



HAL
open science

Integración de las TIC en el aula del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander.

Astrid Daniela Díaz, Martha Torres-Barreto

► To cite this version:

Astrid Daniela Díaz, Martha Torres-Barreto. Integración de las TIC en el aula del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander.. 2017. hal-01893851

HAL Id: hal-01893851

<https://hal.science/hal-01893851>

Preprint submitted on 11 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



PREPRINT PAPER

Plan para la integración de las TIC en el aula del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander.

Plan for the integration of TIC in the classroom of Industrial Engineering program of Universidad Industrial de Santander.

Astrid Daniela Díaz Gómez
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
Universidad Industrial de Santander
daniela.diaz03@hotmail.com

Martha Liliana Torres-Barreto
Grupo de Investigación Finance and Management
Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
Universidad Industrial de Santander
mltorres@uis.edu.co

A005

Bucaramanga 2017

Días-Gómez, Astrid, D. & Torres-Barreto, Martha. L. (2017). Plan para la integración de las TIC en el aula en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Preprint paper. Universidad Industrial de Santander.

Resumen

Este documento presenta una propuesta de diseñar un plan para la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander, dado que se identificó que el uso e integración de la tecnología en el proceso educativo en Colombia presenta deficiencias, y es necesario que las instituciones se apropien de esta problemática y se centren en el estudio de diferentes métodos para facilitar la labor de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta que actualmente el uso de la tecnología es el punto de referencia para el desarrollo del país y una exigencia para todos los profesionales. Por tanto, se propuso evaluar el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander, del entorno y de lo que implica el ejercicio del Ingeniero Industrial respecto al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Posteriormente, realizar benchmarking con planes académicos de universidades nacionales o internacionales respecto al uso de la tecnología. Finalmente analizar y diseñar el plan de incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación para el programa de Ingeniería Industrial. Obteniendo con ello, el estado actual del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander y del entorno respecto al uso de la tecnología; así como las mejores prácticas de uso de estas, según planes académicos de universidades nacionales acreditadas o internacionales ubicadas en los primeros cinco lugares del Ranking Shanghai.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y comunicación, Ingeniería Industrial, habilidades

Abstract

This document presents a proposal to design a plan for the integration of information technology and communication in the classroom of the industrial engineering program of the Universidad Industrial de Santander, given that it was identified that use and integration of technology in the educational process in Colombia deficiencies, and it is necessary for institutions to take ownership of this problem and focus on the study of different methods to facilitate teaching-learning, taking into account that currently, the use of technology is point of reference for the development of the country and a requirement for all professionals. Therefore, it was proposed to evaluate the Industrial Engineering program of the Universidad Industrial de Santander, the environment and what the exercise of the Industrial Engineer involves regarding the use of Information and Communication Technologies. Subsequently, perform benchmarking with academic plans of national or international universities regarding the use of technology. Finally, analyze and design the plan the incorporation of information and communication technologies for the Industrial Engineering program. Obtaining with this, the current status of the Industrial Engineering program of the Universidad Industrial de Santander and the environment regarding the use of technology; as well as the best practices of use these, according to the academic plans of accredited or international national universities located the first five places of Shanghai Ranking.

Keywords: Information and Communication Technologies, Industrial Engineering, skills.

Correspondence: mltorres@uis.edu.co and galea@uis.edu.co

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

**Plan para la integración de las TIC en el aula del programa de Ingeniería Industrial de la
Universidad Industrial de Santander**

Astrid Daniela Díaz Gómez

Director:

Martha Liliana Torres Barreto

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

2017

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| 1. Definición del proyecto..... | 5 |
| 1.1. Título | 5 |
| 1.2. Modalidad..... | 5 |
| 1.3. Responsables | 5 |
| 1.4. Nombre de la empresa..... | 5 |
| 2. Introducción | 6 |
| 3. Estado actual del Entorno Nacional y del programa de Ingeniería Industrial de la UIS frente a las TIC..... | 7 |
| 3.1. TIC en el Entorno Nacional | 7 |
| 3.2. TIC en el programa de Ingeniería Industrial de la UIS | 11 |
| 4. Planteamiento del problema..... | 15 |
| 5. Objetivos | 16 |
| 5.1. Objetivo general | 16 |
| 5.2. Objetivos específicos..... | 17 |
| 6. Resultados esperados | 17 |
| 7. Marco de referencia | 17 |
| 7.1. Marco de antecedentes | 17 |
| 7.2. Marco teórico | 19 |
| 7.2.1. Plan de integración y uso de TIC..... | 19 |
| 7.2.2. Tecnologías de la información y la comunicación(TIC) | 20 |
| 7.2.3. Tic en la educación | 21 |
| 7.2.4. Rankings de clasificación de universidades | 23 |
| 8. Metodología | 25 |
| 8.1. Fase 1. Estado actual del programa de Ingeniería Industrial de la UIS y el entorno | 25 |
| 8.2. Fase 2. Benchmarking con planes académicos de Universidades Nacionales o Internacionales respecto al uso de las TIC | 26 |
| 8.3. Fase 3. Diseño del Plan de integración y uso de las TIC | 27 |
| 8.4. Fase 4. Presentar el Plan con el Comité Curricular..... | 27 |
| 9. Estructura del proyecto | 27 |
| 10. Cronograma..... | 29 |
| 11. Presupuesto del trabajo de grado | 30 |
| 12. Recursos bibliográficos | 30 |

1. Definición del proyecto

1.1. Título

Diseño de un plan de integración y uso de las TIC en el aula, en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander.

1.2. Modalidad

Práctica Empresarial

1.3. Responsables

Nombre autor: Astrid Daniela Díaz Gómez

E-mail autor: daniela.diaz03@hotmail.com

Teléfono del autor: 3202790025

Firma autor: _____

Nombre director: Martha Liliana Torres

E-mail director: mltorres@uis.edu.co

Teléfono director: 3138425001

Firma director: _____

Nombre tutor: Laura Liceth Pérez Mantilla

E-mail tutor: lauralicth@hotmail.com

Teléfono tutor: 3228466973

Firma tutor: _____

1.4. Nombre de la empresa

Universidad Industrial de Santander – Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

2. Introducción

Los continuos cambios a través de los años, dieron origen a la globalización; lo que implicó una modificación de la perspectiva del saber e introdujo al hombre en el ejercicio de generación de conocimientos en un entorno competitivo y versátil (Torres-Barreto, Martínez, Meza-Ariza, & Molina, 2016).

La tecnología tuvo relevancia en este proceso por medio de momentos trascendentales como la Primera Revolución Industrial (1750-1840), que fue promovida por la máquina de vapor y le dio a la economía un carácter urbano, industrializado y mecanizado. La Segunda Revolución Industrial (1850-1870), trajo la electricidad; lo que permitió la manufactura en masa. Actualmente nos ubicamos en la Tercera Revolución que se originó a mediados del siglo XX, donde la tecnología y las comunicaciones han transformado la industria, venciendo las barreras de tiempo y espacio. Finalmente, se avecina lo que los economistas han denominado la Cuarta Revolución Industrial, que jugará un papel trascendental en los próximos años y se relaciona con la robótica, la nanotecnología, inteligencia artificial, drones, entre otras.

Según el informe “Talent Mobility 2020, The next generation of international assignments” de la consultora PricewaterhouseCoopers (PwC,2012), las TIC han ido tomando mucha importancia a través de los años y quienes no sepan subirse a la “ola tecnológica”, no podrán sobrevivir en el futuro entorno internacional.

La Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander, no ha sido ajena a la temática de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ante su importancia en el entorno mundial; por tanto, en el Proyecto Educativo del Programa (PEP, 2006), identificó la necesidad de desarrollar estrategias para el uso e integración de TIC en el proceso educativo, las cuales no han sido establecidas; por lo que se hace relevante diseñar un plan que proporcione metodologías y pautas que faciliten la difusión y transferencia de los conocimientos en el proceso enseñanza-aprendizaje y fortalezca la Estructura Conceptual del Saber, de cada una de las áreas del conocimiento (definidas en el PEP) que son: Dirección de Operaciones, Métodos Cuantitativos, Economía y Finanzas y Dirección Empresarial, donde se hacen presente las TIC como herramienta de apoyo, especialmente para los procesos de diseño, planeación, logística, control, mejoramiento, análisis, simulación y manejo de la información (Torres-Barreto & Maestre, 2015); los cuales son importantes en la formación del estudiante para contribuir con la

Misión de la Escuela (PEP,2006) que busca preparar Ingenieros Industriales con habilidades para abordar con seguridad y amplia visión cada uno de los campos de acción, entre los que se cuentan emprendimiento, dirección, diseño y mejoramiento de sistemas generadores de bienes y servicios, con el objetivo de incrementar la productividad y mejorar la posición competitiva de las organizaciones.

3. Estado actual del Entorno Nacional y del programa de Ingeniería Industrial de la UIS frente a las TIC

3.1. TIC en el Entorno Nacional

Diferentes entidades gubernamentales, incluyen las TIC como un tema relevante para el desarrollo y ejecutan labores para hacer partícipe al país de un proceso de acoplamiento para garantizar beneficio propio y por consecuente, un beneficio general (Torres-Barreto & Argüello-López, 2016). El Informe Nacional de Competitividad 2016-2017 proporciona un balance de la década (2006-2016) para Colombia, sobre la preparación de las TIC, su uso e impacto. Se observa que, en los últimos diez años, el porcentaje de personas que usan internet aumentó de 15,3% en 2006 a 55,9% en 2015, y la penetración de la telefonía móvil pasó de 67,9% en 2006 a 115,7% en 2015 (UIT, 2016). Sin embargo, las empresas han tenido un proceso lento de adopción de TIC, respecto al comercio electrónico Colombia se encuentra en el décimo lugar en la región, y ocupa el puesto 69 entre 139 países en materia de transacciones electrónicas entre empresas (WEF, 2016). En cuanto al impacto de las TIC, el país avanzó en la contribución de este sector a las exportaciones, pasó de la undécima posición a la octava en América Latina entre 2006 y 2015 (WEF, 2016).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son un gran apoyo para el desarrollo económico y social (Torres-Barreto & Maestre, 2015), por lo que el país debe fomentar desde sus diferentes ámbitos la generación de capacidades TIC especializadas entre sus habitantes, trabajar fuertemente en su marco regulatorio y crear un ambiente educativo y laboral que facilite la evolución de su ecosistema digital.

| Tema | Indicador | Ranking en América Latina 2006 | Ranking en América Latina 2016 | Evolución durante la década | Fuente |
|--------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Preparación para las TIC | Suscriptores a banda ancha fija por cada 100 habitantes | 9 de 16 | 7 de 17 | | WEF |
| | Suscriptores a Internet móvil | 4 de 18 | 4 de 18 ³ | | UIT |
| | Tarifa de banda ancha fija | 8 de 16 | 8 de 18 ³ | | UIT |
| | Abonados a telefonía móvil por cada 100 habitantes | 5 de 18 | 9 de 18 ³ | | Banco Mundial |
| | Hogares con computador | 3 de 15 | 7 de 18 ³ | | WEF – UIT |
| | Servidores seguros en Internet por cada millón de personas | 10 de 18 | 7 de 18 ³ | | Banco Mundial |
| | Puntaje promedio en matemáticas en pruebas PISA | 6 de 6 | 7 de 8 ¹ | | Banco Mundial |
| | Puntaje promedio en lectura en pruebas PISA | 5 de 6 | 6 de 8 ¹ | | Banco Mundial |
| | Índice de Alfabetización del Adulto | 8 de 18 ³ | 10 de 18 ³ | | UIT |
| Uso e impacto de las TIC | Número de usuarios de Internet por cada 100 habitantes | 10 de 18 | 7 de 18 ⁴ | | Banco Mundial |
| | Índice de Comercio Electrónico: Empresas a Consumidores | 10 de 18 ⁴ | 10 de 19 ³ | | UNCTAD |
| | Índice de Desarrollo de Gobierno en línea | 6 de 19 ⁵ | 4 de 19 ⁴ | | UN |
| | Participación de exportaciones de bienes TIC (% de las exportaciones totales) | 11 de 18 | 8 de 14 ³ | | Banco Mundial |
| | Participación de exportaciones de servicios TIC (% de exportaciones de servicios) | 3 de 15 | 7 de 15 ³ | | Banco Mundial |
| | Trabajos intensivos en conocimiento (% del empleo) | 5 de 16 ⁵ | 17 de 18 ³ | | WEF |

1/ Valores correspondientes a 2012. 2/ Valores correspondientes a 2010. 3/ Valores correspondientes a 2015. 4/ Valores correspondientes a 2014. 5/ Valores correspondientes a 2008.

Figura 1. Mapa mental de las TIC en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

El Informe Nacional también muestra estadísticas sobre el uso de internet en Colombia, ya que es uno de los indicadores desde donde se aborda la relación que los colombianos establecen con las TIC; reveló que, tanto en zonas urbanas como rurales, su uso se concentra en las redes sociales, seguido de la búsqueda de información (no incluye información con fines educativos) y el correo electrónico. Las estadísticas presentadas confirman que el país gira en torno al entretenimiento, siendo un obstáculo para avanzar en la penetración de Internet y dificultando los procesos de incorporación de TIC en la educación; por ende, es necesario que las instituciones se apropien de esta problemática y se centren en el estudio de diferentes métodos para facilitar la labor de enseñanza-aprendizaje, logrando enfocar la atención de los estudiantes y alineándose con las exigencias del entorno, donde las TIC sin duda alguna son punto de referencia para el desarrollo del país y una exigencia para todos los profesionales que hacen parte o harán parte de este proceso.

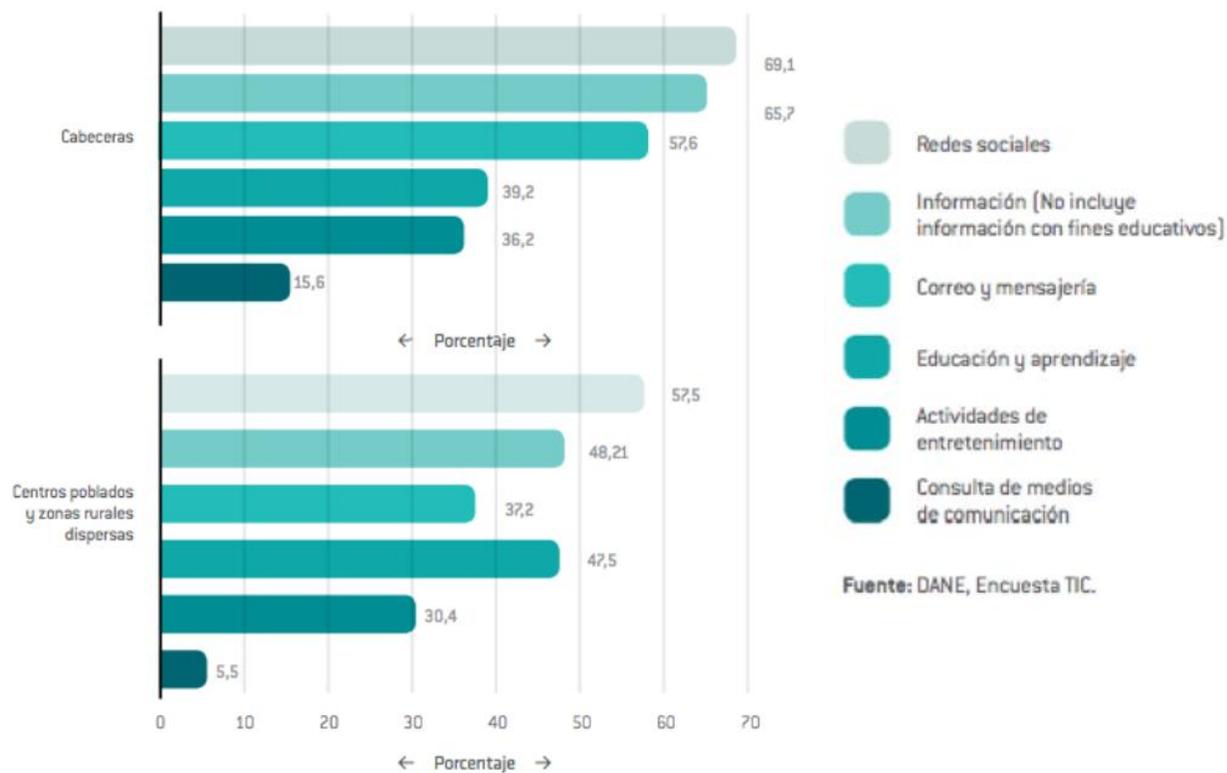


Figura 2. Distribución de la población según los principales usos de internet. Colombia (Cabecera y zonas rurales, 2015).

Por su parte, El Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación de Colombia (MinTIC), trabaja en un reto desde el año 2014 hasta el año 2018, el cual consiste en la masificación del uso de internet para reducir la pobreza, generar empleo y consolidar un país en paz, más equitativo y más educado; en el plan del MinTIC denominado Vive Digital, se incorporan las TIC en los diferentes sectores como el de la salud, agricultura, empresarial, judicial, educativo, entre otros; su uso es importante para el desarrollo del país porque permite el acceso a fuentes de información de talla mundial. Entre los objetivos principales del reto del Ministerio, se encuentra el incremento de profesionales en carreras afines al uso de TIC, aumento del número de programas TI acreditados y desarrollo de competencias para la creación de aplicaciones y contenidos digitales que generan impacto social; con el fin de preparar personas capaces de ofrecer soluciones a los problemas del mundo actual y enfrentar los continuos cambios, haciendo que todas las instituciones tomen parte del proceso o de lo contrario quedarán desplazadas.

De igual forma, se aprecia en el Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 (el cual se toma como referencia, ya que la última versión se encuentra en construcción), un enfoque hacia el fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC, que buscan desarrollar competencias básicas, laborales y profesionales (Vásquez & Torres-Barreto, 2014); además de promover la investigación enfocada a la innovación educativa y la transformación de la formación de docentes y directivos, para que centren su labor de enseñanza en el estudiante como sujeto activo. Para facilitar este proceso es importante la construcción de una cultura alrededor de los beneficios del uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Se debe comprender que existen dos tipos de personas, como lo menciona Marc Prensky en su artículo “On the Horizon”, en primer lugar, están los nativos digitales, que son aquellas personas que crecieron abordando las nuevas tecnologías y todas las herramientas de la era digital y, en segundo lugar, se encuentran los inmigrantes digitales, quienes no nacieron en el auge digital, pero llegaron a adaptarse a los avances tecnológicos. De acuerdo a lo anterior, el rol de los docentes es significativo para crear una cultura sobre uso de las TIC, pero hay una evidente desventaja en comparación con las nuevas generaciones, ya que incursionaron en la era tecnológica en una etapa avanzada, siendo un problema que debe afrontar la educación para reducir la brecha generacional, donde la mayoría de los docentes son inmigrantes digitales que intentan comunicarse con una generación que emplea un idioma totalmente moderno.

En cuanto a la ciudad de Bucaramanga, en su Plan de Desarrollo de 2016-2019, se comprende la calidad de la infraestructura TIC de la ciudad como un parámetro influyente para garantizar la correcta operación de la ciudad en: Educación, salud, movilidad, energía, agua, gestión de residuos, seguridad pública, entre otros; por ende, la proyección para este período de tiempo es mejorar el acceso a la infraestructura de las tecnologías de la información y las comunicaciones como instrumento del desarrollo social y económico de la ciudad y como herramienta para la solución de problemas públicos; para alcanzar este objetivo las Universidades son uno de los principales aliados, lo que hace que deban tomar un papel adecuado y se preparen correctamente para asumir el reto.

3.2. TIC en el programa de Ingeniería Industrial de la UIS

Teniendo presente la situación del entorno que posiciona a las TIC como herramientas indispensables en procesos de enseñanza-aprendizaje, la Universidad Industrial de Santander planteo el propósito de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación a los procesos de formación, sabiendo que es una estrategia eficiente para mejorar la calidad, favorecer la innovación y la aplicación de un modelo de aprendizaje que se enfoque en el estudiante. A partir de esto, en el año 2009 se aprobó el Acuerdo No. 051 por el cual se adoptó la Política TIC-UIS (Universidad Industrial de Santander, 2009), que consiste en realizar un proceso de apropiación del uso de las TIC con la totalidad de docentes y estudiantes, consolidando estrategias pedagógicas que contribuyan al mejoramiento de la calidad y proporcionando una infraestructura tecnológica actualizada, esto con el fin de generalizar el uso de estas tecnologías como elemento de apoyo a los procesos de formación y un medio para el desarrollo de innovaciones pedagógicas.

El Acuerdo No. 051 viene de la mano con la dimensión académica del Proyecto Educativo del programa (PEP,2006), donde se sintetiza la visión y misión como un camino a través del cual se busca obtener el reconocimiento a nivel nacional e internacional como el mejor programa colombiano de formación integral de profesionales líderes en productividad y competitividad organizacional, capaces de afrontar los continuos cambios y adaptarse a las herramientas que permitan proceder acertadamente en el alcance de este propósito.

En el Proyecto Educativo se establecen cuatro áreas del conocimiento en las cuales se ubican las diferentes asignaturas del ciclo profesional, estas son: Dirección de Procesos, Métodos

Cuantitativos, Economía y Finanzas, y Dirección Empresarial. Cada área tiene establecida una Estructura Conceptual del Saber, donde se puede apreciar la presencia de las TIC como apoyo a los diferentes procesos. En el área de Dirección de Operaciones, la tecnología se emplea para acompañar procesos como diseño, planeación, logística, control y mejoramiento del sistema productivo. En los Métodos Cuantitativos se identifica la importancia para la optimización, ya que se aplican métodos numéricos, métodos analíticos y simulación, lo cual se puede abordar empleando diferentes softwares. En el área de Economía y Finanzas se busca optimizar la gestión, por tanto, para manejo de información, diseño, análisis y planeación se acude a la tecnología; por último, en la Dirección de Empresas se realizan procesos técnicos y sociales donde se involucran factores como calidad, sostenibilidad, productividad e integración de la cadena de suministro para lo que se requieren diferentes recursos (Torres-Barreto, Mendez-Duron, & Hernandez-Perlines, 2016), entre esos la tecnología.

Al profundizar respecto al uso de TIC en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, se pudo corroborar que, así como el PEP lo indica, la Escuela se encuentra equipada con medios modernos que facilitan el ejercicio del modelo pedagógico. Entre estos medios se encuentran:

- 28 aulas de clase dotadas de sillas ergonómicas, tableros acrílicos, telón para proyecciones, aire acondicionado, equipos audiovisuales (computador y video beam), conexión a Internet e iluminación.
- 2 auditorios, el auditorio Guillermo Camacho Caro con capacidad para 180 personas y el auditorio Enrique Daccarett con capacidad estimada para 220 personas, en los cuales se pueden presentar conferencias de visitantes, seminarios, reuniones de grupos de estudiantes y profesores, entre otras actividades.
- Un Centro de Estudios con escritorios y aire acondicionado, con un ambiente propicio para la lectura e ideal para consultar la colección bibliográfica que se tiene como reserva.
- Laboratorios para el ciclo profesional donde se emplea material fílmico, elementos como calibradores digitales pie de rey, balanzas electrónicas de precisión, mesas de trabajo, sillas e interfaces electrónicas para el tratamiento de datos.
- Una sala de informática dotada de 33 puestos de trabajo, cada uno con su respectivo mobiliario, equipo de cómputo y software propio del programa; a donde pueden asistir los estudiantes para tomar una clase o en horas donde haya disponibilidad de equipos.

- La Escuela dispone de la licencia de uso de seis softwares especializados: Minitab 16, Preactor, FlexSim, MATLAB, ProModel y Arena, que permiten poner en práctica los conceptos teóricos.

Además de las herramientas TIC que ofrece la Escuela, los estudiantes pueden acceder al Centro de Tecnologías de Información y Comunicación-CENTIC de la Universidad Industrial de Santander, que fue diseñado con el concepto de edificio inteligente: seguro (circuito cerrado de televisión), automatizado (sistemas de control de activos, control de accesos, detección de incendios, control de iluminación, control de aire acondicionado) y agradable (aire acondicionado, música ambiental, espacios amplios). El CENTIC ofrece los servicios de programación de asignaturas, servicio de Internet, servicio de prácticas para diferentes asignaturas, prácticas libres, impresión y escáner, y soporte a usuarios de la comunidad universitaria.

En cuanto a los recursos bibliográficos, la Universidad cuenta con la Biblioteca Central, en la cual se encuentra disponible bibliografía para las diferentes áreas de Ciencias Básicas, Aplicadas, Ciencias Sociales y Humanas y Ciencias de la salud. Además, la Biblioteca cuenta con una base de recursos bibliográficos en línea, en donde se pueden encontrar libros, investigaciones, manuales, guías, memorias y conferencias, aplicativos de software, artículos de revistas, entre otros documentos.

Por otra parte, para conocer sobre el uso de software, hardware y otros tipos de TIC, se realizó una encuesta a un total de 60 docentes (cátedra y planta), de los cuales respondieron el 46,66%. A partir de este porcentaje de respuesta, los resultados obtenidos arrojaron que:

1. El 96,42% de docentes usa al menos un software para el desarrollo de sus asignaturas donde los de mayor incidencia son Microsoft Excel y PowerPoint, el primero con un porcentaje del 46,43% y el segundo del 53,57%; así mismo, se registraron más de 15 diferentes tipos de software empleados.
2. El 32,14% hace uso de uno o más software especializado, como Microsoft Visio, MATLAB, Promodel, AutoCad, Arena, FlexSim, entre otros. Teniendo en cuenta las licencias de software que tiene la Escuela, no se encontró un porcentaje de uso del software Preactor por parte de los docentes.

3. Al evaluar el uso de hardware, se encontró que solo un 10,71% registraron respuesta a esta pregunta, lo que conlleva a pensar que hay desconocimiento frente a la temática, ya que, partiendo del porcentaje de uso de Software, se deduce que ese mismo porcentaje ya emplea al menos un hardware como el computador.
4. Respecto a los medios empleados para la comunicación, el 96,42% de los docentes, emplea algún tipo de TIC para mantener el contacto extra clase, el 67,85% emplea el correo electrónico como principal herramienta y el porcentaje restante realiza este proceso por medio de redes sociales como Facebook y WhatsApp, plataformas virtuales, foros, entre otras, lo cual facilita la comunicación sincrónica y/o asincrónica durante el proceso de enseñanza.
5. Teniendo en cuenta que la encuesta contaba con preguntas abiertas, se encontraron observaciones acerca de la implementación de las herramientas tecnológicas para el proceso de evaluación, donde por medio de formularios en la web, los docentes están realizando parciales o quices.
6. Se registró el uso de Bases de datos como soporte para la investigación en diferentes asignaturas por parte de un 21,42%. Según información ubicada en la página de la UIS, las bases de datos más utilizadas por el programa de Ingeniería Industrial son las multidisciplinarias y las de Ciencias Aplicadas, entre ellas: CRnetBASE, Elibro, Ebrary, Elsevier, Knovel, Proquest, Scopus, Springer, Web of Science, AAPG Journals, ACM.

Basados en esta información, se requiere identificar métodos de incorporación de las TIC, para que el estudiante no solo las emplee como un acompañamiento a sus respectivas asignaturas, si no que se prepare y comprenda la importancia de estas para su desempeño como profesional, donde la gran competitividad de los mercados, el constante deseo de alcanzar la más alta calidad de los productos y servicios ofrecidos por las empresas, y la incesante necesidad de responder de forma rápida y eficiente a los cambios (Ariza, 2015), han creado un vínculo inherente entre las TIC y la Ingeniería Industrial. Existen varias situaciones que demuestran la importante unión de estos dos elementos, como por ejemplo: los sistemas de planeación de recursos ERP (Enterprise Resource Planning), que intervienen en la integración de la información, la asignación de los recursos disponibles, y la toma de decisiones, que es una de las actividades más relevantes y de la cual pueden derivarse éxitos o fracasos para la empresa, los sistemas de control de calidad, el software

de diseño del layout de una planta de manufactura, el control de los inventarios, entre otros. Según esto, el objetivo es el fortalecimiento de los recursos que ofrece la Escuela y complementar con lo que se requiere para asumir las necesidades del entorno, en el cual, las TIC son indispensables para el avance y desarrollo del país, teniendo en cuenta que las empresas visionarias están empeñadas en emplear personal con conocimiento en herramientas modernas y efectivas de comunicación y desarrollo personal, ya que tienen claro que esto les proporcionan mayor seguridad para el futuro.

4. Planteamiento del problema

Las Tecnologías de la Información y Comunicación han modificado notoriamente el proceso de enseñanza-aprendizaje (Hernández, 2014; Torres-Barreto, 2014), sobrepasando las brechas de tiempo y espacio, lo que ha permitido avanzar de una forma más fluida, dejando de lado muchos factores que limitaban tales procesos. Esto conlleva a una variación en el rol de cada una de las personas que participan en los procesos de educación en las instituciones, especialmente aquellos responsables de trazar las políticas educativas.

Las TIC ofrecen diferentes herramientas de interacción entre estudiantes y profesores y facilitan la comunicación de manera sincrónica o asincrónica, la primera, por medio de videoconferencias y chat y, la segunda, por medio de correos electrónicos, foros o diferentes plataformas que permiten este tipo de comunicación. Dichas herramientas brindan mayor flexibilidad, ya que en cualquier momento o desde cualquier lugar se puede compartir información. Por otra parte, ofrecen otros recursos facilitadores como software y hardware, sistemas de simulación, aplicativos, entre otras; las cuales llevan la temática del aula más allá de la teoría, permitiendo un acercamiento con la realidad.

Teniendo en cuenta el impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la última década, es indispensable para las instituciones educativas asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación (Hernández, 2014; Torres-Barreto, Alvarez-Melgarejo, & Farney, 2018), o de lo contrario, serán rezagadas a través del tiempo por el incesante cambio tecnológico. Inicialmente debe abordarse a los docentes, para que se encuentren preparados para orientar y ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje y de descubrir capacidades en el manejo de

las TIC, además, son ellos los encargados de crear el entorno propicio en el aula para facilitar estos procesos.

El docente necesita estar preparado para empoderar a los estudiantes con las ventajas que proporcionan las TIC, poseer competencias y recursos necesarios respecto al tema para poder difundir el conocimiento de manera eficaz, aprovechando los múltiples recursos e instrumentos sofisticados que posibilitan una rápida apropiación de conceptos; es por esto que surge este proyecto con el objetivo de diseñar un plan que proporcione metodologías, pautas o herramientas para el fortalecimiento del programa de Ingeniería Industrial, teniendo claro que un profesional de esta rama debe saber abordar procesos de producción y todo lo que implica esta tarea, como integrar información, asignar recursos, manejar sistemas de control de calidad, conocer la cadena de suministros, la cual puede ser optimizada mediante el uso de la simulación, elegir las mejores rutas de transportación, administrar inventarios, entre otras labores que resultan decisivas en las empresas y que requieren del uso de tecnologías de información. Esto implica desarrollar habilidades para responder a los cambios del mercado y sin duda las TIC favorecen en este proceso gracias a su flexibilidad.

Finalmente, al conocer el estado de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, se evidencia la necesidad de la realización de este proyecto, pues se concluye que se conoce la relevancia de las TIC en la actualidad y en el futuro, se cuentan con herramientas, pero aún no se han establecido planes documentados para afrontar la “ola tecnológica”. Se toma el estado actual del programa como punto de partida, para evaluar nuevas tendencias y como un referente importante para indagar sobre el tema, identificar debilidades y fortalezas de acuerdo a lo que se encontró en el entorno y a lo que se encuentre en el benchmarking, que se realizará con Universidades Nacionales o Internacionales.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Diseñar un plan de integración y uso de las TIC en el plan de estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander.

5.2. Objetivos específicos

- Evaluar el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander y del entorno de lo que implica el ejercicio del ingeniero industrial respecto al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
- Realizar benchmarking con planes académicos de universidades nacionales o internacionales respecto al uso de las TIC.
- Analizar y diseñar un plan de incorporación de las TIC para el programa de Ingeniería Industrial.
- Presentar los resultados obtenidos ante el Comité curricular.

6. Resultados esperados

- Estado actual del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander y del entorno respecto al uso de las TIC.
- Mejores prácticas de uso de TIC según planes académicos de universidades nacionales acreditadas o internacionales ubicadas en los primeros 5 lugares del Ranking Shanghai de la Clasificación Académica de las Universidades del Mundo de Ingeniería/Tecnología y Ciencias de la Computación-2015.
- Plan de incorporación de las TIC para el programa de Ingeniería Industrial, el cual será presentado al Comité Curricular.

7. Marco de referencia

7.1. Marco de antecedentes

González Uní (2012) en su investigación “Estrategias para optimizar el uso de las TICS en la práctica docente que mejora el proceso de aprendizaje”, encontró que una de las dificultades en el uso de las TIC está en que, un alto porcentaje de docentes no tiene conocimiento del manejo de las mismas como herramienta de apoyo, toda vez que desconocen criterios o principios didácticos a la hora de plantear actividades que impliquen el uso de nuevas tecnologías, por tanto, emplean

metodologías tradicionales o poco novedosas. Así mismo encontró que tampoco se está generando innovación educativa cuando se usan herramientas como el computador e internet, la grabadora, el retroproyector y el televisor, pues se utilizan sin ningún soporte didáctico que los valide para mejorar su intencionalidad educativa. El autor comparte el comentario de Vidal (2006), en relación a que la calidad de los ambientes de aprendizaje depende de la capacidad del profesor para usar la tecnología y transformar el aprendizaje tradicional. También encuentra en su investigación que, para optimizar el uso de las TIC y mejorar el proceso de aprendizaje se deben tener en cuenta las características potenciales que ofrecen las TIC, precisamente con relación a la capacidad de interacción que generan cuando se utilizan de forma óptima; y para ello, es necesaria una reformulación de la práctica pedagógica, dando mayor protagonismo a la planeación didáctica, aprovechando las diferentes y variadas posibilidades que ofrece las nuevas tecnologías, entre ellas, el uso de formatos multimedia e hipertextual que hacen posible la navegación entre los posibles elementos de una navegación o sitios web, aplicaciones metodológicas para aprovechar las potencialidades que se ofrecen en la red como el blog, listas de distribución, comunidades de aprendizaje, wikis, plataformas colaborativas de software libre, entre otras.

Sugiere como estrategia reformular e institucionalizar el uso de las TIC insertándolas al Proyecto Educativo Institucional como una política permanente, que genere los suficientes espacios y tiempos para los docentes y su aprovechamiento en bien del mejoramiento del proceso de aprendizaje.

El autor De la Parra Jara (2012), buscó conocer como los maestros y profesores utilizaron las TIC y como integraron las competencias del manejo de la información en sus respectivas áreas. En el desarrollo del trabajo observó varios inconvenientes, uno de ellos fue la apropiación, teniendo en cuenta que la integración de las TIC en forma regular y cotidiana al proceso de enseñanza representa todavía una brecha significativa del sistema, salvo excepciones. Por otra parte, hay un problema general que todos enfrentan a escalas de magnitud diferentes, ya que las TIC aún no se han incorporado demasiado a los procesos de enseñanza, pues se emplean en la docencia como herramienta complementaria, más no como eje estratégico.

Filippi (2009), en su tesis maestra “Método para la Integración de Tics”, sostiene que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han contribuido enormemente a mejorar

las condiciones de vida de toda sociedad, que están totalmente integradas, ya sea como herramienta para el trabajo, para el estudio, con fines lúdicos o simplemente como medio de comunicación. En esta tesis de magíster el autor se propuso configurar un método para la incorporación de las TICs en el sistema educativo de nivel básico y medio. En primer lugar, realizó un estudio y análisis de las tecnologías de la información y la comunicación, lo que le implicó incursionar por distintos trabajos de investigación, analizar los distintos instrumentos que ofrece la tecnología, como recopilar información de los programas implementados por el gobierno nacional en la incorporación de las TICs. Realizó una contribución en la confección de un instrumento de autodiagnóstico que indique el nivel de utilización de las TICs en la escuela. Se complementó con un sistema de indicadores que destaca las principales debilidades y fortalezas de la institución en la utilización de las TICs. A continuación, y realizado el diagnóstico correspondiente, diseñó un método para la incorporación de las TICs en las áreas de la institución. Se definieron los distintos espacios de integración donde es factible incorporar las TICs, se estipularon las prioridades y líneas de acción para su implementación.

Finalizado el trabajo de investigación sobre las diferentes acciones que desde el gobierno nacional y provincial se están realizando para encuadrar el uso de las TICs en las instituciones educativas de nivel básico y medio, y del estudio de campo que efectuó sobre escuelas de la ciudad de General Pico provincia de La Pampa, concluyó que hay una gran necesidad de incorporar en las escuelas de nivel básico y medio, un método de integración de las TICs en las diferentes áreas de la institución educativa, un plan que indique las tareas o actividades que se deben desarrollar, los tiempos que demandan, el rol que desempeñan los actores involucrados y todo lo relacionado a los recursos necesarios, ya sea materiales o humanos y la presencia permanente de auditorías, con las cuales se verifique el cumplimiento de las respectivas tareas o las acomodaciones necesarias en aquellas variables que lo requieran.

7.2. Marco teórico

Los temas relevantes con relación al proyecto se presentan en las siguientes secciones:

7.2.1. Plan de integración y uso de TIC

A través del Plan de Integración se determinarán las acciones necesarias para establecer el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander bajo condiciones controladas y de un modo eficaz. Para desarrollar el Plan, primero se identifica el Estado actual del programa y del entorno, posteriormente se investiga acerca de las tendencias de Universidades Nacionales e Internacionales definidas previamente, a partir de esta información se definen las prácticas que se desean incorporar al plan de estudios y se analiza el proceso que se requiere para su integración al programa. En el Plan de Integración y Uso de TIC quedará establecido como se realizarían el proceso de incorporación, integración y uso de las diferentes herramientas que se establezcan, de modo que pueda ser evaluado por el Comité Curricular, quien se encargará de determinar la viabilidad del Plan.

7.2.2. Tecnologías de la información y la comunicación(TIC)

Existen varias definiciones de las TIC, según la definición de la OCDE en el año 1998, son aquellos mecanismos o servicios a través de los cuales se recopila, almacena y transmite información empleando medios electrónicos.

Para el autor Cabero (1998) son aquellas tecnologías que giran de manera interactiva e interconexión en torno a la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones. Define la interactividad como una de las características más importante de las TIC para la aplicación en el campo educativo, ya que permite adaptar los recursos utilizados a las necesidades y características de los sujetos, en función de la interacción concreta del sujeto con el ordenador, en cuanto a la interconexión, se refiere a la actividad de creación de nuevas posibilidades tecnológicas tomando como base la agrupación de dos tecnologías, un ejemplo de esto, es la telemática, la cual surge por la interconexión entre la informática y las tecnologías de comunicación, dando origen a recursos que empleamos en la cotidianidad como el correo electrónico.

Además de estos conceptos, existen otras definiciones que se relacionan directamente con las tecnologías de la información y la comunicación, por lo tanto, es importante conocerlas:

- ✓ Inmaterialidad: Las TIC llevan a cabo la creación, el proceso y la comunicación de la información, pero esta información es básicamente inmaterial y sobrepasa las barreras de tiempo y espacio, llegando en instantes a lugares lejanos.
- ✓ Instantaneidad: La interconexión entre las redes de comunicación y la informática, han posibilitado el uso de servicios que permiten que la información viaje rápidamente sin alterarse entre lugares alejados físicamente.
- ✓ Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido: Gracias al proceso de digitalización, se han presentado grandes avances para obtener transmisiones multimedia de alta calidad, lo que mejora el proceso y transmisión de la información, en cuanto a la parte textual, imagen y sonido.
- ✓ Digitalización: Posibilita la transmisión de la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) a través del mismo medio, lo cual se logra al estar representada en un formato único universal.
- ✓ Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales): Las TIC generan impacto no solo en el individuo, grupo, sector o país, sino que, se extiende al conjunto de las sociedades del planeta, conceptos como "la sociedad de la información" y "la globalización" se refieren a dicho proceso y muestran cómo se extiende a todos los habitantes, grupos e instituciones, lo que genera importantes cambios, cuya complejidad está en el debate social hoy en día (Beck, U. 1998).
- ✓ Innovación: Las TIC se encuentran en continuo proceso de evolución generando innovación y cambios en todos los ámbitos sociales. Sin embargo, con la innovación no se eliminan del todo las tecnologías anteriores, en muchas ocasiones solo se busca una simbiosis con otros medios. Un ejemplo de esto, es la correspondencia personal, la cual se redujo ampliamente con la aparición del teléfono, pero posteriormente con la potencialidad del correo electrónico, se llegó a un resurgimiento de la correspondencia personal.

7.2.3. Tic en la educación

El sistema educativo ha experimentado cambios importantes que tienen incidencia en las instituciones de educación superior, para sobrellevar estos cambios, las instituciones deben modificar sus sistemas de distribución y comunicación, teniendo en cuenta las exigencias actuales

del entorno, donde se sobrepasan las barreras de tiempo y espacio. Todo esto, implica introducir un concepto de flexibilización de la estructura y procedimientos de la universidad, que permita una mejor y fácil adaptación a modalidades de formación alternativa que se ajusten con los requerimientos presentes en esta evolucionada sociedad.

Según Salinas (2004): Para que tanto las instituciones existentes como las que están naciendo ex profeso puedan responder verdaderamente a este desafío, deben revisar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje, apoyándose en las TIC y haciendo énfasis en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los profesores y en los sistemas de comunicación y distribución de los materiales de aprendizaje; es decir, en los procesos de innovación docente (p.2). Asimismo, las TICs se deben entender como estrategias no solo de carácter institucional, sino que también deben involucrar a toda una organización, es decir, en materia de educación a docentes y estudiantes. En el caso de las instituciones universitarias éstas necesitan involucrarse en procesos de mejora de la calidad y esto, en nuestro terreno, se traduce en la constante participación activa de los docentes para innovar alrededor de las TIC. Para ello, se necesita voluntad administrativa, que envuelve un compromiso institucional, donde se le brinde al profesorado capacitación en el tema y que éstos sean los generadores y promotores de conocimientos en pro de la comunidad estudiantil.

En un contexto de cambios, donde el mundo globalizado demanda cada día avances en la tecnología, se hacen propicios los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, como inicio de una nueva era, la que suele llamarse sociedad de la información.

Toffler (1985) sostuvo que organizaciones como las universidades, presentan cambios significativos cuando se reúnen tres condiciones: presión externa importante, personas integrantes insatisfechas con el orden existente y una alternativa coherente presentada en un plan, modelo o visión. La importancia del conocimiento en tecnologías de la información, no solo es un reto que nos impone el mundo globalizado, sino que es un factor que determina seguridad, prosperidad y calidad de vida (Argüello, 2015; Ariza, 2015; Vásquez & Torres-Barreto, 2014). El conocimiento apropiado de TIC, genera facilidad en la tecnología, telecomunicaciones y multimedia, al igual que posibilita el rápido intercambio de información.

Los constantes cambios educativos y las exigencias que impone a diario el Ministerio de Educación y el ICFES, no son ajenas a la tecnología, ya que estas instituciones propenden porque en la educación se incorpore las Tics como medios de aprendizaje, de ahí, el uso de plataformas

en la web. Obviamente, frente a la presión de estos cambios que imponen las entidades gubernamentales que regentan la educación, se producen respuestas institucionales de distinto tipo, entre estas las TIC como apoyo a las modalidades de formación, creando nuevas concepciones del proceso de enseñanza – aprendizaje (Simanca, Abuchar, Blanco, & Carreño, 2017).

En la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, este depende en gran medida de los escenarios que se ofrezcan para tal fin (el hogar, el trabajo o en los centros de educación donde con mayor frecuencia se puede ofrecer estos recursos); es decir, el marco espaciotemporal en el que el usuario desarrolla actividades de aprendizaje. De igual manera, el papel del docente toma una nueva visión, dejando de ser fuente de todo conocimiento para empezar a actuar como guía de los alumnos, brindándoles recursos y herramientas para la creación de nuevos conocimientos y destrezas.

Los profesores constituyen un elemento esencial de aprendizaje en la aprehensión de las TICs, pues sus conocimientos y destrezas son esenciales para el buen funcionamiento de un programa que involucre tecnología; pues hoy por hoy, los recursos que ofrece el ciberespacio son importantes y propicios para adquirir conocimientos y conectarse el discente con los avances de la ciencia. Los cambios propiciados por las TIC, generan en el alumno transformación de una cultura de aprendizaje, modifica las estructuras universitarias, en cuanto comienzan a ser consideradas estas tecnologías en el organigrama y en los órganos de gestión de las universidades.

7.2.4. Rankings de clasificación de universidades

7.2.4.1 Academic Ranking of World Universities

El Academic Ranking of World Universities, ARWU, también denominado como Clasificación de Shanghai o Ranking de Shanghai es una de las clasificaciones más conocidas mundialmente. Esta clasificación se lleva a cabo por investigadores del Centro de las Universidades de Clase Mundial (Center for World-Class Universities- CWCU) de la Universidad Jiao Tongde Shangháí de China con el fin de calificar a más de 1.200 universidades y publicar en la web las 500 mejores, teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- Número de alumnos y profesores que han ganado premios Nobel y medallas Fields.
- Número de investigadores altamente citados.

- Cantidad de artículos publicados en revistas de Nature y Science.
- Artículos indexados en Science Citation Index - Expanded (SCIE) y Social Sciences Citation Index (SSCI).
- Rendimiento per cápita respecto al tamaño de una institución.

Este ranking fue creado con el objetivo de conocer el posicionamiento de las universidades de educación superior en China respecto a las universidades de clase mundial, sin embargo, tomó auge entre las universidades, gobiernos y medios de comunicación públicos de todo el mundo. Los resultados del ARWU han sido citados por cientos de universidades y tomados como punto de referencia para analizar las fortalezas y debilidades nacionales, lo que facilita la creación y/o modificación de iniciativas que contribuyan al mejoramiento.

En un estudio publicado por The Economist en 2005 se reconoce a ARWU como el ranking utilizado con mayor frecuencia por universidades de investigación en todo el mundo. Según Burton Bollag, reportero en Chronicle of Higher Education, ARWU es considerado el ranking internacional más influyente.

Teniendo en cuenta las diversas necesidades de evaluación de las universidades, a partir del 2007 CWCU dividió el Ranking Académico de las Universidades del Mundo por grandes áreas del conocimiento (ARWU-FILED): Ciencias Naturales y Matemáticas, Ingeniería/Tecnología y Ciencias de la Computación, Ciencias de la Vida y de Agricultura, Medicina Clínica y Farmacia, y Ciencias Sociales. En el 2009, desarrolló el Ranking Académico de las Universidades del Mundo por materias (ARWU-SUBJECT), que son: Matemáticas, Física, Química, Ciencias de la Computación y Economía/Negocios.

Desde 2009, el Ranking Académico de Universidades del Mundo (ARWU) ha sido publicado y registrado por la Consultoría Ranking de Shanghái (Shanghai Ranking Consultancy), que es organización totalmente independiente que analiza la información sobre la educación superior y no es subordinada por ninguna universidad o agencia gubernamental.

7.2.4.2. *Qs World University Rankings*

La clasificación mundial de universidades QS (World University Rankings) es publicada por la compañía Quacquarelli Symonds y se realiza anualmente. Tiene como objetivo orientar a los futuros estudiantes en la identificación de las escuelas más importantes del mundo en el campo seleccionado. Para realizar esta clasificación se emplean fuentes como encuestas globales de QS a académicos y empresarios para evaluar la reputación internacional de las instituciones. Para medir el impacto de la investigación, se basan en las citas de investigación y en el índice h en la materia correspondiente. Estos datos son obtenidos de Elsevier's Scopus y de las bases de datos de citas de investigación más completas del mundo. A continuación, se presentan los criterios de evaluación:

- ✓ Reputación académica: Desde su creación en 2004, se toma como referencia la encuesta mundial de QS de académicos. En 2017, la clasificación se basa en las respuestas de 74,651 académicos de todo el mundo. Para analizar los datos de la encuesta, se filtran de acuerdo a la zona estrecha de conocimientos identificadas por los encuestados.
- ✓ Reputación del empleador: Los QS World University Rankings emplean la empleabilidad como factor clave en la evaluación de las universidades internacionales. En 2017, la clasificación por tema se basa en 40,643 respuestas de la encuesta de empleadores de titulados en todo el mundo.
- ✓ Citas por artículo: Se miden citas por artículo, en lugar de citas por miembro de la facultad, ya que es complejo reunir de forma fiable los números de la facultad desglosados por disciplina para cada institución. Todos los datos de citas se obtienen de la Scopus, que abarca un período de cinco años.
- ✓ H-index: Desde 2013, una puntuación basada en 'índice h' se ha incorporado en la clasificación por tema. El índice h es una forma de medir la productividad y el impacto de la obra publicada de un científico o académico y se basa en los artículos más citados del académico y el número de citas que han recibido en otras publicaciones.

8. Metodología

8.1. Fase 1. Estado actual del programa de Ingeniería Industrial de la UIS y el entorno

Para iniciar el desarrollo del proyecto fue indispensable realizar una revisión del Proyecto Educativo del Programa (PEP) con el fin de conocer el uso e inclusión de TIC en el programa de Ingeniería Industrial; por otro parte, se observaron los contenidos de las diferentes áreas que la escuela define como las áreas del saber que preparan al estudiante para desempeñarse en el ciclo profesional. Teniendo en cuenta que, para el desarrollo de las clases, el profesor es el encargado de terminar la metodología de su asignatura, fue imprescindible conocer cómo los docentes involucran las TIC para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para conocer dicha información, se contactó a los profesores por medio de un correo electrónico y posteriormente se realizó una pequeña encuesta, donde se obtuvo información acerca de los softwares, hardware, plataformas, bases de datos y demás herramientas tecnológicas involucradas en las diferentes asignaturas, información que fue posteriormente sintetizada para concluir la generalidad de las TIC en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

El objetivo del proyecto es diseñar un plan de uso e implementación de TIC en el programa de Ingeniería Industrial que contendrá metodologías y/o herramientas que podrán ser aplicadas sin discriminación, por lo tanto, no se profundizó en cada asignatura, ya que, según los contenidos, algunas van a prescindir de más herramientas tecnológicas para el afianzamiento de los conocimientos.

Por otra parte, conocer las tendencias del entorno se hace indispensable para introducirse en la misma dirección que llevan las TIC, la importancia de estas para el desarrollo del país y lo que esta espera de los profesionales y futuros profesionales. Con el fin de conocer esta información, se acudieron a fuentes de información como El Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MiniTIC), El Plan Nacional Decenal de educación 2006-2016, Plan de Desarrollo de 2016-2019 de la ciudad de Bucaramanga y El Informe Nacional de competitividad 2016-2017.

8.2. Fase 2. Benchmarking con planes académicos de Universidades Nacionales o Internacionales respecto al uso de las TIC

Es importante poder tener modelos de referencia para diseñar el plan de uso e implementación de TIC en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. En esta fase se realizará el benchmarking con planes académicos de 5 universidades de Colombia ubicadas en las primeras posiciones del QS World University Rankings de Latinoamérica y que ofrecen el programa de Ingeniería Industrial o carreras afines, en cuanto a las universidades internacionales, se acude al

ranking de Shanghai para analizar y extraer ideas de las cinco primeras instituciones que allí aparecen.

A nivel nacional, se tomarán en cuenta la Universidad Nacional de Colombia, Los Andes, El Externado, La Javeriana y la Universidad de Antioquia y a nivel internacional teniendo en cuenta la Clasificación Académico de las Universidades del Mundo de Ingeniería/ Tecnología y Ciencias de la Computación, se tomarán como modelos el Instituto de Tecnología de Massachusetts, la Universidad de Stanford, la de California en Berkeley, la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign y la Universidad de Tejas en Austin.

8.3. Fase 3. Diseño del Plan de integración y uso de las TIC

Después de realizar el benchmarking con planes de diferentes universidades, se llevará a cabo una síntesis de la información y junto a toda la información obtenida en las fases anteriores, serán la base para el diseño del plan de uso e implementación de TIC, teniendo como propósito brindar herramientas, mecanismos y metodologías que permitan a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales ofrecer un sistema de aprendizaje-enseñanza mucho más didáctico y que fortalezca al estudiante en temas relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicación, los cuales son muy útiles actualmente, teniendo en cuenta que estamos en la era de la información y que se acerca la era de la pos información, donde de igual forma la tecnología seguirá siendo el patrón principal.

8.4. Fase 4. Presentar el Plan con el Comité Curricular

En esta última fase se presentará ante el comité curricular el plan diseñado, de modo que puedan evaluar si adoptarán los puntos planteados para el uso e implementación de TIC en el programa de Ingeniería Industrial.

9. Estructura del proyecto

Introducción

1. Planteamiento del problema

2. Justificación del problema
3. Objetivos
 - 3.1 Objetivo general
 - 3.2 Objetivos específicos
4. Estado actual del programa de Ingeniería Industrial de la UIS y del entorno
 - 4.1 TIC en el programa de Ingeniería Industrial de la UIS
 - 4.2 TIC en el entorno
5. Marco teórico
 - 5.1 Plan de integración y uso de TIC
 - 5.2 Tecnologías de la Información y la Comunicación(TIC)
 - 5.3 TIC en la educación
 - 5.4 Rankings de clasificación de universidades
 - 5.4.1 Academic Ranking of World Universities
 - 5.4.2 Qs World University Rankings
6. Mejores prácticas de uso de TIC en la educación
 - 6.1 Uso de TIC en Universidades Colombianas
 - 6.2 Uso de TIC en Universidades Internacionales
7. Plan de incorporación de TIC en el programa de Ingeniería Industrial
8. Conclusiones
9. Recomendaciones
10. Referencias bibliográficas

11. Presupuesto del trabajo de grado

A continuación, se muestran los gastos que se generarán durante el desarrollo del proyecto y la entidad o persona encargada de asumir el costo.

Tabla 1. Presupuesto del trabajo

| Recursos involucrados en el proyecto | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|-----|---------|
| | Rubro | Estudiante | UIS | Empresa |
| Recurso Humano | Dirección | | X | |
| | Tutor | | | X |
| | Asesor | | | X |
| Papelería e Insumos | Estudiante | X | | |
| | Computador | X | | |
| | Impresora | X | | |
| | Papelería | X | | |
| Otros egresos | Internet | X | | |
| | Transporte | X | | |

12. Recursos bibliográficos

Academic Ranking of World Universities. (2015). *Ranking Académico de las Universidades del Mundo de Ingeniería/Tecnología y Ciencias de la Computación – 2015*. Recuperado de: <http://www.shanghairanking.com/es/FieldENG2015.html>

Argüello, G. M. (2015). Uso de las TIC en las PYME del sector industrial del Área Metropolitana de Bucaramanga. *I+ D Revista de Investigaciones*, 6(2), 125–136. Retrieved from <http://udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/47>

Ariza, H. M. (2015). Revisitando estrategias de sostenibilidad de las empresas a través de una

visión sistémica empresarial. *I+ D Revista de Investigaciones*, 5(1), 23–42. Retrieved from <http://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/6>

Colombia. Consejo superior de la Universidad Industrial de Santander. (2009). *Acuerdo No. 051 (28, agosto, 2009)*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander

Concejo de Bucaramanga. (2016). *Plan de desarrollo 2016-2019*. Recuperado de: http://www.concejodebucaramanga.gov.co/proyectos2016/PROYECTO_DE_ACUERDO_013.pdf

Concejo Privado de Competitividad. (2016). *Informe Nacional de Competitividad 2016-2017*. Recuperado de: http://compite.com.co/wp-content/uploads/2016/11/CPC_Libro_Web_2016-2017.pdf

De la Parra, N. (2012). La incorporación de las TICS en forma transversal al currículo y la utilización de éstas para organizar nuevas modalidades de enseñanza. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/108281/tnpj1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Escuela de estudios industriales y empresariales (2015). *Guía para la elaboración de plan de proyecto, modalidad práctica empresarial*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

FILIPPI, J. (2009) Método para la Integración de Tics. Maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación. Recuperado de: http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Tesis/Filippi.pdf

Hernández, G. (2014). Modelo de formación del profesorado en tecnología educativa. *I+ D Revista de Investigaciones*, 3(1), 18–23. Retrieved from <http://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/50/0>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Plan Nacional Decenal de Educación 2006 -2016*. Recuperado de:

http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/pnde_2006_2016_compendio.pdf

Universidad industrial de Santander. (s.f). *Biblioteca entrega de trabajos formato APA*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander

Perasso, V. (12 de octubre de 2016). ¿Qué es la cuarta revolución industrial? (¿Y por qué debería preocuparnos?). *BBC MUNDO*. Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

PricewaterhouseCoopers (PwC,2012). Talent Mobility 2020, The next generation of international assignments. Recuperado de: <http://www.pwc.com/managingpeople2020>

Simanca, F., Abuchar, A., Blanco, F., & Carreño, P. (2017). Implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza- aprendizaje de los triángulos. *I+ D Revista de Investigaciones*, 10(2), 79–88. Retrieved from <http://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/136>

Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *Las revoluciones industriales*. Recuperado de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/comunicacion/las_revoluciones_industriales

Torres-Barreto, M. L. (2014). Los micro mundos virtuales como apoyo al proceso de aprendizaje en la educación media. In *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2014*.

Torres-Barreto, M. L., Alvarez-Melgarejo, M., & Farney, V. (2018). *DESARROLLANDO HABILIDADES DE LECTO-ESCRITURA: GALEA LITERARIA*.

Torres-Barreto, M. L., & Argüello-López, G. M. (2016). Competencias TIC en pequeñas y medianas empresas del sector industrial del área metropolitana de Bucaramanga. In *Quinto congreso internacional de gestión tecnológica y de la innovación*.

Torres-Barreto, M. L., & Maestre, G. P. (2015). Tecnologías de Información y Comunicaciones como Apoyo al Sector de Lavado de Automóviles. *Revista ESAICA*, 1(1), 24–29.

- Torres-Barreto, M. L., Martínez, J. N., Meza-Ariza, L. C., & Molina, L. P. M. (2016). El cambio tecnológico en el caso de los textiles inteligentes: Una aproximación desde las capacidades dinámicas. *Espacios*, 37(8).
- Torres-Barreto, M. L., Mendez-Duron, R., & Hernandez-Perlines, F. (2016). Technological impact of R&D grants on utility models. *R&D Management*, 46(S2), 537–551.
- Universidad Industrial de Santander. (2009). Acuerdo No. 051 de 2009. Retrieved from [http://ead.uis.edu.co/acreditacion/documentos_tec/Acuerdo 051 de 2009.pdf](http://ead.uis.edu.co/acreditacion/documentos_tec/Acuerdo_051_de_2009.pdf)
- Vásquez, R. F. D., & Torres-Barreto, M. L. (2014). POSIBILIDAD Y MARGINACIÓN. Tendencias y Pertinencia de programas de programas de educación superior en Administración en Colombia. *I+ D Revista de Investigaciones*, 2(4), 59–73. Retrieved from <http://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/18>
- UNESCO. (2004). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación docente*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>