrollos tecnológicos.

Los casos discutidos muestran diferencias en el nivel de avance de los desarrollos de las nanotecnologías en el país, desde estudios que están en sus primeras fases, hasta empresas con productos en el mercado. Sin embargo, la temporalidad de los resultados y retos en ocasiones no es clara en espacios de divulgación. Ello es un punto a seguir trabajando.

Las relaciones entre las prácticas de difusión y protección de los resultados en el campo son incipientes. Existen grupos activos en divulgación, y otros actores que hacen

4. Varios grupos de investigación colombianos han participado desde el 2010 en la Red "José Roberto Leite" de Divulgación y Formación en Nanotecnología, NANODYF. A partir del 2015 esa red se reorganizó creando grupos de trabajo en cada país. Uno de los grupos creados en Colombia es el "Grupo de Educación y Divulgación en Nano-ciencia-tecnología"-EDUDINA, acogido por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

explícitas las debilidades del sistema de propiedad intelectual en el país y la región, pero esos procesos no se tratan de manera articulada. Se observan actores que han generado aprendizajes sobre cómo armonizar esas prácticas. Este es un tema para profundizar a futuro, dado que las relaciones entre publicaciones y patentes se han indagado desde la bibliometría, pero en menor medida desde las prácticas.

Referencias

- [1] A. Hullmann, A. “Measuring and assessing the development of nanotechnology”. *Scientometrics*, vol. 70, no. 3, pp. 739–758, 2007.
- [2] M. Meyer. “What do we know about innovation in nanotechnology? Some propositions about an emerging field between hype and path-dependency”. *Scientometrics*, vol. 70, no.3, pp. 779-810, 2007
- [3] P. Shapira, P. and J. Youtie, J. “Introduction to the symposium issue: nanotechnology innovation and policy—current strategies and future trajectories”. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 36, no. 6, pp. 581-586, 2011
- [4] G. Foladori, G. (2015). “Nanotechnology regulation in Latin America”. *Journal Nano Science and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 4-9, 2015
- [5] [5] L. Kay and P. Shapira. “Developing nanotechnology in Latin America”. *J Nanopart Res*, vol. 11, no. 2, pp. 259–278, 2009.
- [6] N. Invernizzi, M. Hubert and D. Vinck (2014). “Nanoscience and Nanotechnology: How an Emerging Area on the Scientific Agenda of the Core Countries Has Been Adopted and Transformed in Latin America”. in *Beyond Imported Magic: Essays on Science, Technology and Society in Latin America*. E. Medina, I. Da Costa Marques, & C. Holmes (Edits.), Cambridge, MA: MIT Press, 2014, pp. 225-244.
- [7] G. Foladori, S. Figueroa, E. Záyago-Lau and N. Invernizzi, N. “Características distintivas del desarrollo de las nanotecnologías en América Latina”. *Sociologías*, vol. 14, no. 30, 2012, pp. 330-363.
- [8] S. Cozzens, (2012). “The Distinctive Dynamics of Nanotechnology in Developing Nations”. In *Making It to the Forefront: Nanotechnology-A Developing Country Perspective*. N. Aydogan-Duda (Ed.). New York: Springer New York, 2012, pp. 125-138.
- [9] G. Foladori, and N. Invernizzi. “Inequality gaps in nanotechnology development in Latin America”. *Journal of Arts and Humanities*, vol. 2, no. 3, pp. 35-45, 2013
- [10] G. Foladori. “Nanotechnology Policies in Latin America: Risks to Health and Environment”. *Nanoethics*, 1–13, 2013
- [11] N. Invernizzi, G. Foladori, E. Robles-Belmont, E. Záyago-Lau, E. Arteaga Figueroa, C. Bagattolli, et al. “Nanotechnology for social needs: contributions from Latin American research in the areas of health, energy and water”. *Journal of Nanoparticle Research*, vol. 17, no. 5, pp. 1-19, 2015
- [12] N. Invernizzi, G. Foladori, M. Lindorfer, E. Záyago Lau, E. Robles-Belmont, E. Arteaga Figueroa y otros. “Mapping of Advanced Materials Deployment for Social Challenges: Health, Energy, Water”. 2015. Available: <http://nmp-dela.eu/images/Consolidated%20MAP%2014%20Nov%202014.pdf>.
- [13] M. Borup, N. Brown, K. Konrad, H. Van Lente. “The Sociology of expectation in science and technology”. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 18, no. 3/4, pp. 285–298, 2006.
- [14] M. Audétat, G. Barazzetti, G. Dorthe, C. Joseph, A. Kaufmann and D. Vinck (eds.). *Sciences et technologies émergentes : pourquoi tant de promesses?* Editions Hermann, Paris, 2015.
- [15] N. Invernizzi and C. Cavichiolo. “Nanotecnología en los medios: ¿Qué información llega al público?” *Redes*, vol. 15, no. 29, pp. 139-175, 2009
- [16] L.F. Stephens. “News Narratives about Nano S&T in Major U.S. and Non-U.S. Newspapers”. *Science Communication*, vol. 27, no. 2, pp. 175-199, 2005
- [17] G. A. Veltri. “Microblogging and nanotweets: Nanotechnology on Twitter”. *Public Understanding of Science*, vol. 22, pp. 832-849, 2013

- [18] Colciencias. (2004). Convocatoria nacional para la creación de centros de investigación de excelencia de Colciencias - 2004. Recuperado el 20 de Enero de 2011, de http://www.cenm.org/documents/convocatoria_Centros_de_Excelencia.pdf, 2004
- [19] C.B. Pérez Martelo. Gestión de conocimiento inter-organizacional: El caso de las nanotecnologías. Bogotá: Tesis Doctorado en Ingeniería, Universidad de los Andes, Doctorado en Sociología Industrial, Universidad de Grenoble. Directores: Dominique Vinck y Roberto Zarama, 2013. Available : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01070225/document>.
- [20] E. Gonzalez, J. Marrugo, V. Martínez, (Eds). “El problema de contaminación por mercurio. Nanotecnología: Retos y Posibilidades para Medición y Remediación”. Bogotá, Red NanoColombia, Disonex, 2015.
- [21] A. Camacho, A. Duarte, D. Dubay, E. Forero, E. González, F. Jaramillo, et al.. “Definición de nanomateriales para Colombia”. Bogotá, Red Nano-Colombia, Consejo Nacional de Nanociencia y Nanotecnología, 2015.
- [22] A. Jaime, M.L. Lizarazo, C.B. Pérez Martelo & B. Herrera. “Innovación y tradición: Dinámicas de construcción de pertinencia para un desarrollo de descontaminación de agua basado en nanotecnologías en Colombia”. In Investigación y desarrollo (I&D) y producción de nanotecnologías en América Latina. G. Foladori, N. Invernizzi, & E. Záyago (Eds.), México: Editorial Miguel Ángel Porrúa, 2016, to be published.
- [23] M. Meyer, K. Debackere, and W. Glänzel. “Can applied science be ‘good science’? Exploring the relationship between patent citations and citation impact in nanoscience”. *Scientometrics*, vol. 85, no. 2, pp. 527–539, 2010.
- [24] W. Glänzel, and P. Zhou. “Publication activity, citation impact and bi-directional links between publications and patents in biotechnology”. *Scientometrics*, vol 86, no. 2, pp. 505–525, 2011
- [25] A. Camacho. “Dos experiencias de formación en nanotecnología: un curso Universitario y un módulo de enseñanza para profesores”. *Revista Digital Universitaria*, vol. 14, no. 4, pp. 1-11, 2013.
- [26] J. Tutor-Sánchez, “Red “José Roberto Leite” de divulgación y formación en nanotecnología: cuatro años de esfuerzos y un futuro de realizaciones”. *Momento Revista de Física*, no. 49E, pp. 1-14, 2015.
- [27] H.F. Pastrana, A. Ávila, and G. Moreno. “Nanotecnología, patentes y la situación en América Latina”. *Mundo Nano*, vol. 5, no. 9, pp. 57-67, 2012.

La Autora



Constanza Pérez

Ingeniera Industrial, Magíster en Ingeniería Industrial y PhD en Ingeniería y PhD en Sociología, Mención en Sociología Industrial. Su área de investigación articula la gestión de conocimiento en el ámbito interorganizacional con enfoques de los Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Su tema de trabajo ha girado alrededor de las dinámicas inter-organizacionales de gestión de conocimiento en el campo de las Nanociencias y Nanotecnologías en contextos de redes, polos y proyectos inter-institucionales, así como las relaciones entre las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, y las prácticas a través de las cuales se implementan. Pertenecer a la Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad, ReLANS.

Transferencia tecnológica y responsabilidad social universitaria: una analogía con miras al desarrollo tecnológico de un país

Technology transfer and university social responsibility: analogy with a view to a technological development of a country

Silvia Josefina Sira Alvarado

Compilador: Anny Espitia

La ponente inicia cuestionándose sobre la situación actual de los procesos de transferencia tecnológica universitaria venezolanos, donde resalta se encuentra que los proyectos de investigación son aislados, individuales y con restricciones económicas y que la participación universitaria carece de evidencia en proyectos de gran impacto para el país.

Por ello, se busca proponer un Modelo de Transferencia Tecnológica en el marco de la Responsabilidad Social Universitaria que promueva una interacción eficiente y efectiva con los sectores externos, de la misma manera se requiere describir la situación actual de cada proceso de transferencia tecnológica universitario, en cuanto a las definiciones, estructuras, mecanismos, modalidades, elementos y modelos que utilizan, diagnosticar los procesos asociados con responsabilidad social universitaria, explicar las modalidades y elementos intervinientes en la interacción actual entre universidades y sectores privados.

Define entonces la transferencia tecnológica como un medio invaluable a nivel estratégico y operativo para el logro del desarrollo tecnológico del país, permitiendo la interacción de las universidades con los sectores externos, en los términos de productividad. Buscando articular todas las funciones universitarias con las necesidades de la nación, bajo los lineamientos gubernamentales, los requerimientos de las empresas y las comunidades, enmarcados en la Responsabilidad Social ante el país.

El modelo de transferencia tecnológica, entendido como el proceso de adaptación de una nueva tecnología puede considerarse similar a la de cualquier proyecto. Se debe enmarcar el proceso de adaptación (una vez

caracterizado) en algún modelo de referencia para poder planificar y asignar los recursos, especificar lo que desee, diseñar los diferentes elementos, controlar los riesgos y el proceso, comprobar si se satisfacen las necesidades.

Dentro de los diferentes modelos de transferencia tecnológica existentes se encuentran cinco que contribuyen a la investigación, estos son: lineal, dinámico, triple hélice (I, II, III), triangulo de Sábato y catch up.

Para la construcción teórica de transferencia tecnológica universitaria y los elementos que en ella influyen, se debe entender que es un proceso complejo e interorganizacional que establece un flujo multidireccional de conocimientos pertinentes incorporados concretados en un empoderamiento por parte del receptor que le permita transformarlo y con ello generar más conocimiento, e identificados en una estrategia tecnológica, basada en el compromiso que permita generar las capacidades esenciales para el logro del desarrollo tecnológico, de forma sustentable y sostenible, con un alto grado de competitividad, promoviendo el encuentro de saberes a partir de dicha interacción. Debido a esto existen factores que inciden en los procesos de transferencia tecnológica universitaria, como:

- Factores motivadores
- Factores de perspectiva de cambio
- Factores perturbadores

Factores motivadores

En los factores motivadores se encuentra el marco legal que conlleva a un campo con factores diferentes; como lo son los factores culturales (capacidad de

emprendimiento), factores sociales (reflexividad crítica y propositiva), factores gerenciales (plan estratégico), factores legales (LOCTI), factores económicos (financiamiento y auditoría), factores políticos (legitimidad y gobernabilidad de las instituciones), factores humanos (roles), factores tecnológicos (sistematización de la información), factores estructurales (mecanismos de promoción), y varios componentes estratégicos y operativos (a nivel de interacción, a nivel de producción, de componente estructural y tecnológico). Este proceso cuenta con cuatro actores participantes que son la universidad, gobierno, empresa y comunidad.

Factores que generan perspectivas de cambio

Existen dos tipos de factores que generan una perspectiva de cambio, estos son complejidad e incertidumbre. La complejidad trabaja con las interacciones que llevan a cabo diversos planos, en momentos determinados y con actores diferentes; la toma de acciones y decisiones se ve marcada por lo disímil de la situación compleja que se afronta, generando diferentes variables de operatividad. Y la incertidumbre genera diferentes escenarios que en un momento dado debe tomarse en cuenta previamente para que el rol de cada sector sea acorde con la realidad que se está viviendo

Factores perturbadores

No obstante se pueden encontrar factores que inciden desfavorablemente en los procesos de transferencia tecnológica universitaria algunos de ellos son: falta de organización de las instituciones involucradas, inadecuada selección del objeto a estudiar, políticas que no estimulan la generación y transferencia de tecnología nacional, entre otras.

La Responsabilidad Social Universitaria, es una manera de ser y de estar en la sociedad, esta tiene incidencia en todo lo que es compromiso universitario ante el país, orientado por políticas y estrategias institucionales que emergen de políticas donde la participación ética,

moral, sinergia y holística de todos los entes involucrados, garantice un impacto social, eficiente, efectivo y tangible. Dentro de la responsabilidad social universitaria se encuentra la interacción universitaria eficiente y efectiva con los sectores externos, la cual se define como el intercambio interdisciplinario, multidireccional e intrinstitucional, a partir de relaciones dinámicas, directas y direccionadas, donde se articulen los esfuerzos, bajo un ambiente sinérgico, armónico, holístico, integral y sistémico todo esto con el fin de obtener resultados que generen un alto impacto social, útil y pertinente, optimizando el uso de los recursos utilizados.

El Marco Legal está definido como un marco institucional normativo jurídico apropiado para que la interacción entre los actores sociales se lleve a cabo de forma eficiente y efectiva, que coadyuve a los procesos de transferencia tecnológica, se institucionalicen las prácticas en dicha materia, generen con ello la actualización de políticas tecnológicas, para lograr la transformación necesaria del sistema en estudio y finalmente alcanzar la independencia y el desarrollo tecnológico sustentable y sostenible que requiere el país. Dentro de los aportes legales se encuentran:

Políticas gubernamentales

- Crear una Ley de Transferencia de Tecnología, que sirva de base a dichos procesos, y que sean respaldados a través de contratos, de manera de impulsar una política industrial
- El Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI), debe incluir en el marco legal la actualización de indicadores de gestión.

Políticas Universitarias

- Crear un Plan General Institucional Estratégico y Tecnológico, el cual será la parte ejecutora de la normativa jurídica y debe cubrir los mecanismos e instrumentos de promoción, transferencia, comercialización, difusión y evaluación de la tecnología generada.

- En el Estatuto del Personal Docente y de Investigación de la Universidad de Carabobo, reviste de gran importancia que se aclare la ejecución de la función referente a la producción de tecnología y debe contemplar una normativa para el cumplimiento de la Responsabilidad Social Universitaria.

La Autora



Silvia Josefina Sira Alvarado

Profesora titular a dedicación exclusiva en la Universidad de Carabobo de Venezuela, Ingeniera Industrial, Especialista en Docencia para la Educación Superior, Magister en Ingeniería Industrial, PhD en Ciencias de la Ingeniería, Mención Productividad. Actualmente, directora del Programa de Ingeniería Industrial. Su Tesis Doctoral fue merecedora de la distinción Mención Publicación y obtuvo un reconocimiento como mayor promedio de calificaciones de su promoción y por haberse hecho acreedora de la Mención Honorífica Summa Cum Laude. Editora de las Memorias de la I Jornada del Encuentro Doctoral realizado en abril del 2015. Ha recibido la subvención de tres proyectos por parte del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH).

Herramienta web para realizar exámenes virtuales de desarrollo numérico a través de la página virtual de estática y dinámica

Web tool to perform virtual testing numerical development through virtual and dynamic static page

Eric Viana Buendía

Compilador: Eric Viana Buendía

Resumen

La temática de esta ponencia consiste en una propuesta para desarrollar exámenes de enfoque de solución de problemas numéricos de ingeniería a través de entornos virtuales de aprendizaje y las ventajas que ofrece con respecto al sistema actual de exámenes de este tipo desarrollados por escrito en salones de clase, tanto para los estudiantes que los realizan como para los docentes que los proponen y califican. En este documento se plantea la formulación del problema, se describe la herramienta web para desarrollar los exámenes en entornos virtuales y la metodología con que se va a elaborar, la prueba piloto que se llevará a cabo durante un semestre académico, y el procedimiento de análisis estadístico de resultados para someter a prueba las diferentes hipótesis derivadas del proyecto.

Abstract

The theme of this presentation consist of a proposal to develop exams that focus to solve numerical problems of Engineering through virtual contexts of learning and its advantages over the current system of exams developed by writing in classrooms, for both students that perform them and the teachers that propose and evaluate them. Herein it arises the formulation of the problem, it describes the web tool for development the exams in virtual contexts and the methodology for elaborate it, the pilot testing to perform during an academic semester, and the procedure about statistic and analysis of results to test the several hypothesis from the project.

Palabras Clave — Herramienta web, entorno virtual de aprendizaje, examen numérico de ingeniería, prueba de hipótesis, herramientas de desarrollo de software.

Key Words — Web tools, Virtual context of Learning, Numeric exam about Engineering, Testing of Hypothesis, tools for software development.

Formulación del problema

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje actualmente están muy limitados en materia de evaluación, ya que solo se cuentan para este fin con cuestionarios de selección múltiple, falso - verdadero, y calculados, pero ninguno tiene la capacidad de manejar exámenes ingenieriles en donde hay que desarrollar procedimientos secuenciales de cálculo con cierto grado de complejidad.

Las desventajas que tiene el método actual de realizar exámenes por escrito en salones de clase incluyen:

1. Para los estudiantes el inconveniente principal consiste en que no hay una retroalimentación en tiempo real durante el desarrollo del examen, pues al final del evento el estudiante no está seguro de qué tan bien hizo su examen hasta cuando el profesor regresa en la clase siguiente (o en la semana siguiente) con la calificación ya colocada, la cual en la gran mayoría de las veces es reprobatoria.
2. Para los docentes existen dos situaciones adversas: por un lado, existe la necesidad de “vigilar” a los estudiantes para que, producto del estrés generado por la incertidumbre derivada de esta metodología de evaluación, se ven tentados a copiarse unos con otros y en el peor de los casos cometer fraudes. Por otro lado, el docente debe llevar grandes cargas de exámenes escritos a su casa y trasnocharse calificándolos y después accediendo al sistema institucional para grabar las calificaciones obtenidas por sus

alumnos, y casi siempre en medio de una carrera contra reloj.

Para tal fin se propone como proyecto desarrollar una página Web interactiva articulable con los Entornos Virtuales de Aprendizaje de las universidades en el cual se puedan gestionar exámenes problémicos de ingeniería desarrollados por el estudiante, con sus formularios anexos. Esta página Web debe tener la capacidad de evaluar e interactuar con el aprendiz a lo largo de la solución del problema, de manera que al finalizar el ejercicio el educando haya logrado comparar lo realizado por él mismo con el procedimiento que es correcto de acuerdo con los criterios programados por el docente.

Objetivos del proyecto

Objetivo General

Desarrollar una herramienta informática en forma de página Web, accesible desde una plataforma de aula virtual manejada desde una universidad o a través de un blog temático, cuya función básica será permitir la gestión, realización y evaluaciones de exámenes universitarios de desarrollo numérico.

Objetivos Específicos

- Crear una interfaz virtual a través de la cual cada estudiante tenga acceso los enunciados problémicos de exámenes, desarrollar su solución, retroalimentarse para corregir errores cometidos durante el proceso de solución del examen y finalmente obtener su calificación en forma automática.
- La misma interfaz debe también permitirle al docente gestionar los exámenes realizados por sus estudiantes; incorporar bancos de problemas para los enunciados de los exámenes a realizar, y bancos de información temática y tablas de valores y constantes características.

Contexto del proyecto

El proyecto pretende ser aplicado como herramienta de evaluación de exámenes para asignaturas de ingeniería cuyas competencias a desarrollar tienen un alto componente cuantitativo.

Inicialmente se tomaría como asignatura la de Estática y Dinámica, la cual se maneja en IV semestre de Ingeniería Industrial, para la prueba piloto en el examen final de la asignatura a través del sistema B – Learning que se está desarrollando en el Entorno Moodle de la Universidad El Bosque.

Hipótesis

- Si los estudiantes desarrollan sus exámenes problémicos ingenieriles a través de la Herramienta Web de desarrollo de exámenes en entornos virtuales de aprendizaje, su rendimiento mejora notablemente con respecto al rendimiento obtenido en los exámenes escritos en salón de clases.
- Si el docente administra y gestiona los exámenes realizados por sus estudiantes a través de la herramienta Web de exámenes virtuales de ingeniería, ahorra muy notablemente tiempo y esfuerzo en calificaciones, cómputos de calificaciones y desarrollo de estadísticas académicas.

Variables a considerar

- Promedio General del Curso (PGC). En cada corte de exámenes parciales y al final del semestre se toma el promedio de calificaciones obtenidas por los estudiantes de todo un curso, el cual será tomado como muestra.
- Índice de Estudiantes Reprobados (IER). Se refiere a la cantidad de estudiantes que reprueban el examen parcial con respecto a la cantidad de estudiantes del curso. Se registra tanto al final de cada corte como al final del semestre.
- Índice de Tiempo de Gestión de Calificaciones (ITGC). Se refiere al tiempo que un docente se toma desde que empieza a calificar los exámenes hasta la elaboración de la planilla de notas por cada estudiante del curso a cargo del docente.

Herramientas de desarrollo de software

Microsoft Visual Studio. Herramienta de desarrollo de software que permite elaborar herramientas web auto-

máticas cuyo lenguaje de programación se basa en Visual Basic. Este entorno es muy manejable, y permite crear entornos web amigables versátiles para el usuario. Su forma de diseño del programa se basa en el concepto de Programación Orientada a Objetos.

Microsoft SQL Server. Una de las herramientas más potentes de gestión de bases de datos, lo cual es altamente necesario no solamente para el manejo de las bases de datos de los estudiantes que realizan sus pruebas a través de la herramienta web de exámenes virtuales, sino que cada examen tiene sus propias bases de datos. Los datos del examen realizado por el alumno son comparados con los datos del problema desarrollado por el docente, y allí se obtiene la relación de errores cometidos, base para el proceso de retroalimentación para el estudiante en tiempo real.

Expression Web 4.0. Mediante esta herramienta se pueden desarrollar atractivas páginas web compatibles y funcionales desde Visual Studio. Se crea la página web con sus atributos, fuentes, imágenes, colores y formas de presentación, y luego se graban como archivos CSS que se incorporan al proyecto de Visual Studio, mediante el cual se desarrolla la Herramienta Web de exámenes virtuales problemáticos ingenieriles.

Microsoft Excel de Office. Versátil, fácil de manejar y potente herramienta para calcular variables e incorporar datos a una base de datos basada en SQL. Mediante ésta el docente puede desarrollar el ejercicio del problema a asignar como examen, y los resultados plasmados en la hoja de cálculo sirven como referencia para comparaciones con el desarrollo de la versión de cada estudiante. La herramienta web virtual compara ambas soluciones y pone en evidencia los errores cometidos por el alumno haciendo así el respectivo proceso de retroalimentación en tiempo real.

Como funcionaría la herramienta web

Desde el entorno Moodle de la asignatura ESTÁTICA Y DINÁMICA se accede a la Herramienta Virtual de Exámenes Numéricos llegando a un entorno inicial de Bienvenida en el cual se encuentra el espacio para que el estudiante o el docente ingresen con su usuario y contraseña.

Una vez el estudiante ingresa sus datos personales, accede a su propio entorno, en el cual aparecen consignados los datos correspondientes a sus asignaturas matriculadas y las notas que lleva hasta el momento.

Cuando el alumno ingresa al examen a realizar, primero aparece un mensaje de advertencia en el cual se indica que una vez dentro del examen, no podrá retirarse y que el intento es único. Luego accede a la prueba, cuyo enunciado es lo primero que aparece, su dato personal asignado para resolver el examen y la cuenta regresiva de tiempo.

El educando empieza a desarrollar su examen y a realizar sus cálculos, selecciona las fórmulas a utilizar y consulta datos constantes y conversiones en los botones de acceso a información complementaria que aparecen abajo.

Al terminar de realizar todos los cálculos que el alumno considere necesarios, todos aparecen tabulados. Se ofrece la opción de corrección de datos si el estudiante considera por sí mismo que hay algún cálculo que requiera ser corregido.

La Herramienta Web de Exámenes Numéricos pone en evidencia los errores cometidos en los cálculos por el estudiante. Este es el proceso de retroalimentación, mediante el cual tiene chance de corregir sus errores antes de finalizar su examen, obviamente asumiendo una penalización que lo aleja un poco del 100% de la calificación.

El aprendiz procede a corregir a su criterio los errores cometidos durante el tiempo que le queda para finalizar su examen. Una vez termina su desarrollo, finaliza el examen y automáticamente se muestran los resultados obtenidos y su calificación obtenida.

El docente, por su parte, ingresa al sistema igualmente mediante su código de usuario y contraseña, inscribe en éste el enunciado del examen a realizar por parte de sus alumnos, su solución desarrollada en EXCEL, con la cual los datos aportados por cada alumno son comparados para el proceso de retroalimentación. El docente puede además inscribir información de consulta, revisar los resultados obtenidos, consultar las estadísticas del curso realizadas automáticamente y exportar los respectivos informes como archivos de EXCEL.

Prueba piloto del sistema

Una vez elaborado, instalado y puesto en marcha el prototipo, durante un semestre se va a someter a ensayo en los tres cortes del desarrollo de una asignatura seleccionada como piloto: ESTÁTICA Y DINÁMICA. El 50% del alumnado realizará sus exámenes parciales mediante el sistema tradicional escrito en salón de clases con cuaderno abierto, y el otro 50% del alumnado realizará sus exámenes mediante el nuevo sistema virtual desde la plataforma de aula virtual de la universidad incorporado como paquete Scorm o a través de un enlace directo a la página virtual de exámenes virtuales.

Análisis de resultados

Después de realizada la prueba piloto y recolectado los resultados obtenidos de ambos grupos de estudiantes, se recurre a un método de pruebas de hipótesis consistente en una prueba de bondad basada en la técnica Chi Cuadrada.

La prueba implica el cálculo de una distribución esperada en el grupo estudiado, usando como punto de partida la distribución de la variable en el grupo de referencia.

Al principio se plantean la hipótesis nula (la opuesta o negación de la hipótesis que se desea comprobar) y la hipótesis alternativa (la hipótesis que realmente se quiere comprobar). La idea es que mediante esta prueba de bondad se demuestre que la hipótesis nula debe quedar rechazada para entonces aceptar la hipótesis alterna, la cual constituye la hipótesis originalmente planteada en el proyecto.

El procedimiento de la prueba incluye el cálculo de una medida de resumen llamada Chi Cuadrada. El rechazo de la hipótesis nula ocurre cuando el valor calculado con los datos resulta mayor que el valor crítico de dicha medida, el cual es consultado desde una tabla de distribución de valores críticos de Chi Cuadrada.

La fórmula para calcular la distribución Chi Cuadrada con base en las frecuencias observadas es la siguiente:

$$x^2 = \sum \frac{(o-e)^2}{e}$$

Donde o es la frecuencia observada con base en los resultados observados en los exámenes resueltos mediante la Herramienta Web de Exámenes Virtuales, y e es la frecuencia observada con base en los resultados observados en los exámenes resueltos tradicionalmente por escrito en salones de clase.

Comentarios finales

Tanto para el docente como para el alumnado contar con este proyecto llevado a cabo sería una enorme bendición, como ya se comentó en páginas anteriores, ya que el estudiante en el momento de retroalimentarse en tiempo real durante la realización de su examen, es el momento en el que realmente aprende y adquiere las competencias necesarias para resolver el problema propuesto, más que durante el proceso de aprendizaje previo en clase o durante las prácticas de los ejercicios temáticos fuera del aula de clases.

Por otra, si el docente logra ahorrar tiempo de calificar gracias a una herramienta que califica los exámenes y también le ofrece en forma automática las estadísticas académicas de sus cursos, su trabajo realmente va a tener una importante mejora en su calidad de vida, lo cual le va a ofrecer mejor disposición para asumir su trabajo con verdadera responsabilidad social.

Referencias

- [1] CANAVOS, G. Probabilidad y Estadística. México, Mc.Graw Hill, 2001
- [2] CHAPRA, R. CANALE, Métodos numéricos para ingenieros. 5th ed. México, Mc.Graw Hill, 2007.
- [3] LOHR, S. L. Muestreo Diseño y Análisis. México, Thomson, 2000
- [4] MARTIN QUETGLÁS, TOLEDO LOBO y CERVERÓN LLEÓ. Fundamentos de Informática y Programación. Algoritmos y Programas. [En Línea] Disponible en < <http://robotica.uv.es/pub/Libro/PDFs/CAP13.pdf> > [Citado en Octubre 6 de 2015].
- [5] MICROSOFT. And (Operador, Visual Basic). [En línea]. Disponible en: <<http://msdn.microsoft>.

- com/es-es/library/sdbcfyzh.aspx.> [Citado en Octubre 6 de 2015]
- [6] MICROSOFT. While (Visual Basic) [En línea Disponible en: < [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/01t79ybc\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/01t79ybc(v=vs.90).aspx).> [Citado en Octubre 6 de 2015].
- [7] NIEVES, F. DOMINGUEZ, Métodos Numéricos aplicados a la ingeniería. México, CECSA, 1995.
- [8] RECURSOS VISUAL BASIC. Los arreglos, matrices, vectores y vectores de controles [En línea]- Disponible en: <<http://www.recursosvisualbasic.com.ar/htm/tutoriales/tutorial-basico6.htm>.> [Citado en Octubre 6 de 2015]
- [9] Todo Excel: Soluciones para hojas Microsoft Excel. [En línea] Disponible en: < <http://www.todoexcel.com/que-son-las-macros-excel/>> [Citado en Octubre 6 de 2015]

El Autor



Eric Viana Buendía

Ingeniero Mecánico, Magister en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos, doctorando en Tecnología de la información. Docente tiempo completo. Universidad El Bosque Bogotá, Colombia, vianaeric@unbosque.edu.co.

Las 5s herramienta efectiva para la mejora en la calidad, productividad y clima laboral

Effective tool 5s for improved quality, productivity and work environment

Paloma Martínez

Compilador: Paloma Martínez

Esta conferencia presenta los resultados de las 5S en los factores de estudio de: calidad, productividad y clima organizacional en tres Pymes manufactureras ubicadas en Usaquén (Bogotá), con el fin de determinar si la metodología 5S podría ser considerada como una herramienta efectiva de mejora para las organizaciones analizadas. Para realizar lo anterior, se desarrolló en primera medida un diagnóstico visual, para así identificar el área que presentaba mayor cantidad de desorden y suciedad en la organización. Una vez identificado el lugar, se realizaron encuestas, medidas de rendimiento y panoramas de riesgo, centrándose en los factores de estudio, para comprender la situación inicial de la zona.

Posteriormente, se llevó a cabo la aplicación de 5S y se tomaron tres mediciones para supervisar el rendimiento de los factores de estudio a fin de saber si se presentó una mejora durante el período de medición. Los resultados muestran la existencia de una relación positiva entre los factores de estudio y la aplicación de la metodología 5S, ya que se evidenció un aumento de la productividad y de calidad basado en las medidas de rendimiento, así como una mejora del clima organizacional y una disminución de los riesgos identificados.

Las 5S, son creadas en Japón en los años 60's y se denominan de tal forma, dado que provienen de cinco palabras en Japonés, siendo éstas: Seiri (Clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Disciplina). A pesar que dicha herramienta no es reciente, estudios han evidenciado que su aplicación en Colombia, aún puede ser considerado como novedoso y desconocido, en algunos contextos y casos empresariales.

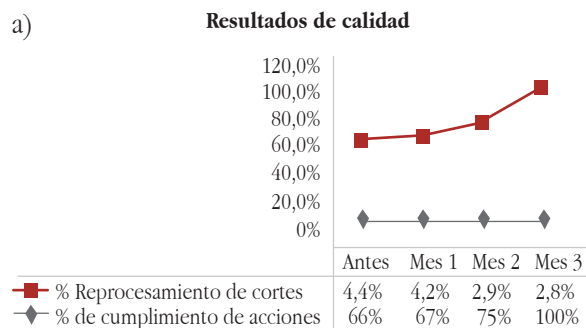
Este estudio evalúa los efectos de la metodología 5S en la calidad, productividad y clima organizacional, en las

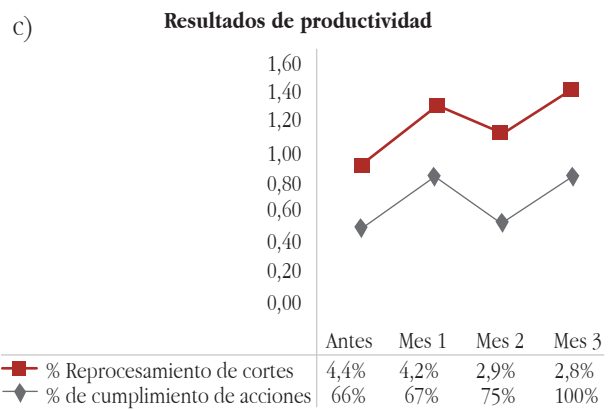
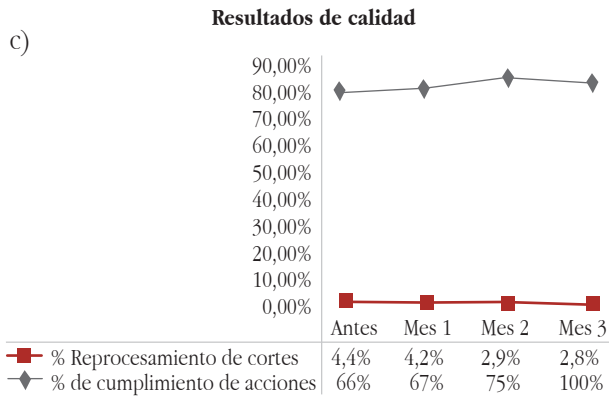
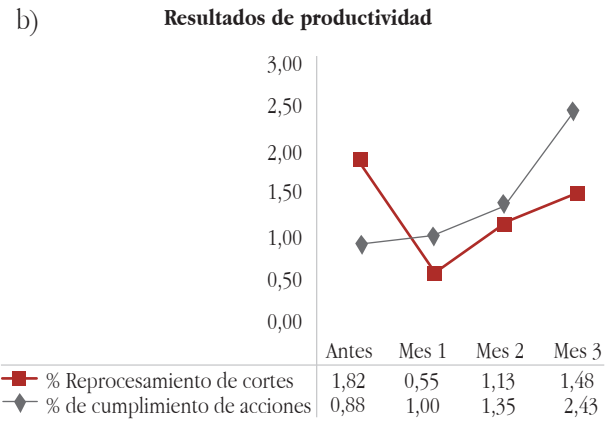
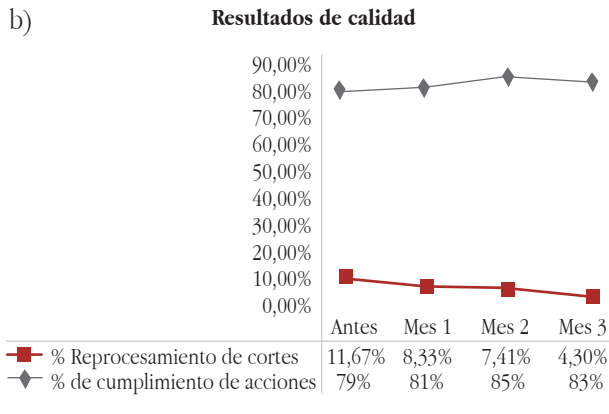
empresas seleccionadas para lo cual se realizan mediciones antes y después de su aplicación. Los factores del estudio se definen como sigue:

- La calidad se define como el grado en que un conjunto de características esenciales a satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores.
- La productividad se refiere a la eficiencia con que se utilizan los recursos de cualquier unidad de negocio. Por lo tanto, la productividad puede definirse como la relación que se establece entre la cantidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.
- El clima organizacional se refiere a la forma en que la gente percibe el ambiente circundante en el que interactúan las organizaciones. Estas percepciones pueden ser objetivo (es decir, relacionados con las estructuras organizativas, políticas o reglas de la organización), o subjetivo (es decir, en relación con la cordialidad y apoyo, lo que puede afectar los resultados de cada individuo).

Ahora bien, los principales resultados del estudio se muestran en las Figuras 1, 2 y 3, a continuación.

Figura 1. Resultados obtenidos en Calidad Antes y Después de la Implementación de 5S.



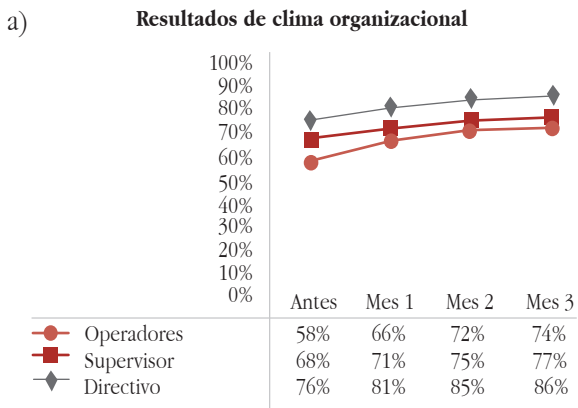
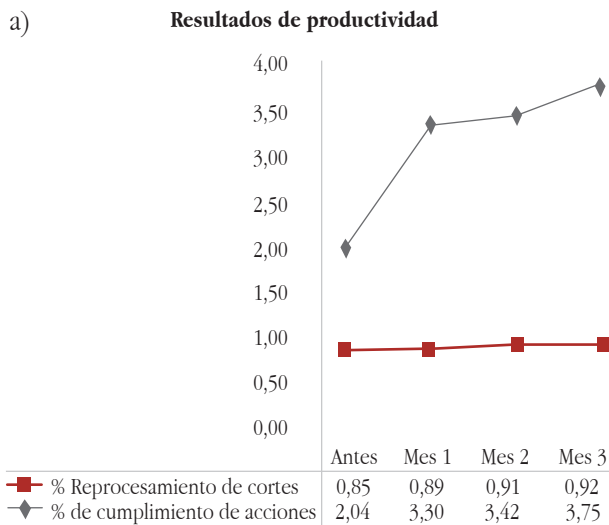


En la Figura 1 se evidencian resultados positivos en las tres empresas analizadas, dado que se generó una reducción en el reprocesamiento de cortes de hasta el 67%, y se llegó a cumplir al 100% las acciones de mejora para la calidad.

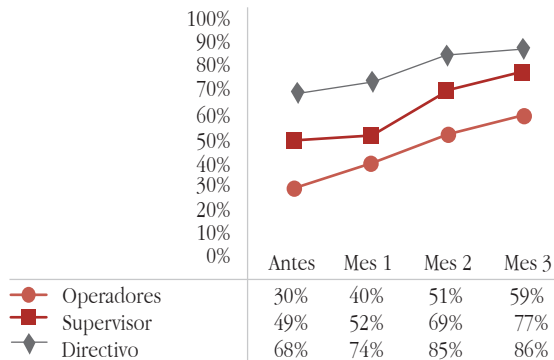
La Figura 2, muestra incrementos en la productividad multifactorial hasta del 176% en tanto que en la productividad humana se evidenciaron mejoras hasta el 83%. Lo anterior indica que hubo un mejor uso de los recursos disponibles de la organización, y los empleados incrementaron sus resultados contribuyendo a la productividad organizacional.

Figura 2. Resultados obtenidos en productividad Antes y Después de la Implementación de 5S.

Figura 3. Resultados obtenidos en el clima organizacional Antes y Después de la Implementación de 5S.



b) **Resultados de clima organizacional**

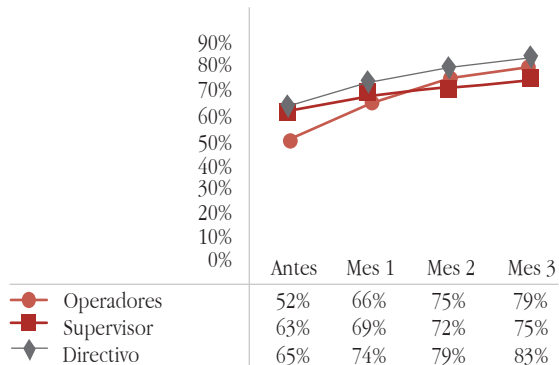


La Figura 3 muestra la mejora en la percepción de los operadores, supervisores y directivos, en relación al el efecto positivo generado por la implementación de las 5S para el clima organizacional, destacándose los resultados obtenidos en la empresa 2, en los cuales se presenta incrementos en la percepción por parte de los operarios del 97%, en los supervisores del 57% y en relación a los directores del 26%.

El estudio evidencia, tal como se pudo observar en las gráficas 1, 2 y 3, una mejora en los factores de estudio analizados, cuyos resultados positivos varían de una empresa a otra, lo cual puede deberse al grado de compromiso que se evidenció por parte del personal, especialmente en jefes y supervisores, quienes se demostraron en primera instancia escépticos en relación al uso de la de las 5S, pero quienes posteriormente a su implementación reconocieron los beneficios de éstas en sus organizaciones.

Debido que se realizaron mediciones posteriores a los tres meses de la implementación de las 5S, en futuros estudios se desea profundizar si el uso de dicha herramienta se mantuvo o no, y cuáles son los factores que permiten que esta pueda seguirse desarrollando en las organizaciones.

c) **Resultados de clima organizacional**



La Autora



Paloma Martínez

Ingeniera de Producción Agroindustrial, Especialista en Gerencia Estratégica Competitiva, Magister en Ciencias en Calidad y Productividad, Doctora en Logística y Cadena de Suministro. Consultora empresarial en áreas de Calidad, Productividad y Logística. Par del Ministerio de Educación y Colciencias.

La responsabilidad social medio ambiental, en relación al ecodiseño

Environmental social responsibility in relation to eco-design

Carolina Montoya Rodríguez

Compilador: Carolina Montoya Rodríguez

¿Por qué surge la Responsabilidad Social? En el año 2015 las Naciones Unidas manejan el lema de: “Es hora de la acción mundial por las personas y el planeta” ya que son varios los problemas sociales y ambientales que aquejan a la sociedad a nivel local y a nivel mundial, entre ellos, la desigualdad social en términos de ingresos, acceso a la educación, problemas de salud y el desequilibrio ambiental evidenciado en problemas globales como el calentamiento del planeta y el cambio climático.

Es por esto que se plantean desde las Naciones Unidas 8 objetivos del milenio con el fin de avanzar hacia una sociedad más justa y un entorno más sano. Los objetivos planteados son: 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre; 2. Lograr la enseñanza primaria universal; 3. Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer; 4. Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años; 5. Mejorar la salud materna; 6. Combatir el SIDA, la malaria y otras enfermedades; 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente; y 8. Fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

Según lo anterior la responsabilidad social surge con el fin de avanzar en la solución de múltiples problemas sociales y ambientales que hay en la actualidad y se puede definir como el compromiso que tenemos como individuos o miembros de algún grupo hacia nosotros mismos y hacia el prójimo.

En el año 2010 se unifican criterios sobre Responsabilidad Social con la Norma Internacional ISO 26000 como una guía diseñada para ser utilizada por organizaciones de todo tipo: instituciones públicas y privadas, así como para países en desarrollo y desarrollados. En esta guía de RS se definen 7 materias fundamentales: 1. Gobernanza de la organización; 2. Derechos humanos; 3. Prácticas laborales; 4. Medio ambiente; 5. Prácticas justas de operación; 6. Asuntos de consumidores; y 7. Participación activa y desarrollo de la comunidad.

Esta presentación se enfoca principalmente en la RS Medioambiental ya que las decisiones y actividades de las organizaciones generan un impacto en el medio ambiente independientemente de donde se ubiquen y del tipo de actividad que realicen. Los impactos ambientales se ven reflejados en el agotamiento de recursos naturales, debido al crecimiento poblacional en el mundo y los hábitos de producción y consumo insostenibles de la sociedad, que traen consigo la proliferación de contaminantes de tipo sólido, líquido y gaseoso. Tales impactos han traído como consecuencia el cambio climático y el colapso de ecosistemas por la destrucción de hábitats y la extinción de especies, así como la degradación de hábitats humanos y la afectación a la salud.

Por lo anterior, la ISO 26.000 plantea 7 metas de responsabilidad social medioambiental que pueden ser alcanzadas por las empresas: 1. El uso sostenible de recursos; 2. La protección del medio ambiente y la biodiversidad; 3. La restauración de hábitats naturales; 4. La mitigación y adaptación al cambio climático; 5. La prevención de la contaminación; 6. La promoción de la responsabilidad social en la cadena de valor; y 7. El consumo sostenible, que debe estar alineado con una producción sostenible.

Para avanzar en el cumplimiento de estas metas existen diferentes metodologías, una de ellas es el ecodiseño, el cual se define como un proceso de gestión estratégica de Ingeniería que se aplica en la etapa inicial de diseño, que minimiza de forma preventiva el impacto de productos y servicios en todo su ciclo de vida. El ciclo de vida de un producto consta de 7 etapas principalmente: 1. Extracción de materias primas; 2. Procesamiento; 3. Producción; 4. Distribución y embalaje; 5. Uso o consumo; 6. Mantenimiento; y 7. Disposición final.

Las estrategias que se plantean desde el ecodiseño para reducir el impacto ambiental de los productos son:

1. Seleccionar materiales de bajo, que sean materiales limpios, renovables, de bajo contenido energético, reciclados o reciclables.
2. Reducir el uso de materiales, disminuyendo su peso y el volumen de los productos.
3. Optimizar las técnicas de producción, buscando técnicas alternativas, disminuyendo los pasos de producción, el uso de energía o usando fuentes de energía limpia, disminuyendo la producción de residuos, los materiales usados para mantener el proceso de producción, y manteniendo la seguridad y limpieza del lugar de trabajo.
4. Optimizar sistemas de distribución, usando menos empaques, más limpios o reusables, también usando medios de transporte con energía eficiente, o energía eficiente en logística o involucrando proveedores locales.
5. Reducir el impacto durante el uso, usando menos energía o fuentes de energía limpia, disminuyendo el uso de componentes consumibles en el producto, o usando componentes limpios.
6. Optimizar el tiempo de vida del producto, haciendo un producto confiable y duradero, de fácil mantenimiento y reparación, de estructura modular, o diseño clásico que permita crear una fuerte relación del usuario con el producto, o que permita un servicio postventa.
7. Optimizar el sistema de fin de vida, planteando desde el diseño el reuso del producto, la remanufactura o reparación, y el reciclaje de materiales.

Como tal el ecodiseño se relaciona con la responsabilidad social ambiental porque promueve el uso sostenible de recursos durante todo el ciclo de vida del producto, ya que plantea el uso de materiales de manera eficiente haciendo uso de ellos incluso al terminar el ciclo de vida del producto, lo que implica que se evite la extracción de materiales y la acumulación de los mismos en rellenos sanitarios, promoviendo la protección de ecosistemas, y a su vez que los hábitats tengan el tiempo de recuperarse naturalmente al evitar la explotación indiscriminada de recursos. Por otro lado al pensar en disminuir la extracción de recursos, así como disminuir el uso de materiales, procesos productivos, optimizar sistemas de distribución y como tal el sistema de fin de vida, se previenen diferentes formas de contaminación que contribuirían a disminuir los efectos del cambio climático. Y finalmente la visión de ciclo de vida del producto permitirá que la producción y el consumo de bienes y servicios sostenibles sea una realidad en toda la cadena de valor.

La responsabilidad social ambiental, así como el ecodiseño son indispensables para la supervivencia y prosperidad de los seres humanos, porque de otro modo, en el futuro no tendremos un lugar para habitar con los recursos necesarios para la vida.

La Autora



Carolina Montoya Rodríguez

Diseñadora Industrial, Magister en Ciencia Holística con experiencia profesional en asesoría y desarrollo de proyectos de investigación en el campo del diseño de productos sostenibles (Ecodiseño). Experta en la metodología para el Análisis de Ciclo de Vida de producto, en la aplicación de Software especializado, y en la creación de productos de ciclo cerrado para minimizar impactos ambientales y la producción de residuos sólidos. Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia, montoyacarolina@unbosque.edu.co

Social responsibility: brazilian multiple case study

Responsabilidad social: estudio de casos múltiples brasileña

Ursula Gomes Rosa Maruyama

Compilador: Ursula Gomes Rosa Maruyama

First I would like to thank University El Bosque for the invitation to this conference. It is a great joy to attend an event organized by a university so respected and to be a speaker on an increasingly important issue in our daily lives: social accountability.

As a professor of Management and Engineering courses at Federal Technical University in Brazil, I chose the theme of SOCIAL RESPONSIBILITY FOR ADMINISTRATION & ENGINEERING: BRAZILIAN PERSPECTIVES presenting Brazilian projects.

How i met universidad el bosque?

In 2014, I attended an International conference on industrial engineering and operations management (ICIEOM). There I met Paloma Martinez professor who presented a paper at the same session. Since then, we have an academic partnership, where we exchanged experiences on quality management area and engineering/production management.

Why i received the invitation to talk about social responsibility?

I was already two large non-governmental voluntary organizations in my country and I am donating one more, I will talk a little about each of them:

- 1. ASSOCIATION LIVE AND LET LIVE** is a OSCIP - Civil Society Organization of Public Interest, which trains volunteers to become storytellers in hospitals / schools for children and adolescents in eight regions. The main means of ASSOCIATION LIVE AND LET LIVE are currently reading children's books, jokes, creativity and good humor of its volunteers.
- 2. The RONALD MCDONALD HOUSE** is responsible for supporting children with cancer, because

the tratatamento to stay, study and meals in the city of Rio de Janeiro. Some children from poor families come from other states with few resources for treatment. McHappy Day, the biggest campaign for children cure cancer in the country, in 2015 revenue reached R \$ 22.114 million, to be allocated to projects of care for adolescents and children north of cancer throughout the country. Contribution go to 73 projects across the country working to raise cure rates of child and adolescent cancer.

- 3.** The MSF organizes worldwide efforts to support countries facing hunger or war and in need of support specialists, who offer to work for free in a given period. Grantmakers Without Borders are the people who make recurring monthly donations to MSF, fundamental to our work independent of political and economic powers. Thanks to these ongoing contributions we can plan, act quickly in emergencies, like the earthquake in Nepal or the conflict in Syria, and treat patients with diseases requiring long-term care. All this means saving more lives!

However: what is social responsibility?

The lack of consensus on the issue of social responsibility is the vagueness of its concept to the definition of its size. The fact is that the issue involves different opinions regarding the specific roles of governments, private companies and civil society.

The Global Compact is an initiative developed by former Secretary General Kofi Annan, with the aim of mobilizing the international business community to adopt in its business practices fundamental and internationally accepted values in the areas of human rights, labor relations, environment and anti-corruption reflected in 10 principles. This initiative has the participation of United

Nations agencies, companies, unions, NGOs and other partners needed to build a more inclusive and equitable global marketplace. Today there are over 5,200 signatory organizations articulated by 150 networks worldwide.

The participants of the Global Compact companies are diverse and represent different economic sectors, geographic regions and try to manage growth responsibly that addresses the interests and concerns of its stakeholders - including employees, investors, consumers, militant organizations, business associations and the community.

The Global Compact is not a regulatory instrument, a binding code of conduct or a forum for policy monitoring and management practices. It is a voluntary initiative that seeks to provide guidelines to promote sustainable growth and citizenship using the committed and innovative corporate leadership.

Another initiative, ISO - International Organization for Standardization, since 2001, began a process of evaluating the feasibility of developing a policy relating to the issue of Social Responsibility.

In this scenario, the Brazilian Association of Technical Standards - ABNT - decided, in December 2002, established a committee, composed of representatives of the various stakeholders, such as government, productive sector, nongovernmental organizations, professional associations and academia, to develop a national standard for Social Responsibility.

The NBR 16001 - Social Responsibility - Management System - Requirements had its first edition published in November 2004 and its second version in July 2012.

The 2012 version was based on the ISO 26000 international guidelines published in November 2010.

The review of the NBR 16001 occurred in the context of the Special Commission on the Social Responsibility of Studies ABNT, having been in the national consultation.

Other countries have developed national for the purposes of certification in light of the ISO 26000 standards.

Defining Social Responsibility

Responsibility of an organization for the impacts of its decisions and activities on society and the environment through transparent and ethical behavior that: contributes to sustain-

able development, including health and the welfare of society; It takes into account the expectations of stakeholders; comply with applicable law and is consistent with international norms of behavior, and is integrated throughout the organization and practiced in their relationship.

This standard establishes minimum requirements for a management system of social responsibility, which allows the organization to develop and implement a policy and objectives which take into account its commitments to:

- a. accountability / transparency;
- b. ethical behavior;
- c. respect for the interests of stakeholders;
- d. compliance with legal requirements and other requirements subscribed by the organization;
- e. the respect of international norms of behavior;
- f. respect for human rights and
- g. promoting sustainable development.

However, Global Compact Report points to a difference between “saying” and “doing” in corporate social responsibility. Companies focus on efforts to define objectives and policies, but with little ability to ensure compliance with these objectives. The report survey about 2,000 companies in 113 countries.

How to find opportunities for the development of social responsibility?

From now on I will present case studies of social responsibility in Brazil. Ten projects are Brazil from north to south, with different specialties and professions: NGOs, volunteer work, public administration, Academia (universities and schools) and sponsors.

They are small, medium and large projects involving small groups of people, research groups, institutions, NGOs, universities, neighborhoods, cities and even regions:

Medical waters

The relief generated by a small bottle of painkillers served as a starting point for an expedition this year has provided medical care to 1,300 residents of riverside communities in the Amazon. Enter the account also 846 dental treatments that go beyond the usual extractions.

Services are provided by the NGO Doctors of the Waters, a group of volunteers who, since 2011, embarks once a year to improve the quality of life of those who take up to three days to get to a clinic.

Light harbor

Known as Porto Mild initiative includes bike rental and exchange of electric vehicles, which are still being tested. These two modes are changing together alternatives to the inhabitants of the big city.

According to the Institute of Applied Economic Research (IPEA), the fleet of vehicles on the streets of the country is 80% of private cars and only 20% of public transport

To use the electric car, we have to release the vehicle parked in one of the three test stations through a PPP.

- Each car can accommodate two passengers and can reach over 100 kilometers per hour.
- Six hours to charge the battery completely and you can make this into an electrical outlet.
- With a full battery, it has autonomy to run for 120 kilometers.

Project fund clean

A problem that threatens the environmental quality of the seas and oceans of the world waste. A study by the United Nations Environment Programme estimates that 14 million kilograms of waste are dumped into the sea each year.

In Salvador a group of volunteer divers are making a difference in the fight against pollution on the beaches of the city. It is the project of the Clean Fund, which since 1994 organizes cleaning.

This waste going to the seabed can cause serious damage to the marine, such as the death of corals, fish, turtles and even dolphins eat the plastic food thinking it's habitat. The working group, the Clean Fund thinks of everything in the sea of plastic bottles, containers, aluminum cans, wood, fabric and even tires.

Sitiê park - morro do vidigal (RJ)

Located in the heart of the Vidigal favela in Rio de Janeiro, the sine is an urban park of 8,500m² and an institute for

Environment, Technology and original art, leadership and community ownership. The sine case shows how the Vidigal community, along with a coalition of experts and donors vision managed to turn the park and establish a global benchmark for innovation in urban development, democracy and sustainability.

As in all the slums / informal settlements, Vidigal population has been subjected to injustice estrutral decades in terms of social services, infrastructure [water, sewer, electricity, sidewalks, streets, phone signal, internet, etc.] and space.

Until the mid-1980s, the area was a mixture besiege the Atlantic Forest and the site. In 1986, six families invaded the area and began its degradation, exacerbated in 2003 when the city demolished the houses, but not to remove the debris. For 20 years, a total of 16 tons of waste accumulated, including appliances, metal beams and dead animals. Front landfill, Mauro Quintanilha, resident born and raised in Vidigal, became increasingly frustrated and worried about his health and community.

In 2012, during the Rio + 20, Mauro and Paulinho Summit know Pedro Henrique of Christ, recently graduated from Harvard University and the future founder of the + D architecture studio, which considers the unique potential of projects and engages in You are working quickly with the team in the first conceptual sketches of sine, urban design and to hoe when needed.

The great success of Park and besiege Institute is attributed to the fact that it was created and continues to be led by the community, while the incorporation of highly trained professionals in their team. Mauro contextual intelligence and other residents of Vidigal were synthesized with the academic and professional training in architecture, landscape design, industrial design, public policy, technology and the management team of the park to create a culture of excellence, transparency and accountability in a difficult context of poverty and violence which results in resonance and innovations with the potential to scale.

Organic favela - morro da babilonia (RJ)

Every day, 40,000 tons of food are wasted in Brazil. According to a study by the Embrapa, this amount of food would be able to feed 19 million people.

To reduce waste, the cook Regina Tchelly created in the Babilonia favela, Rio de Janeiro, Favela Organic project.

The project helps consciousness and reuse the remains of vegetables and fruits in the markets for the development of more nutritious and tasty dishes. The organizer of the project offers courses for residents and other interested parties to better exploit the potential of food.

Green exchange

Replacement Verde is a project of Curitiba City Council encourages the recycling of waste for the healthy food low-income families.

For every four kilos of recyclable material, a kilo of food from fruit and vegetable feeds. Green Exchange has distributed 700 tons of food in 2013. Every day people throw a lot of junk. In Curitiba, in one day, including more than 1,800 tons of garbage are played.

The material collected goes to a sorting facility, where it is prepared. Then it sold to companies that use waste as raw material for new products. Therefore, in addition to preserving the environment, the Green Bag also generates income.

ReÓleo

In June 1998 he was discovered by House leaders of women in the company ACIF, local sewage touched Avenue tenants came to the obstruction caused by the improper disposal of oil saturated by restaurants shore of the lagoon. Thus began the ReÓleo Program.

Florianópolis in September 2012 officially became a city in recycling cooking oil in the world, according to Guinness.

MASE - selective absorption membrane (MULLER & MOTTA, 2014)

According to ITOPF data, 6.75 million liters of oil spilled into the ocean since 1970. Oil from the base affects the aquatic ecosystem, can cause widespread death of marine life. The development of a porous membrane and polarity oriented nonpolar liquids is a sustainable and economically viable alternative.

The membrane was obtained cryptomelane $MnSO_4 \cdot H_2O$, $KMnO_4$ and HNO_3 in a reaction under reflux for 24 h. The membrane has developed capacity to absorb 8-15 times its own volume, is not only a method of disposal and reuse of oil spills and more effective protection of the marine and terrestrial biome response.

The project was developed by young people from high school in a research project at a school in southern Brazil.

Generation project

Students Master Silvino Neto, the discipline of Social Responsibility in the course of Directors, CEFET-RJ, have developed a project called Generation, which aims to bridge the gap between past and future generations, to make donations to nursing homes.

In addition to the tangible benefits - 100 liters of milk; 152 rolls of toilet paper; 148 soaps; 328 geriatric diapers; 142 tubes of toothpaste; 11 packages of cotton; 29 floss; 50 pairs of gloves; 23 disposable razors; 15 sponges, 12 deodorants; Milk powder, gauze, swabs, shampoo, shower gel alcohol, beans, rice and corn flour - there are also intangible benefits like love and gratitude of the people at this shelter.

Goodness bike

With the proposal to hold a social action with some leisure activity, graduate students, began a project to deliver prepared food for the residents of the streets using public bicycles available to tourists in Rio The project has the following characteristics:

- Takeout Delivery: 20
- People served: 16
- Declines: 3
- Total cost: \$ 60 reais (\$ 45,000 Colombian pesos)
- The support of the people in the street: 4
- Customer Satisfaction: 100%
- Satisfaction of the project: 90%
- Support: Mom and Dad Cotts
- Unknown on the street

Note that some of the students presented these projects have followed other social projects, such as students who

are developing waste collection at the fairs, which will be presented at the ongoing projects.

Ongoing projects

Now I am developing two projects at CEFET-RJ. The Federal Center of Technological Education Celso Suckow da Fonseca, CEFET / RJ, originated in 1917 as the Normal School of Arts and Crafts Wenceslao Braz. Today is a federal educational institution that is seen as a public space for the human, scientific and technological training. Provides integrated technical courses in high school, post (post-secondary), technological, undergraduate and graduate broad sense and sense (Masters and PhD) in the classroom and distance learning.

Aware of the Guidelines for Industrial, Technological and Foreign Trade of the country, returns to vocational training which should meet the innovation and technological development, industrial upgrading and improving the capacity and scale of production companies located here, external integration and strategic options for future activities - without losing sight of the social dimension of development.

The dream lab - brazilian version

After the exchange period in Germany, student brought the idea of a local social project to adapt to the Brazilian reality: The DreamLab.

Promoting new skills:

- Training, discipline, punctuality
- Learn from the mistakes and successes
- Practical work in various fields and flexibility

Incentive personal development:

- Strengthening understanding and personal identity

- Development of personality and motivation
- Leadership, responsibility, reflection,
- Developing talents and abilities

The social enterprise ...

- It is collective and integrated with possible alliances
- goods and services produced with the sustainability of the local community
- It focuses on finding solutions to the social needs of the community
- Performance: Impact and social transformation
- People rescue generate capital, inclusion and social emancipation

SWOT analysis was performed to verify the strengths, weaknesses, opportunities and threats of social enterprise. The idea is to take advantage of the craftsmen of the street and help them in their efforts. Besides imparting literacy courses to assist in the communication of new entrepreneurs in providing high quality services.

Aubom

Students in their final project the idea of a social enterprise based on an organic compound produced by the waste collected at fairs. Some benefits:

- FINANCIAL, invested in public restrooms
- ENVIRONMENT, waste recycling
- SOCIAL benefits of local communities

More than six months were interviewed fairgrounds in 5 types of fairs, agronomists and finally organic compounds simulation was performed to observe the transformation of matter and its possible effects on the environment.

It expected at the end to make a proposal for a sustainable social enterprise for the local community.

La Autora



Ursula Gomes Rosa Maruyama

Profesora del Centro Federal de educación tecnológica Celso Suckow de Fonseca de Brasil. Ingeniera eléctrica, Licenciada en Administración Industrial, Especialista en Gestión de Recursos Humanos, Magíster en Ciencia, Tecnología y Educación, MBA de Gestión de Proyectos y Gestión Pública, Doctoranda en Ciencias de la información. Participa como revisora en la Revista de Gestión, Contabilidad y Economía (UNOESC); Diario Independiente de Gestión y Producción (UNESP); Organizaciones en Contexto; Diálogo revista Administración (PUC-SP); Gestión Contemporáneo (FAPA) y Revista de Creación y Gestión de Pequeñas Empresas (UFPR).

Academia, investigación y responsabilidad social universitaria en introducción a la ingeniería industrial en la Universidad El Bosque

Academy, university research and social responsibility introduction to industrial engineering at Universidad El Bosque

Nubia Isolina Patarroyo Durán

Compilador: Nubia Isolina Patarroyo Durán

Cuando me vinculé a la Universidad El Bosque para orientar la asignatura de introducción a la ingeniería industrial conté con el aval de la ingeniera Carolina Rico, decana de Ingeniería Industrial en esa época, para rediseñar el programa de la asignatura.

Basándome en mi experiencia universitaria y del sector real me empecé en adoptar una modalidad teórico-práctica con contextualización del conocimiento, donde el aprendizaje de los estudiantes fuera activo y se diera a partir de procesos recurrentes, razón por la cual, planteé el desarrollo de proyectos que beneficiara comunidades vulnerables y que exigieran la utilización de los conceptos y herramientas vistas en clase.

Éste diseño lo empecé a implementar en la asignatura a partir del 2009 – II y cada semestre se va ajustando, articulándose perfectamente con el modelo pedagógico de aprendizaje activo adoptado por la Universidad. El diseño se acopló sin problema alguno a la metodología de aprendizaje significativo y fue fácil distinguir en él los diferentes partes del diseño de curso integrado del doctor Fink [1]. Adicionalmente, gracias a las capacitaciones de fortalecimiento curricular ofrecidas por la vicerrectoría académica se ha venido enriqueciendo el diseño con las herramientas proporcionadas, generando mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes.

El diseño del curso cuenta con una parte teórica que comprende 15 temáticas centrales en la carrera de ingeniería industrial y una parte práctica que implica el desarrollo de un proyecto paralelo de aula en donde se exige la aplicación de la teoría de forma integrada y justificada según los requerimientos de una comunidad vulnerable que será beneficiada con los resultados del

proyecto. Dicha comunidad proporciona como punto de partida del proyecto paralelo del aula las necesidades que los aquejan.

Diseño del curso

Se fundamenta en la teoría sistémica y está conformado por una triada entre la académica, la investigación y la responsabilidad social universitaria.

Academia

La modalidad teórico-práctica adoptada en el curso favorece el aprendizaje activo de conocimiento útil con el fin de lograr aprehensión en los estudiantes a través de conocimientos con procesos recurrentes en el desarrollo de proyectos dentro y fuera del aula en donde se puede visualizar la causalidad e interdependencia de las temáticas trabajadas e clase.

El diseño integrado del curso responde a la taxonomía de aprendizaje significativo del doctor Fink [2]. El trabajo en equipo y el acercamiento al enfoque bio-psico-social y cultural de la institución constituyen algunos de los objetivos de aprendizaje del curso.

El desarrollo de proyectos exige a los estudiantes la aplicación de herramientas básicas de ingeniería industrial y los somete continuamente a procesos de decisión.

El curso en pleno debe constituir un sistema organizacional [3], cuyo propósito consiste en mejorar las condiciones de salud y calidad de vida de los integrantes de las comunidades vulnerables con que se trabajan; sus entradas son los conocimientos teóricos y las necesi-

dades de las comunidades; y sus salidas son el diseño de 3 productos y su fabricación masiva. El trabajo interdisciplinario en equipo y la definición clara de funciones entre los estudiantes son factores cruciales para el éxito del sistema [4].

Investigación

El diseño del curso promueve la investigación formativa [5], los estudiantes deben indagar las necesidades de comunidades vulnerables y de acuerdo con sus posibilidades deben diseñar productos que apunten a resolverlas o mitigarlas. Después, tienen que hacer un análisis de los procesos productivos de los productos, estableciendo qué producirán, cómo lo harán, cuánto harán de cada diseño y cuándo lo harán. Además, se hace seguimiento del impacto y uso de los productos entregados a la comunidad.

La estructura del sistema organizacional [6], [7] se soporta en subsistemas conformados por parejas o tríos de estudiantes encargados de 1 o 2 de las 15 temáticas principales de la ingeniería industrial que están fuertemente interrelacionadas. La sinergia del sistema dependerá del trabajo en equipo que se establezca.

Responsabilidad social universitaria

Las actividades de pre-investigación e investigación formativa permiten sensibilizar a los estudiantes con las problemáticas de las comunidades vulnerables y dimensionar sus implicaciones [8]. A partir del contacto con la comunidad determinan la viabilidad de los proyectos planteados de acuerdo con las limitaciones de conocimiento, tiempo y presupuesto. Para la entrega de productos deben compartir una jornada con la comunidad y explicarles su funcionalidad.

Del 2009-2 al 2015-1 han participado 581 estudiantes en el desarrollo de proyectos paralelos de aula, impactado su liderazgo, trabajo en equipo, toma de decisiones, resolución de conflictos, manejo de comunicación, espíritu colaborativo y conocimiento socio-cultural. Adicionalmente, ha posibilitado la sensibilización hacia la responsabilidad social universitaria [9] y la aplicación del enfoque bio-psico-social y cultural en estudiantes de primer semestre.

Resultados obtenidos

Algunos de los resultados que se pueden destacar en cada uno de los elementos de la triada son:

Academia

Recrear la complejidad empresarial para la solución de problemas reales de comunidades vulnerables, contextualizando el conocimiento con métodos de aprendizaje activo [10] desarrollando competencias de pensamiento creativo, crítico y de integración en los estudiantes. Se logra trabajo interdisciplinario entre estudiantes, profesor y comunidad.

Investigación

Diseños y flujograma de los productos; planeación de la producción y la determinación de métodos de trabajo; diseño de evaluación de desempeño 360° [11] y su aplicación; retroalimentación del impacto y uso de los productos en la comunidad.

Responsabilidad social universitaria

Con el desarrollo de la asignatura en 6 años se han realizado 92 diseños en pro de la salud y calidad de vida que han beneficiado 4 instituciones en Bogotá de estrato 2 y 3 a las que se han entregado 1156 productos.

Tabla 1. Resumen de instituciones beneficiadas vs productos

Institución	Productos 92	Total 1156	Utilidad %	Población
CDC	38	966	80 - 55 -100	330 niños
San Ignacio	24		97	420
San Lucas	5	152		110
Fervor	25	38	100	87

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El diseño de la asignatura permite entregar al servicio de la sociedad profesionales sensibilizados con la realidad del país y comprometidos con la responsabilidad social.

La responsabilidad social universitaria nos sensibiliza y concientiza hacia la realidad social, económica y cultural.

Los Estudiantes universitarios pueden ejercer un papel activo en solución de problemas reales a pequeña escala, contribuyendo con el mejoramiento del tejido social del país.

El diseño de la asignatura privilegia la adopción de valores y actitudes entorno a la cooperación, empatía y cohesión de los sistemas sociales.

Los estudiantes y futuros profesionales pueden ser promotores y organizadores de acciones de responsabilidad social en beneficio de salud, calidad vida y ambiente.

Referencias

- [1] Fink, L. D. (2003) "Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses". Estados Unidos San Francisco Calif.: Jossey-Bass.
- [2] Fink, L. D. Op cit., p. 13.
- [3] Chiavenato, I. (2006). "Introducción a la teoría general de la administración". México: McGraw-Hill Interamericana.
- [4] Ackoff, R. L. (1972). "Un concepto de planeación de empresas". México: Limusa.
- [5] Perdomo Rodríguez, D; & Zarama Urdaneta, R. (2004) Hacia la construcción de una herramienta para aprender a aprender: La herramienta se forma a partir de un modelo de simulación y un juego. Bogotá: Uniandes.
- [6] Capra, F. (1998). "La trama de la vida: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos". Barcelona: Anagrama.
- [7] Rodríguez Rodríguez, A; & Reyes, A. (2005). Modelo DAT: Modelo de aprendizaje organizacional, basado en aprendizaje individual. Bogotá: Uniandes.
- [8] Vergara, A. (4 de febrero del 2012). Responsabilidad social universitaria: Entre la economía y la esperanza. Ponencia en el I seminario internacional de responsabilidad social. Valparaíso (chile), Universidad de Valparaíso. Biblioteca Virtual RS, 18 septiembre del 2012.
- [9] Vallaeys, F; De la Cruz, C; & Sasia, P. M. (2012). "Manual de primeros pasos en responsabilización social universitaria". Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [10] Ausubel, D. P; Novak J. D; & Hanesian, H. (1978) "Educational psychology: A cognitive view". New York: Holt, Rinehart and Winston.
- [11] Chiavenato, I.; & Villamizar, G. A. (2000). "Administración de recursos humanos". Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.

La Autora



Nubia Isolina Patarroyo Durán

Profesora de la Facultad de Ingeniería de la Universidad El Bosque, programa de Ingeniería Industrial. Ingeniera Industrial, Universidad Libre, Magíster en Ingeniería Industrial, área de Gestión y Dirección Organizacional, Universidad de Los Andes. Actualmente es la líder de la línea de investigación de Diseño y gestión de organizaciones del grupo GINTECPRO y coordina el semillero de investigación DIGESOR, se interesa en proyectos de investigación del área organizacional y las particularidades del comportamiento humano. patarroyonubia@unbosque.edu.co.

El componente ético en los estudios de neuromarketing

Ethical component in neuromarketing studies

Oscar Vega Camacho

Compilador: Oscar Vega Camacho

Resumen

La investigación de mercados es una de las herramientas que las empresas utilizan para desarrollar esta tarea, los métodos, técnicas y herramientas en este campo han evolucionado de forma vertiginosa últimamente. Uno de estos avances se le ha denominado Neuromarketing que obtienen información con mayor profundidad y exactitud frente a los estudios tradicionales. El objetivo de este paper es profundizar sobre los estudios de Neuromarketing, sus principales herramientas, aplicaciones y las responsabilidades e implicaciones éticas que enfrentan las empresas que desarrollan actualmente este tipo de investigación. Esta es una obligación que tienen tanto hacia el cliente que se beneficia con los estudios como hacia los consumidores que son quienes reciben los productos y servicios.

Dentro de la literatura existe una controversia entre defensores y críticos de Neuromarketing, por lo tanto dentro del artículo se abordarán los aspectos tanto negativos como positivos que se presentan en el marco de los estudios de Neuromarketing.

Abstract

Market research is one of the tools that companies use to develop this task, methods, techniques and tools in this field have evolved dizzy lately. One of these developments has been called Neuromarketing obtaining information in greater depth and accuracy over traditional studies. The aim of this paper is to deepen studies on Neuromarketing, its main tools, applications and responsibilities and ethical implications that companies that are currently developing such research face. This is an obligation both to the customer who benefits from such studies to consumers when they receive products and services.

the literature there is a dispute between supporters and critics of neuromarketing, therefore within the article both negative and positive aspects that arise within the framework of the studies will address Neuromarketing.

Introducción

Hace un poco más de una década que el Neuromarketing ha entrado en el mundo empresarial, lo hizo a través de una empresa de publicidad en Atlanta llamada Brighthouse, cuando en junio de 2002 anunció la creación de una división utilizando fMRI por sus siglas en inglés (resonancia magnética funcional) para la investigación de mercados (Fisher et al, 2010). El Neuromarketing en pocas palabras es la combinación de la neurociencia y el marketing, utilizando técnicas y herramientas como las neuroimágenes (tomografía por emisión de positrones PET Magnetoencefalografía MEG, FMRI, electroencefalograma EEG, respuesta galvánica de la piel GSR) con el fin de identificar las emociones y las reacciones del cerebro humano a diferentes estímulos como sonido, el olor, las imágenes, el tacto, el gusto entre otros (Lee et al, 2007). De esta manera los investigadores afirman que pueden predecir si un producto o una campaña tendrá éxito a través de experimentos que utilizan la tecnología de neuroimágenes en los consumidores, registrando sus señales cerebrales y la activación que estas producen. No obstante, es claro que entre la respuesta emocional generada por un conjunto de estímulos que puede ser llamado publicidad y la conducta de compra, existe una marcada diferencia.

Qué es neuromarketing?

El término fue presentado por el profesor Ale Smitds de la Universidad Erasmus de Rotterdam (Roebuck, 2011) como una referencia a la aplicación de técnicas de neuroimagen

en la investigación de mercado. La principal diferencia entre la investigación de neuromarketing y los métodos tradicionales de investigación se encuentra en el hecho de que con el primero, a los sujetos no se les pide que expresen su opinión con respecto a un tema en particular, en otras palabras, las declaraciones orales no se toman en cuenta como resultados, son sólo obtenidas mediante el registro de la actividad cerebral de los participantes.

Como resultado natural del desarrollo científico y su aplicación al marketing se produce el crecimiento de la disciplina del neuromarketing. Manzano et al (2012) indican que esta ciencia estudia todos los procesos mentales del consumidor relacionados con la percepción, memoria, aprendizaje, emoción y razón. A partir del entendimiento de estos elementos trata de explicar los factores que influyen y afectan a sus pensamientos, sentimientos, motivaciones, necesidades y deseos, para entender en última instancia, qué define su comportamiento de compra. Su desarrollo a partir de la neurociencia persigue una mejor comprensión del consumidor, dada la dificultad para obtener una información precisa por los medios de investigación de mercados tradicionales como las encuestas o entrevistas que no pueden detectar los componentes emocionales e inconscientes.

El neuromarketing nace de la idea de que la respuesta consciente del consumidor esconde los motivos profundos que la generan, por lo que solo a través de la investigación fisiológica se podrán dilucidar. El procesamiento todavía no observable de los estímulos en el interior del organismo se relaciona entonces con la reacción observable resultante. Los exámenes de los procesos dentro del organismo humano se basan en métodos no invasivos como la medición de la respuesta electrodérmica (EDR). Una visión más directa es posible con la ayuda de técnicas y métodos de la investigación cerebral avanzada que ahora se aplican en el campo de la neurociencia del consumidor (Kenning et al, 2005); para ello se utilizan diversas técnicas para el análisis neurológico del cerebro y la actividad en él desarrollada, como el electroencefalograma o la resonancia magnética funcional, el nivel de actividad desde el punto de vista fisiológico de la persona (como sensores que miden ritmo cardíaco, respiratorio o cambios en la piel) o técnicas de análisis de comportamiento, como sistemas de seguimiento visual (Plassmann et al, 2012).

Neurología y neuromarketing

Braidot (2009) relaciona la división del cerebro en tres sistemas (reptiliano, córtex y sistema límbico), cada uno se especializa en tareas diferentes. El sistema reptiliano se especializa en la regulación de las conductas instintivas (respirar) y las necesidades y emociones más básicas (comer). Por su parte el sistema límbico se centra en las funciones de aprendizaje, memoria y gran parte de las emociones. Finalmente, el córtex gestiona los procesos asociados al pensamiento y razonamiento. Dada su condición naciente esta disciplina, el neuromarketing aún se está desarrollando en el ámbito teórico, empírico y práctico según remarca García et al (2008). Las técnicas de neuroimagen se utilizan en este campo con el fin de comprobar hipótesis, mejorar el conocimiento existente y probar el efecto de los estímulos de marketing en el cerebro del consumidor. La investigación ya estableció que los patrones de actividad del cerebro están estrechamente relacionados con el comportamiento y la cognición.

Principales técnicas utilizadas

Frente al uso de técnicas de neuroimagen, los investigadores comparan la activación cerebral durante una tarea específica y su activación durante una tarea de control. Zurawicki (2010) y Kenning et al (2005) dividen los tipos de herramientas que se utilizan en la investigación de neuromarketing en dos: los que registran la actividad metabólica y los que registran la actividad eléctrica en el cerebro.

La investigación usando Neuromarketing se lleva a cabo con la ayuda de equipos que hasta hace poco era sólo se utiliza por la ciencia médica. Los siguientes son los procedimientos empleados con mayor frecuencia:

1. Tomografía por emisión de positrones (PET)
2. Resonancia Magnética funcional (fMRI)
3. Estimulación magnética transcraneal (TMS)
4. Electroencefalograma (EEG)
5. Topografía de estado estacionario (SST)
6. Magnetoencefalograma (MEG)
7. Codificación facial

8. Respuesta galvánica de la piel
9. Seguimiento visual (Eye tracking)
10. Electromiografía facial

Para llevar a cabo la investigación, estas técnicas se pueden usar no sólo por separado, sino también en combinación (por ejemplo, EEG con GSR). Por lo tanto, la información puede ser recogida de varias fuentes y los investigadores pueden establecer correlaciones entre la actividad cerebral, el grado de excitación y las zonas de fijación visual por ejemplo.

Aunque los costos asociados con la implementación de este tipo de investigación son relativamente altos, los resultados son particularmente significativos. La aplicación de la técnica de fMRI reveló que la exposición de los sujetos a los anuncios activa ocho de las nueve regiones del cerebro investigados. En otras palabras, el cerebro de los individuos reacciona de una manera particular al contenido de los anuncios (Butler, 2008). Otro, resultado más interesante es el hecho de que, a diferencia lo que se había supuesto anteriormente, la mayoría de las decisiones de compra se hacen instantáneamente, al azar y sin darse cuenta (probablemente debido a un gran número de estímulos en el punto de venta (Kotler et al, 2012; Yoon et al, 2006).

Neuromarketing y ética de la investigación de mercado

Como cualquier campo emergente, el Neuromarketing tiene tanto defensores como críticos. Los defensores afirman que tiene un potencial beneficioso para las compañías como para los compradores, ya que fomenta el desarrollo de productos que realmente necesiten las personas (Singer, 2004; Erk et al, 2005; Thompson, 2005). Por otro lado, los críticos advierten que puede verse comprometida la capacidad de las personas para tomar decisiones autónomas frente a una compra (Huang, 1998; Herman, 2005; Thompson, 2003; Lovel, 2003). La dimensión ética de Neuromarketing es uno de los retos más grandes y sensibles con respecto a su aplicación en el campo de la investigación de mercados (Jamnik, 2011). Desde que surgió como una ciencia, el neuromarketing ha suscitado muchas controversias y cuestiones éticas entre los investigadores (Dinu, 2013).

Tales reacciones son provocadas por la metodología de la investigación que algunos autores creen que tiene un gran potencial para entrometerse en la mente del individuo (Farah, 2010, Canli y Amin, 2002).

El dilema que enfrentan los investigadores y las empresas dispuestas a poner en práctica estos modelos es la naturaleza ética de la investigación de mercados. El modelo tradicional puede implicar intrusión en la privacidad del individuo y posiblemente ocurra que la persona no esté completamente informada sobre el uso posterior de los datos recogidos durante la fase de selección. Con la técnica de Neuromarketing, el procedimiento es mucho más complejo pues se debe garantizar la confidencialidad de los datos sobre la actividad cerebral recolectada, también se debe tener cuidado con los derechos de propiedad de las grabaciones, los derechos de uso posterior de los datos y la distribución que se haga de estos a terceros (Wilson, 2008).

La investigación haciendo uso de herramientas de Neuromarketing permite no sólo la identificación de las emociones provocadas por el estímulo de marketing sino también el establecimiento de correlaciones entre estas emociones y los elementos del mensaje (Butler, 2008). La cuestión ética aparece cuando esta información se utiliza posteriormente para crear un mensaje destinado a impulsar las ventas, pero que no refleja fielmente la realidad de las características del producto (Wilson, 2008). Esto podría inducir un error en los consumidores a la hora de comprar productos que no cumplan totalmente con sus necesidades y con las promesas hechas. La ética en el marketing rechaza claramente este tipo de prácticas. De otra parte, se cree que el éxito económico de las acciones de marketing depende explícitamente de la confianza que los sujetos ponen en la investigación de Neuromarketing y sus resultados (Brammer, 2004). Sin embargo, esa confianza no se puede construir fuera del rigor de las buenas prácticas y de la ética de la investigación (Butler, 2008).

Otra cuestión a destacar es el consentimiento del consumidor para ser monitoreado continuamente y expuesto a estímulos de marketing. Por ejemplo, hay programas de software que graban e interpretan la expresión facial de una persona e incluso “leen” las emociones de un consumidor o sus reacciones cuando se encuentra frente

a un producto o una tienda (Esta información se recoge normalmente a través de las cámaras de vídeo instaladas en todas las tiendas, Foscht y Swoboda, 2011). En consecuencia, los empresarios recogen información sobre los consumidores sin pedir su permiso o incluso sin siquiera informarles al respecto.

Conclusiones

Las principales preocupaciones éticas sobre los estudios de Neuromarketing pasan por los aspectos de seguridad relacionada a los datos recolectados, ¿cómo se obtendrán?, ¿quién los analizará?, ¿cómo se almacenarán y por cuánto tiempo?, ¿Quién es el propietario de esos datos?. Las empresas deben asegurarse que estas preocupaciones han sido resueltas perfectamente a los interesados y participantes.

Es importante que los científicos que utilizan herramientas de Neuromarketing para la investigación de mercados, desarrollen protocolos rigurosos que les permita a los participantes estar completamente enterados de los procedimientos que se van a llevar a cabo y de qué forma esta información recolectada se usará, el formato de consentimiento informado juega un papel clave para los usuarios, pues este documento explica claramente y en un lenguaje claro y abierto, todas las implicaciones que el estudio tiene en los individuos, por ello es preponderante que el consentimiento informado haga parte del protocolo de investigación. De este modo, las empresas pueden prevenir la aparición de la ansiedad, el miedo o la inhibición cognitiva entre los encuestados.

Por otra parte, es necesario que estos procedimientos garanticen a los participantes la total privacidad de la información personal, siendo esta una de las grandes implicaciones éticas en la investigación de mercados. En este sentido es necesario que todas las empresas dedicadas a la investigación con herramientas de Neuromarketing apliquen el código de ética emitido por las NMSBA.

Referencias

- [1] Alwitt, L.F. y Mitchell, A. (1985). *Psychological processes and advertising effects: theory, research and applications*. Hillsdale, NJ: Laurence earlbaum Associates.
- [2] Ambler, T., Ioannides, A., Rose, S. (2000). Brands on the brain: neuro-images of advertising. *Bus. Strateg. Rev.* 11, 17–30
- [3] Braeutigam, S. (2005). Neuroeconomics - from neural systems to economic behaviour. *Brain research bulletin*, 67(5), 355–360.
- [4] Braidot, N. (2009). *Neuromarketing*. Ediciones Gestión 2000
- [5] Butler, M. J. R. (2008). Neuromarketing and *the perception of knowledge*. *Journal of consumer behaviour*, 7(october), 415–419.
- [6] Calvo-Merinoa, B; y Haggard, P. (2004). Estimulación magnética transcranial. Aplicaciones en neurociencia cognitiva. *Rev Neurol* 38 (4): 374–380. [online] Consultado en Mayo de 2015.
- [7] Camerer, C., Loewenstein, G., & Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: how neuroscience can inform economics. *Journal of economic literature*, 43(1), 9–64.
- [8] Canli, T. y Amin, Z. (2002). Neuroimaging of emotion and personality: Scientific evidence and ethical considerations. *Brain and Cognition*. 50, pp. 414-431.
- [9] Craig, K.; Christopher, P. (1985). Facial expression during induced pain. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol 48(4), 1080-1091.
- [10] Davidson, RJ, y Rickman, M. (1999). Behavioral inhibition and the emotional circuitry of the brain: Stability and plasticity during the early childhood years. In Schmidt & J. Schulkin (Eds.), *Extreme fear, shyness, and social phobia*. New York: Oxford Univerity Press.
- [11] Deppe, M., Schwindt, W., Kugel, H., Plassman, H., Kenning, P. (2005). Non-linear responses within the medial prefrontal cortex reveal when specific implicit information influences economic decision making. *Journal of Neuroimaging* 15, 171–182
- [12] Dinu, V. (2013). Protection of consumer rights in the field of economic services of general economic interest, *Amfiteatru Economic*, XV(34), pp.309-310.

- [13] Erk, S.; Spitzer, M.; Wunderlich, A.P, Galley, L., Walter, H. (2002). Cultural objects modulate reward circuitry. *NeuroReport*, 13 (2002), pp. 2499–2503
- [14] Erk, S., Martin, S. y Walter, H., (2005). Emotional context during encoding of neutral items modulates brain activation not only during encoding but also during recognition. *Neuro-image*, 26(3), pp. 829-838.
- [15] Farah, M.J.; Smith, M.E.; Gawuga, C.; Lindsell, D. y Foster, D. (2010). Brain Imaging and Brain Privacy: A Realistic Concern?. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(1), pp. 119-127.
- [16] Fisher, C. E., Chin, I., y Klitzman, R. (2010). Defining neuromarketing: practices and professional challenges. *Harvard review of psychiatry*, 18(4), 230–7.
- [17] Foscht, T. y Swoboda, B. (2011). Käuferverhalten: Grundlagen, Perspektiven, Anwendungen. 4^o Edition. Wiesbaden: Gabler.
- [18] García, J. R., & Saad, G. (2008). Evolutionary neuro-marketing: darwinizing the neuroimaging paradigm for consumer behavior. *Journal of consumer behaviour*, 7(october), 397–414.
- [19] Herman, S. (2005). Selling to the Brain. *Global Cosmetic Industry*, 173 (5), pp. 64-66.
- [20] Holban, I. (2010). Business Ethics, and the Environment: Imaging a Sustainable Future. *Amfiteatru Economic*, XI (27), pp. 254-256.
- [21] Hopkins, R. y Fletcher, J.E. (1994). Electrodermal measurement: Particularly effective for forecasting message influence on sales appeal. In: Lang A., ed., *Measuring psychological responses to media messages*. pp. 113-132. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [22] Huang, G., (1998). The Economics of Brains. *Technology Review*, 108(5), pp. 74-76.
- [23] Huettel, SA., Song, AW. y McCarthy, G. (2009). *Functional Magnetic Resonance Imaging*. 2nd Ed. Massachusetts: Sinauer.
- [24] Jamnik, A. (2011). Business Ethics in Financial Sector. *Ekonomiska Istrazivanja – Economic Research*, 24(4), pp. 151-161.
- [25] Kalliny, M. y Gentry, L. (2010). Marketing in the 22 and century: A look at four promising concepts. *Asian Journal of Marketing*, 4, pp. 94-105.
- [26] Kenning, P., y Plassmann, H., (2005). NeuroEconomics: an overview from an economic perspective. *Brain Res. Bull.* 67, 343–354
- [27] Kotler, P. y Keller, KL. (2012). *Marketing Management*. 14^o Global Edition. Pearson Boston, Columbus, Indianapolis etc., Edinburg.
- [28] La Barbera, PA y Tucciarione, JD, (1995). GRS reconsidered: A behavior-based approach to evaluating and improving the sales potency of advertising. *Journal of Advertising Research*, 5, pp. 33-53.
- [29] Lee, N., Broderick, A. J., & Chamberlain, L. (2007). What is “neuromarketing”? A discussion and agenda for future research. *International journal of psychophysiology*, 63(2), 199–204.
- [30] Ioannides, A.A., Liu, L., Theofilou, D., Dammers, J., Burne, T., Ambler, T., Rose, S. (2000). Real time processing of affective and cognitive stimuli in the human brain extracted from MEG signals. *Brain Topography*. 13, 11–19
- [31] Lovel, J., (2003). Nader Group Slams Emory for Brain Research. *Atlanta Business Chronicle*, December 8. [online] Disponible en <http://www.bizjournals.com/atlanta/stories/2003/12/08/story8.html> Consultado Mayo 2015.
- [32] Manzano R., Gavilán, D., Avello, M., Abril, C. y Serra, T. (2012). *Marketing Sensorial*. Prentice Hall – Pearson
- [33] McClure, SM., Li, J., Tomlin, D., Cypert, KS., Montague, LM. y Montague, PR. (2004). Neural correlates of behavioral reference for culturally familiar drinks. *Neuron*, 44, pp. 379-387.
- [34] Murphy, E. R., Illes, j., & Reiner, P. B. (2008). Neuroethics of neuromarketing. *Journal of consumer behaviour*, 7(4-5), 293–302.
- [35] NMSBA, (2013). [online] Disponible en: <http://www.nmsba.com/ethics> Consultado Mayo de 2015
- [36] Plassmann, H., Rams, T. Z., & Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: a critical review and

- outlook. *Journal of consumer psychology*, 22(1), 18–36.
- [37] Pop, CM., Radomir, L., Maniu, IA y Zaharia, MM. (2009). Neuromarketing – Getting inside the Customers’s Mind. *Annals of Faculty of Economics*, 4 (1), pp.804-807.
- [38] Ravaja, N., (2004). Contributions of psychophysiology to media research: Review and recommendations. *Media Psychology*, 2, pp. 193-235.
- [39] Reimann, M., Schilke, O., Weber, B., y Zaichkowsky, J. (2011). Functional Magnetic Resonance Imaging in Consumer Research: A Review and Application. *Psychology & Marketing*, Vol. 28(6): 608–637
- [40] Richard, M.-O., & Laroche, M. (2011). Neuromarketing: exploring the brain of the consumer -- leon zurawicki. *International journal of market research*, 53(2), 289.
- [41] Roebuck, K., (2011). *Neuromarketing: High-impact Strategies – What You Need to Know: Definitions, Adoptions, Impact, Benefits, Maturity, Vendors*. Emero Pty Ltd.
- [42] Rossiter, J.R., Silberstein, R.B., Harris, P.G., y Nield, G.A. (2001). Brain-imaging detection of visual scene encoding in long-term memory for TV commercials. *Journal of Advertising*. Res. 41, 13–21
- [43] Rouillet, B. y Droulers, O. (2010). *Neuromarketing. Le marketing revisité par les neurosciences du consommateur*. Paris: Dunod.
- [44] Senior, C., & Lee, N. (2008). Editorial a manifesto for neuromarketing science. *Journal of consumer behaviour*, 271(october), 263–271.
- [45] Silberstein, R. B., Schier, M. A., Pipingas, A., Giorciari, J., Wood, S. R. y Simpson D. G. (1990). Steady state visually evoked potential topography associated with a visual vigilance task. *Brain Topography*, 3: 337-347.
- [46] Singer, E., (2004). They Know What You Want. *New Scientist*, July 31. [online] Disponible en: <<http://www.newscientist.com/article/mg18324585.700-they-know-what-you-want.html>> Consultado en Mayo de 2015.
- [47] Tank, DW, Ogawa, S. y Ugurbil, K., (1992). Mapping the brain with MRI. *Current Biology*. 2(10), pp. 525-528.
- [48] Thompson, J., (2005). They Don’t Just Want Your Money, They Want Your Brain. Londres *Independent on Sunday*, September 11.
- [49] Wilson, R., Gaines, J. y Hill, RP. (2008). Neuromarketing and consumer free will. *Journal of Consumer Affairs*, 42(3), pp. 389-410.
- [50] Yoon, C., Gutches, AH, Feinberg, F. and Polk, T., 2006. A functional magnetic resonance imaging study of neural dissociations between brand and person judgments. *Diary de Consumer Research*, 33, pp. 31-40.

El Autor



Oscar Vega Camacho

Profesor Asociado de la Universidad El Bosque, Bogotá D.C. – Colombia. Ingeniero Industrial de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Especialista en Ingeniería de Producción de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Magíster en Administración de empresas de la Universidad Externado de Colombia, y Doctorando en empresa, economía y sociedad de la Universidad de Alicante - España. Profesor investigador de la Universidad El Bosque. vegaoscar@unbosque.edu.co

Calentamiento global, planeta en peligro

Global warming planet in peril

Emilio Delgado Tobón

Compilador: Emilio Delgado Tobón

El cambio climático es un tema vital que debe ser afrontado urgentemente por la sociedad, máximo cuando se consideran los problemas que está generando esta emergencia, éstos son:

- La destrucción de los bosques y hábitats naturales, lo que imposibilita la vida de especies de plantas y animales;
- La acidificación, ampliación de zonas muertas en los océanos.
- Una gran extinción masiva de las especies en el planeta.
- El cambio climático incontenible que subirá la temperatura en el planeta por el CO_2 y el metano.

Es como si un cáncer generado por la sociedad en que vivimos asolará la vida sobre la tierra, algo que asciende fuera de control, que acaba la vida, y que el planeta no puede vencer. Si no protegemos y conservamos los ambientes naturales del mundo que están desapareciendo rápidamente, sin duda degenerará el mundo natural en el planeta.

Una parte de la humanidad ya ha hecho, que pronto el planeta sea inhabitable, esta interacción con el medio ambiente está en camino de destruir los entornos físicos y biológicos necesarios para que continúe la vida humana y de otras especies sobre este planeta.

De acuerdo a James Hansen, climatólogo, “el planeta está cercano a un punto de inflexión, un medio ambiente que está fuera del patrón que ha experimentado la humanidad históricamente. No habrá retorno y el viaje exterminará la mayoría de las especies sobre el planeta.

Debemos movernos en una nueva dirección energética en una década, Para evitar la puesta en marcha de cambios climáticos imparables con efectos irreversibles”.

El hielo marino se está derritiendo, lo que hace que los osos marinos les cueste vivir, al derretirse el hielo hace que aumente el calentamiento. Y esto hace que aumente el nivel del mar.

En las islas de Indonesia y Malasia están destruyendo la selva por la avaricia de unos individuos que se enriquecen con el cultivo de la palma ya no existe el 75%. En las selvas de Borneo existen maravillosas plantas y animales, como simios, elefantes, reptiles y tigres, pronto esto dejara de existir.

En su Informe Milenio de la Evaluación del Ecosistema, La ONU, calculó que el 67% de los “servicios proveídos por la naturaleza a la humanidad están en declive en todo el mundo esto en el 2005.

Sin embargo los gobiernos, en vez de tomar medidas, han aumentado la quema de combustibles fósiles, carbón y petróleo sucio, tenemos que actuar para detener este desastre.

En general, el aumento en los niveles de gases como el dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4) como resultado de las actividades humanas y la generación de compuestos clorofluorocarbonados, han resultado en una variedad de cambios climáticos en nuestro planeta, los cuales incluyen aumentos en la temperatura promedio de la Tierra, incremento de las frecuencia de fenómenos meteorológicos y el aumento del nivel de los mares, entre otros.

El cambio climático es una realidad y para controlar los efectos de las actividades humanas en el clima, se deben abordar acciones preventivas para estabilizar las concen-

traciones de gases efecto invernadero en la atmósfera y permitir que tanto el hombre como los ecosistemas se adapten a las nuevas condiciones climáticas.

El Autor



Emilio Delgado Tobón

Docente investigador de la Universidad Militar Nueva Granada, líder del grupo de investigación Energía Alternativa y miembro del grupo de investigación VOLTA, Ingeniero Mecánico, Magister en Ingeniería Mecánica con experiencia investigativa en las áreas de sistemas de conversión de energía, materiales poliméricos y procesos de manufactura, combustibles alternativos, sistemas de gasificación, proyectos agroambientales y de mantenimiento, que se traduce en la participación en eventos, artículos científicos, libros, cinco patentes publicadas por la SIC y tres en proceso. Ganador del Premio Nacional del Inventor Colombiano año 2015 según la SIC-ACAC-OMPI.

Responresponsabilidad social empresarial con los trabajadores: experiencias en seguridad industrial y ergonomía

Corporate social responsibility with workers: experiences in industrial safety and ergonomics

Martha Ruth Mendoza

Compilador: Martha Ruth Mendoza

Introducción

Dentro del campo de la Responsabilidad Social Empresarial se considera a la organización como responsable ante los impactos que su quehacer generen en la sociedad y en el entorno, por lo que siempre es de esperar que esta contribuya con sus decisiones y acciones a la salud y el bienestar de las comunidades [1].

Por otra parte la vertiente de la seguridad industrial y salud en el trabajo se enfoca en prevención de lesiones y enfermedades relacionadas con el mismo, la protección y promoción de la salud de los trabajadores, siendo su objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo [2].

En cuanto a las prácticas laborales, estas son políticas y prácticas relacionadas con el trabajo que se realiza dentro, por o en nombre de la organización, incluido el trabajo sub-contratado [1].

Es así como la Responsabilidad Social Empresarial, los sistemas de seguridad y salud en el trabajo y las prácticas laborales se conjugan para prevenir daños en la salud provocados por las condiciones laborales; proteger a los trabajadores frente a riesgos para la salud; y adaptar el ambiente de trabajo a las necesidades fisiológicas y psicológicas de los trabajadores.

Por todo esto, este trabajo tuvo como finalidad presentar los resultados de cinco estudios de caso realizados en diversas organizaciones, los cuales ejemplifican como a través de acciones de seguridad industrial y ergonomía, se pueden lograr esos objetivos de prevención, protección y respuesta del ambiente de trabajo a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Marco normativo

Por parte del Estado Colombiano se tienen el Decreto 1443 de 2014 el cual establece disposiciones para la implementación del sistema de gestión para la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) y el Decreto 1477 de 2014 que responde a la Tabla de enfermedades laborales, la cual incluye factores de riesgo para prevención y grupos de enfermedades para diagnóstico médico.

De acuerdo con el Decreto 1443 de 2014, un peligro “es una fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones” [3] en tanto que un riesgo es “la combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos” [3].

Por otra parte según el Decreto 1477 de 2014 una enfermedad laboral es aquella “contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en que el trabajador se ha visto obligado a trabajar” [4], en tanto que un accidente de trabajo hace referencia a la “combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos” [4].

Y respecto a normas o estándares de referencia se cuenta con la Norma GTC 45 de 2012, “Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional” [5] y la Norma ISO 26000: 2015, “Guía para la Responsabilidad Social” [1] y Norma GTC 180 de 2008 [6] de Responsabilidad Social.

Metodología

Se desarrolló un estudio colectivo de casos [7], de alcance descriptivo y con enfoque sistémico con análisis arquetípico con el propósito de identificar patrones comunes de problemáticas de seguridad industrial y ergonomía que representaran riesgos de salud para los trabajadores, en los casos. La población de estudio estuvo conformada por dos estratos, uno industrial representado por tres fábricas y uno de servicios representado por dos empresas.

El objetivo de cada uno de los casos de estudio fue estructurar programas de control de riesgos de Seguridad Industrial y Salud en el trabajo para prevenirlos y proteger a los trabajadores y a quienes estén expuestos a los mismos, bajo principios de precaución, prevención y protección.

La precaución se entiende como el tomar medidas protectoras antes de tener prueba científica del riesgo [8], en tanto que la prevención es como suprimir riesgos para evitar consecuencias perjudiciales y la protección es como proteger personas, comunidad o entorno frente a daños derivados de los riesgos.

Estudios de caso

Fabricante de bombillas y balastos electromagnéticos

En este caso se encontró que existía riesgo de riesgo mecánico [5] por caída de objetos en bodegas de materiales y productos, lo cual podía causar un accidente. Se identificó la causa la cual se tradujo en el método de paletizado y apilamiento en estanterías de las materias primas y productos, el cual no consideraba medidas de seguridad [9].

Por tal razón se propusieron acciones de eliminación, adaptación, protección y prevención las cuales consistieron en eliminación del riesgo en la fuente, haciendo un rediseño seguro de estanterías, de adaptación rediseñando la técnica de estibado y de protección y prevención orientando a los trabajadores a utilizar siempre el casco de seguridad en estas bodegas [9].

Fabricante de juntas de expansión y mangueras metálicas flexibles industriales

En este caso se encontró que existía riesgo químico por gases y vapores de Argón, Propano y Acetileno, lo cual en el mediano plazo podía derivar en enfermedades de origen laboral, por cuanto su nivel de oxígeno estaba en el 18% por volumen, por debajo del 21% (Níbel) que es el nivel de oxígeno normal, lo que produce dolor de cabeza, náuseas y mareo, cansancio, pérdida de reflejos, irritabilidad y baja concentración, en tanto que los gases producen irritación en ojos y piel, contribuyen a los síntomas ya mencionados, además de producir intoxicación y en casos extremos pérdida de la consciencia y asfixia [10]. La causa identificada fue el hecho de que el proceso de oxígeno utilizado por la empresa siempre genera este tipo de gases [10].

Para esta situación se propusieron igual que en el caso anterior, acciones de eliminación, adaptación, protección y prevención consistentes en eliminación del riesgo en la fuente, organizando los planes y programas de mantenimiento programado y preventivo de los equipos; de adaptación diseñando e instalando una campana extractora de gases por aspiración (extractor) y soplado (ventilación); y de protección y prevención orientando a los trabajadores a usar siempre en la zona de trabajo con gases un protector respiratorio [10].

Fabricante de calzado industrial

Este estudio de caso permitió detectar la existencia de riesgo locativo [5] debido a la acumulación de materiales y máquinas obstaculizando el paso en los pasillos de circulación de la fábrica lo cual podría generar accidentes [11]. La causa de esta problemática era el desorden en la ubicación del material en proceso y la ubicación inadecuada de las máquinas [11].

Se propusieron entonces acciones de eliminación, adaptación, protección y prevención consistentes en eliminación del riesgo en la fuente mediante una redistribución de planta para secuenciar el proceso de producción; de adaptación al medio mediante la asignación de espacios de circulación, almacenaje y señalización; y de protección de las personas y prevención

orientando a los trabajadores al uso de botas con puntera de acero, que protejan los pies de eventuales golpes con las máquinas [11].

Call Center 1

En este estudio se encontraron riesgos físicos [5] para la salud y el confort de los trabajadores, debido a una iluminación por debajo de la requerida para el tipo de trabajo, lo que derivaba en fatiga visual y dolor de cabeza [12]. Esta situación era causada por la ubicación inadecuada de las luminarias las cuales se encontraban sobre los pasillos de circulación, dejando en la penumbra los puestos de trabajo [12].

Por esto fue necesario proponer como acción de eliminación del riesgo en la fuente, al ubicar fuentes de luz sobre cada puesto de trabajo y como acción de adaptación al medio, reubicar las luminarias para brindar mayor iluminación a los puestos de trabajo techo y dar un acabado mate a las superficies de trabajo [12].

Call Center 2

En este último caso se encontró riesgo ergonómico [5] por carga estática sobre el sistema musculoesquelético al mantener una postura de trabajo inadecuada durante un turno 8 horas laborales, lo cual redundaba en fatiga y lesiones óseo-musculares. La causa de esta situación se encontró en las sillas cuyas dimensiones no responden antropométricamente al tamaño de los trabajadores, además de carecer de soporte lumbar y apoyar brazos [13].

Por tanto la acción de la eliminación en la fuente consistió en proporcionar a los trabajadores sillas que cumplan con especificaciones ergonómicas, la acción de adaptación al medio fue el desarrollo de un protocolo de postura correcta al sentarse divulgado y practicado por todos los trabajadores [13].

Reflexión final

La Responsabilidad Social Empresarial abarca la seguridad y salud en el trabajo en pro de la calidad de vida y la salud de los colaboradores, lo cual se logra mediante la aplicación de medidas de eliminación, prevención y protección ante los riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Esas medidas en los casos estudiados se derivaron de desarrollos de Ingeniería Industrial, Seguridad y Ergonomía y se aplicaron en la fuente para eliminar el riesgo, el medio para prevenirlo y la persona para protegerla.

Aunque de cada caso se seleccionó un hallazgo como ejemplo, en cada uno se encontraron múltiples riesgos que demandaron intervención por parte de cada empresa.

Esto demuestra la necesidad de contar con un programa estructurado de control de riesgos de seguridad y salud en el trabajo en cada organización responsable socialmente.

Referencias

- [1] ICONTEC, NORMA ISO 26000: 2015 GUÍA PARA LA RESPONSABILIDAD SOCIAL, BOGOTÁ: ICONTEC, 2015.
- [2] OIT, «OIT,» [En línea]. Available: <http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/lang-es/index.htm>. [Último acceso: 9 noviembre 2015].
- [3] Ministerio del Trabajo- Colombia , *Decreto 1443 de 2014*, Bogotá: Ministerio del Trabajo- Colombia, 2014.
- [4] Ministerio del Trabajo- Colombia, *Decreto 1477 de 2014*, Bogotá: Ministerio del Trabajo, 2014.
- [5] ICONTEC, GTC 45 GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, Bogotá: ICONTEC, 2012.
- [6] ICONTEC, NORMA GTC 180, Bogotá: ICONTEC, 2008.
- [7] N. K. Denzin y V. S. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research*, USA: Sage Publication, 2011.
- [8] Organización Mundial de Comercio OMC, «OMC,» [En línea]. Available: https://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/agrm4_s.htm. [Último acceso: 9 noviembre 2015].
- [9] F. Cardona y C. Contreras, «Programa de control de riesgos para la bodega industrial y comercial de Lighting de Colombia para el cumplimiento de la norma NTC-OHSAS 18001: 07.,» Bogotá, 2009.

- [10] G. Baquero, A. Cardona y F. Rodríguez, «Propuesta de mejoramiento en calidad, seguridad y ambiente para los procesos productivos de Flexilatina de Colombia Ltda.» Bogotá, 2014.
- [11] D. Castillo y J. M. Correa, «Propuesta para la redistribución de la planta de la empresa Calzados Superiores.» Bogotá, 2014.
- [12] L. Arias, F. Lugo y J. Mantilla, «Propuesta de mejoramiento del proceso de asignación de citas del call center... para la reducción del producto no conforme.» Bogotá, 2015.
- [13] A. Carvajal y J. López, «Propuesta de mejoramiento del ciclo de atención de escanografía, resonancia magnética y polisomnografía para aumentar la oportunidad del servicio...» Bogotá, 2015.

La Autora



Martha Ruth Mendoza Torres

Ingeniera Industrial, Magister en Ingeniería Industrial, doctoranda en Educación. Con experiencia académica y profesional en proyectos de investigación y consultoría en el área de Gestión e Ingeniería de Operaciones y Logística y Administración de Cadenas de Suministro. Docente Universidad El Bosque Bogotá, Colombia, mendozamartha@unbosque.edu.co

Formación del ingeniero industrial y la responsabilidad social

Training of industrial engineer and social responsibility

Anny Astrid Espitia Cubillos

Compilador: Anny Astrid Espitia Cubillos

Introducción

La formación de los estudiantes es vital para el desarrollo de los futuros profesionales, las Universidades como actores principales de este proceso tienen un grado de compromiso alto a este nivel, por ello dentro de sus planes de estudios se deben contemplar elementos que contribuyan a la educación integral.

Las Universidades deben contribuir con la formación socialmente comprometida de los próximos profesionales e inspirar a los estudiantes que pasan por sus aulas a dar respuesta a la emergente necesidad de contar con personas que tengan la capacidad de plantear y efectuar el ejercicio de la Responsabilidad Social en su profesión desde un compromiso con la sociedad y su entorno.

Responsabilidad social

La responsabilidad social ha cobrado un protagonismo desmedido que no deja de aumentar. (De la Cruz, 2011). Como se observa en la figura y lo propone Fernández (2009) una organización comprometida con la Responsabilidad Social debe cumplir simultáneamente con cinco frentes: valores y principios éticos, condiciones de ambiente de trabajo y empleo, protección del medio ambiente, marketing responsable y apoyo a la comunidad.



Fuente: Autor a partir de Fernández (2009)

La ISO 26000 integra las mejores prácticas desarrolladas por las iniciativas de RS existentes, y guarda coherencia con declaraciones de las Naciones Unidas y sus mandantes (en especial con la Organización Internacional del Trabajo – OIT, Oficina del Pacto Global de Naciones Unidas -UNGCO y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico- OCDE). Esta guía establece seis elementos enmarcados en un enfoque holístico con relaciones de interdependencia, estos son: Gobernabilidad de la organización, Derechos humanos, Prácticas laborales, Medio ambiente, Prácticas justas de operación, Asuntos de consumidores y Participación activa y desarrollo de la comunidad, estos elementos son aplicables a organizaciones de distintos tipos, así cuando se aplican a las mipymes y empresas se habla de Responsabilidad Social Empresarial, cuando se materializa en grandes corporaciones y multinacionales se denomina Responsabilidad Social Corporativa y cuando la aplicación se lleva a nivel de instituciones de educación superior, se requiere una adaptación particular, que da origen a la Responsabilidad Social Universitaria.

Responsabilidad social universitaria

Los procesos de cambio social... han modificado la apreciación de los actores sociales respecto a los efectos e implicaciones del quehacer universitario. (Gaete, 2015).

En ese contexto, la universidad debe trascender de lo que sucede en su interior y participar en el desarrollo sostenible de la sociedad considerando las necesidades y problemáticas sociales, y generando conocimiento nuevo mediante la solución de dificultades de interés social.

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) es definida como la capacidad de difundir y poner en práctica un

conjunto de principios y valores, por medio de procesos claves (Domínguez, 2009), estos son la docencia, la extensión, la investigación y la gestión.

Formación del ingeniero industrial

Distintas organizaciones relacionadas con la formación superior, coinciden en la importancia de la temática, por ejemplo la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) señala que la responsabilidad social está consagrado en la carta fundacional. Ha estado, además, presente en los análisis y discusiones realizados por los rectores y por las comunidades académicas, durante la segunda mitad del siglo XX y en esta primera década del siglo XXI. (Rivera, 2011); la Asociación colombiana de ingeniería (ACOFI) por su parte indica que la calidad de la formación de los ingenieros es un requerimiento y una necesidad manifiesta en el ámbito mundial y que se debe propender al impulso y mejoramiento de ella, de tal forma que los futuros ingenieros puedan asumir su alta responsabilidad social, su compromiso profesional con las expectativas de desarrollo de la sociedad a la que pertenecen, respondiendo a sus retos y demandas.

Formación en ingeniería industrial de la universidad El Bosque

En el perfil profesional de la Facultad de Ingeniería se establece explícitamente que el ingeniero egresado de la Universidad El Bosque es un profesional emprendedor, ético, con actitud responsable, crítica e investigativa, capacidad de autoformación y trabajo en equipo, sólida formación en ciencias naturales y matemáticas, orientación biopsicosocial y cultural, la salud y la calidad de vida; hábil para delimitar y comprender problemas en contextos locales, nacionales y globales, que propone soluciones efectivas a través de sistemas, equipos y procesos que tengan impacto positivo en el ser, la sociedad y el entorno. Así se evidencia el interés en formar ingenieros comprometidos con la responsabilidad social no sólo en el programa sino en la Facultad como un todo.

el Perfil profesional del programa se establecen seis características de los egresados, a saber:

- Liderazgo: ingenieros industriales con competencias para liderar proyectos y equipos de alto desempeño en organizaciones tanto del sector privado como público, o en su propia empresa.
- Énfasis en empresarialidad: ingenieros industriales creadores y gestores de empresas.
- Formación en ingeniería de servicios: ingenieros industriales con las competencias para diseñar, gestionar y mejorar los flujos de prestación de servicios en las organizaciones.
- Formación en producción y gestión ambiental: ingenieros industriales competentes en el mejoramiento de los procesos productivos para el respeto y protección del medio ambiente.
- Formación en finanzas: ingenieros industriales con competencias para formular y evaluar proyectos y realizar los análisis financieros que requieran las organizaciones
- Compromiso social: ingenieros industriales con gran sentido de responsabilidad social-empresarial

Para lograr que los egresados obtengan estas características se ha establecido un plan de estudio que desde la docencia, la investigación y la extensión contribuye también al cumplimiento de la misión del programa que dice “Formar Ingenieros Industriales integrales dentro de un marco científico, tecnológico y social con énfasis en empresarialidad y gestión ambiental; bajo un enfoque Bio-psico-social y cultural que responda a una Proyección social para crear y dirigir empresas competitivas que contribuyan a las necesidades del mercado, a la calidad de vida y la dignidad de la persona humana a través del uso de la investigación, la ciencia y el emprendimiento”.

Desde la docencia se aporta a los distintos frentes propuestos por la ISO 26000 a partir de las distintas asignaturas como se muestra en la siguiente tabla:

Elementos ISO 26000	Asignaturas del plan de estudios
Gobernabilidad de la organización	Evaluación y gerencia de proyectos
	Finanzas

Elementos ISO 26000	Asignaturas del plan de estudios
Gobernabilidad de la organización	Gerencia estratégica
	Habilidades gerenciales
	Herramientas avanzadas para el éxito profesional
	Teoría general de sistemas
Derechos humanos	Balanced score card
	Derecho básico
	Seminario de bioética
Prácticas laborales	Gestión humana
	Gestión humana
	Ingeniería de seguridad
	Procesos industriales i
Medio ambiente	Procesos industriales ii
	Administración de salarios
	Gestión ambiental y ergonomía
	Gestión ambiental y ergonomía
Prácticas justas de operación	Ecología
	Ecodiseño
	Diseño de plantas
	Investigación de operaciones
	Procesos estocásticos
Asuntos de consumidores	Producción
	Programación lineal
	Ingeniería de métodos tiempos y movimientos
	Micro y macro economía
	Legislación comercial
	Gestión logística
	Gestión logística

Elementos ISO 26000	Asignaturas del plan de estudios
Asuntos de consumidores	Investigación de mercados
	Servucción
	Control de calidad
Participación activa y desarrollo de la comunidad	Introducción a la ingeniería industrial
	Practica social
	Práctica profesional

En investigación se cuenta con un grupo de investigación con cuatro líneas de investigación, en la que se resalta la creación reciente de la línea Responsabilidad Social, que afronta las necesidades a este nivel desde la óptica de la aplicación de herramientas propias de la ingeniería industrial.

A nivel de extensión se cuenta con una coordinación responsable de las actividades de internacionalización, responsabilidad social y extensión en sentido estricto.

Referencias

- [1] De la Cruz, C. (2011). Reflexiones sobre la promoción de la responsabilidad en las instituciones de educación superior: retos, limitaciones y oportunidades. En Asociación Colombiana de Universidades, Pensamiento Universitario N° 21. Documentos Responsabilidad Social Universitaria (RSU) (pp. 57-67). Bogotá D.C., Colombia: Editorial Kimpres Ltda.
- [2] Domínguez, M. (2009). Responsabilidad Social Universitaria. Revista Humanismo y Trabajo Social, Vol. 8, 37-67
- [3] Fernández, R. (2009). Responsabilidad social corporativa. España: Editorial Club Universitario.
- [4] Gaete, R. (2015). La responsabilidad social universitaria desde la perspectiva de las partes interesadas: un estudio de caso. Actualidades Investigativas en Educación, Volumen 15, 1-29.
- [5] ISO (2010). ISO 26000 Responsabilidad Social. Ginebra, Suiza. Recuperado de http://www.iso.org/iso/iso_26000_project_overview-es.pdf

La Autora**Anny Astrid Espitia Cubillos**

Ingeniera Industrial de la Universidad Militar Nueva Granada, Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad De Los Andes y Doctorante en Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Líder del Grupo de investigación GINTECPRO del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad El Bosque y Profesora asociada de tiempo completo del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Militar Nueva Granada. espitiaanny@unbosque.edu.co

Análisis envolvente de datos en la medición de eficiencia de la responsabilidad social empresarial

Data analysis envelope in measuring efficiency of corporate social responsibility

Oscar Yecid Buitrago Suescún

Compilador: Oscar Yecid Buitrago Suescún

El análisis envolvente de datos DEA por las siglas en inglés de Data Envelopment Analysis, es una técnica que desde su aparición en la década de los 70, ha ganado credibilidad y aplicación entre los encargados de medir la eficiencia.

En el artículo de Liu et al (2013) en el que se analizan 3134 artículos de aplicaciones (no incluye contribuciones teóricas), se encuentra que los sectores en que más se aplica DEA son: Banca 10,31% (45,5%), Salud 8,65% (39,5%), Agrícola 8,23% (54,3%), Transporte 7,95% (52,6%), Educación 5,87% (40,8%), Energético 4,98% (55,8%) y Manufactura 4,66% (51,4%). El valor en el paréntesis indica el porcentaje de publicaciones que se han realizado en la última década.

No obstante, el reporte en la literatura sobre utilización de DEA para medición de eficiencia aplicada a la responsabilidad social empresarial (RSE) es bastante reducido, lo que indica que es aún un campo por explorar.

En aspectos relacionados con RSE, se encuentra el trabajo de Reet Põldaru & Jüri Roots (2014) en que se utiliza DEA para medir la calidad de vida en Estonia. Stuebs & Li Sun (2009) hicieron un estudio de la relación entre responsabilidad social corporativa y la eficiencia (desempeño) de las empresas. El análisis se hace en empresas del sector servicios en el periodo 2005 a 2007, encontrando asociación positiva entre responsabilidad social y la eficiencia de la empresa. Este trabajo también es interesante porque una vez calculada la eficiencia, obtienen el índice KLD (Kinder, Lydenberg, and Domini Inc, empresa que ha proporcionado el rating de CRS desde 1991).

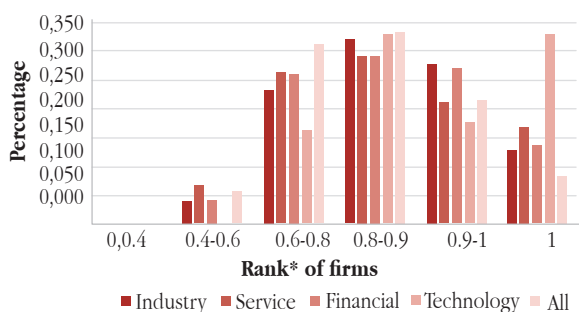
$$\text{KLD} = (\text{Total strengths of community} - \text{Total concerns of community}) + (\text{Total strengths of corporate governance} - \text{Total concerns of corporate governance}) + (\text{Total strengths of diversity} - \text{Total concerns of diversity}) + \text{Total concerns of employee relations} - \text{Total concerns of employee relations} + (\text{Total strengths of environment} - \text{Total concerns of environment}) + (\text{Total strengths of human rights} - \text{Total concerns of human rights}) + (\text{Total strengths of product} - \text{Total concerns of product}) - \text{Any concerns of alcohol} - \text{Any concerns of gambling} - \text{Any concerns of firearm} - \text{Any concerns of military} - \text{Any concerns of nuclear power} - \text{Any concerns of tobacco}$$

<http://www.kld.com/indexes/ssindex/faq.html>

Para finalmente poder correr un modelo de regresión en el que el índice DEA es la variable dependiente y como variables independientes.

Tal vez el trabajo en que se hace una aplicación más directa DEA-RSE es el de Belu (2009), en el que se realiza una clasificación de empresas mediante DEA basándose en sus logros en responsabilidad social y sostenibilidad, así como en indicadores de desempeño financiero. La información se tomó de 1012 empresas presentes en las principales bolsas de valores del mundo, con datos proporcionados por una empresa líder en calificación y considerando aspectos como gobierno corporativo; desempeño ambiental; desarrollo del personal; indicadores de prácticas laborales e informes sociales. En la figura 1 se muestran algunos de los resultados obtenidos clasificados por sector.

Figura 1. Resultados de eficiencia obtenidos por Belu (2009)



* The rank gives the relative efficiency and is between 0 and 1. in an output oriented framework, a 1/rank indicates by how much a firm should increase *all* outputs to become efficient.
 Percentage of firms per efficiency intervals for each industry

Fuente: Belu, 2009

Conclusiones

Se pueden obtener dos grandes conclusiones; la primera es que DEA es una herramienta útil para medir la eficiencia en aspectos relacionados con la responsabi-

lidad social empresarial, tal como se ve en los trabajos relacionados. La segunda tiene que ver precisamente con la poca cantidad de publicaciones sobre DEA-RSE y es que este tipo de estudios forman un campo de investigación que está abierto para exploración.

Referencias

- [1] Belu, C. Essays on Efficiency Measurement and Corporate Social Responsibility. University of Gothenburg. Sweden, 2009.
- [2] Liu, J., Lu, L., Lu, W., Lin, B. (2013). A survey of DEA applications. Omega 41 893–902.
- [3] Reet Põldaru and Jüri Roots. A PCAeDEA approach to measure the quality of life in Estonian Counties. Socio-Economic Planning Sciences 48 (2014) 65-73
- [4] Stuebs, M and Sun, L. Social Responsibility and Firm Efficiency in the Business Services Industry. Social Science Research Network.

El Autor



Oscar Yecid Buitrago Suescun

Docente investigador del grupo PIT (Productividad, innovación y tecnología) de la Universidad Militar Nueva Granada, Ingeniero Químico de la Universidad Nacional de Colombia, Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes, Doctorante en Ingeniería área Industrial de la Universidad de Carabobo. Autor de los libros: Introducción a la programación lineal con aplicaciones en administración de operaciones y Análisis Envolvente de Datos: una herramienta de optimización para la medición de la eficiencia y la productividad. Con varios artículos en revistas indexadas y productos en eventos.

