

BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

ARTURO DELGADO, Paola Andrea.
ESTRADA SAPUYES, Luis Obeymar.
GÓMEZ LÓPEZ, Eduardo Delio.

Abstract

The research project "MONITORING SYSTEM FOR GRADUATES OF THE UNIVERSITY OF NARIÑO SUPPORTED BY A DATA WAREHOUSE: PHASE I", requires a database that supports the virtual platform and allows data mining.

Keywords: Graduates, Virtual Platform, Database

Resumen

El proyecto de investigación “SISTEMA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SOPORTADO POR UNA BODEGA DE DATOS: FASE I”, requiere de una Base de Datos que soporte la plataforma virtual y permita realizar minería de datos.

Palabras claves: Egresados, Plataforma Virtual, Base de Datos

Introducción

La Universidad de Nariño (UDENAR) Como institución de educación superior, hasta el año 2015 la UDENAR no contaba con un sistema automatizado e integrado de seguimiento de egresados, por ello a partir del año 2013 el Grupo de Investigación Aplicada en Sistemas –GRIAS de la Universidad de Nariño a través del proyecto “SISTEMA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SOPORTADO POR UNA BODEGA DE DATOS: FASE I” , ha venido implementando un sistema informático, el cual se encuentra en la plataforma Web <http://ingenieria.udenar.edu.co/egresados>.

Antecedentes Legales

En Colombia a través de la Ley 30 de 1992, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha exigido a las Instituciones de Educación Superior (IES) condiciones de calidad, entre ellas estar en mayor contacto con los egresados como un componente contemplado en el fomento de la calidad.

Mediante la Ley 789 de 2002 en su artículo 40 se expresa que “Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social”, además en el Decreto reglamentario 934 de 2003 se regula el funcionamiento del Fondo Emprender (FE).

A su vez, en el Decreto 2566 de 2003 se establecen las condiciones mínimas de calidad para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior, para ello en el Artículo 14 se establece que dentro de las políticas y estrategias de seguimiento a egresados, las Instituciones deberán demostrar la existencia de tales acciones para:

- Permitir valorar el impacto social del programa y el desempeño laboral de sus egresados, para su revisión y reestructuración, cuando sea necesario;
- Facilitar el aprovechamiento de los desarrollos académicos en el área de conocimiento por parte de los egresados; y
- Estimular el intercambio de experiencias profesionales e investigativas.

A través del Decreto 1001 de 2006 del MEN, en el literal 12 del Artículo 13 se indica que se debe tener “Políticas y Estrategias de Seguimiento a Egresados”, y se establece la necesidad de existencia de estas Para:

- a) Permitir valorar el impacto social del programa;
- b) Facilitar el aprovechamiento de los desarrollos académicos en el área del conocimiento por parte de los egresados y
- c) Estimular el intercambio de experiencias profesionales e investigativas”¹.

Mediante la Ley 1188 de 2008 “Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior...”, en lo que corresponde a condiciones de carácter institucional, en el numeral 4 del Artículo 2 se indica como requisito la existencia de un programa de egresados para hacer un seguimiento a corto y largo plazo de los resultados institucionales. Esta ley es reglamentada a través del Decreto 1295 de 2010.

Con el Decreto 1295 de 2010 “Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior”, específicamente en el numeral 6.4 del Artículo 6, se establece el “Programa de

¹ (SIC). Tomada de la página Web http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-142270_pdf.pdf. P. 8. Enero de 2016.

egresados”, mediante el cual se insta a las instituciones a tener estrategias para el seguimiento a corto y mediano plazo de los egresados.

Así mismo, en el Decreto 2852 de 2013 “Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Empleo y el régimen de prestaciones del Mecanismo de Protección al Cesante ...”, en el Artículo 38 se indica que “Las instituciones de educación superior que en desarrollo de lo dispuesto por el Numeral 6 de las "condiciones de calidad de carácter institucional" del Artículo 2° de la Ley 1188 de 2008 y de la obligación contenida en Numeral 6.5 del Artículo 60 del Decreto 1295 de 2010, organicen bolsas de empleo para la prestación de servicios de gestión y colocación de empleo para sus estudiantes y egresados”.

Análisis

Una de las dificultades detectadas para tener una interrelación con los egresados es mantener actualizada la información, puesto que ellos pueden perder la motivación para responder las preguntas de las encuestas, sin embargo, Matteo Sgarzi, investigador y coordinador de relaciones internacionales para proyectos de educación superior en el Consorcio Interuniversitario AlmaLaurea, destacó que en Italia, se ha logrado que los graduados mantengan comunicación permanente con el organismo que hace el seguimiento, pues ven el sistema como instrumento para analizar ofertas laborales y cuya información es recogida a partir de un cuestionario en línea aplicado a estudiantes a punto de graduarse.

Por su parte, Harald Schomburg, miembro del Centro de Investigación de la Universidad de Kassel de Alemania, afirma que los datos que producen los sistemas de información permiten evaluar el desempeño de los egresados, así se obtienen indicadores para la valoración de los programas y las instituciones. De acuerdo con el investigador, los sistemas de información de egresados deben tener en cuenta no sólo indicadores objetivos como el salario, el tiempo que los graduados tardan en conseguir trabajo o la información sobre afiliación al sistema de seguridad social, también es necesario tener en cuenta indicadores subjetivos como las motivaciones de los egresados, su grado de satisfacción laboral, las competencias requeridas para desarrollar el trabajo y su capacidad de adaptación al cambio. Además es fundamental hacer interpretación de los resultados para rediseñar los currículos de acuerdo con la "empleabilidad", además le sirve a otros grupos de interés como los estudiantes, los padres de familia y los docentes, para tomar decisiones.

El trabajo realizado por NCVER (National Centre for Vocational Education Research²) que se encarga de coordinar el Programa Nacional de Encuestas en el Sector Vocacional y de Capacitación en Australia. Entre 2004 hasta 2010 se consultaron a estudiantes, egresados,

² <https://www.ncver.edu.au/>

al sector productivo y a las instituciones de educación superior australianas, tomando como referente categorías y variables tales como:

- Recursos físicos y financieros de las instituciones;
- Estudios adelantados antes y después del grado por los egresados, diferentes a la formación de la carrera cursada en la institución;
- Nivel de satisfacción de los empleadores con el desempeño de los egresados y
- Satisfacción de los egresados con su trabajo y salario.

Por otra parte, para este Centro fue importante encuestar a los docentes y estudiar su capacidad pedagógica para educar por competencias.

Por su parte, Maurice Ourtau, investigador del Centro Público de Evaluación Especializada (CEREQ) de Francia, señala que toda la información recolectada tiene un contexto, para ello este Centro elabora y distribuye guías metodológicas a las IES para crear encuestas, observatorios de egresados, contribuir al proceso de introducción de los egresados al entorno laboral, y ser centro de consulta de jóvenes que van a ingresar a la educación superior.

A nivel intercontinental se tiene el proyecto GRADUA2 para seguimiento a egresados, en este participan diez Instituciones de América Latina y once de Europa. El objetivo es ofrecer una guía a las instituciones interesadas en desarrollar proyectos de seguimiento a egresados explicando la utilidad y proceso que se debe seguir para lograr resultados exitosos.

A nivel Nacional, en el 2002 un grupo de 20 IES de Antioquia, lideradas por EAFIT creó la “Red de Enlace Profesional”, a través de la cual se ha generado entre otros resultados una escala salarial según el nivel de formación.

Por su parte, las Universidades del centro del país crearon en 2005 la Red SEIS (Seguimiento de Egresados de Instituciones de Educación Superior) liderada por la Universidad de la Sabana. Esta Red es auspiciada por ASCUN, y presentaron el documento “Política para el Fomento de la Calidad de la Educación y el Compromiso Social a través de los Egresados”, en el Encuentro Nacional de Extensión Universitaria, realizado en Barranquilla, en abril de 2006. Mediante este estudio se intenta motivar a la comunidad universitaria sobre su responsabilidad y acciones concretas en el tema de egresados.

En el año 2006, 14 IES del suroccidente del país, conformaron la Red SUR (Red de oficinas y centros de graduados de las IES del Suroccidente Colombiano), Coordinadas por CIDESCO (Corporación para la Integración y Desarrollo de la Educación Superior en el Sur occidente Colombiano). Así mismo, en el año 2006 surgió el Nodo Caribe de Oficinas de Egresados, coordinado por la Universidad del Norte.

Una experiencia particular fue la realizada por la Universidad Católica que inició el acompañamiento de los avances del Programa GRADUA2 -2004 y 2005-, de la red Alfa – Columbus, y elaboró un Manual de Instrumentos y Recomendaciones sobre el seguimiento de egresados.

A nivel Estatal, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) implementó un aplicativo denominado “Observatorio Laboral”, que es accesible a través de la URL <http://www.graduadoscolombia.gov.co> , en el cual se presenta un análisis sobre el trabajo con egresados en el sistema de educación superior colombiano. El número de egresados que había en Colombia se desconoce y los reportes del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior sólo informan que entre el primer semestre de 2000 y el primer semestre de 2006 se registraron 889.298 graduados, que correspondía al 68% del total de alumnos matriculados en 2006.

A nivel institucional, en la UDENAR dentro de los procesos de autoevaluación de cada programa académico se han definido diferentes estrategias para estar en interacción con sus egresados, pero son actividades esporádicas según las necesidades del momento, aunque a través de eventos académicos se ha logrado una comunicación insipiente pero sin indagar sobre la situación académica y laboral de sus egresados.

En este sentido, teniendo presente la necesidad de que en la UDENAR se necesitaba integrar las diferentes fuentes que cada Departamento lleva sobre sus egresados, a partir del año 2013 se inició un proceso de implementación de un Sistema Integrado de Información orientado a la Web dentro del proyecto de investigación “Sistema de seguimiento a egresados de la Universidad de Nariño soportado por una bodega de datos: Fase I” desarrollado por profesores y estudiantes del Departamento de Sistemas. En esta fase, se orientó el proyecto a egresados de los programas de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Computación.

En la actividad de análisis, se tomaron en cuenta referentes internacionales, nacionales e institucionales que permitieron abstraer el diseño de la Base de Datos dinámica que da soporte al sistema de información virtual. Entre los diferentes referentes expuestos en el “Seminario Internacional Pertinencia de la Educación: La Educación para la Competitividad” realizado en la Universidad Externado de Colombia en octubre de 2007, se tienen: aplicación de instrumentos, capacidades laborales, ingresos económicos y estudios de postgrado. Adicionalmente se solicita información como lugar de procedencia, estado civil, capacidades físicas, estado de convivencia cuando realizó sus estudios de pregrado, rendimiento académico y de competencias como también la percepción del egresado con respecto al programa cursado en la Universidad. Los datos almacenados permitirán realizar estudios de impacto del programa académico y análisis de correlación.

Diseño

Para el diseño de la Base de Datos se utilizó la metodología Entidad – Relación orientada a sistemas dinámicos en línea.

Del análisis de necesidades y en correspondencia con las exigencias del MEN sobre los egresados, se diseñó la Base de Datos dinámica teniendo en cuenta datos personales, historial académico, historia laboral y datos de convivencia. Por otra parte, para la codificación de la mayoría de los ítems de soporte de la Base de datos se investigó, consultó y adecuó codificación internacional así:

- Datos de países, regiones y división política-geográfica según el estándar internacional ISO 3166-1, 3166-2;
- Para colegios e instituciones de educación de básica secundaria se tomó la información ofrecida por ICFES y el DANE;
- Para Programas académicos de pregrado y postgrado, se tomó los datos del sitio Web del Ministerio de Educación Nacional;
- La codificación de cargos y ocupaciones se tomó de la Clasificación de Oficios del C.N.O. SENA 2007;
- La codificación para discapacidades se la tomó del sitio Web <http://discapacidadcolombia.com> basadas en el CIF de la Organización mundial de la salud y
- La codificación de “Actividades económicas”, se la tomó de la resolución 139 de 2012 - CIU versión 4 de la DIAN.

Por otra parte, para dar completitud a los datos personales de los egresados y en base a futuros estudios de “minería de datos”, se vio la necesidad de tener información de: motivo de ingreso, modalidad, tipo de financiación, tipo de becas, tipo de trabajo de grado, periodo académico, área ocupacional, campo ocupacional, cargos/ocupación, tipo de contrato, ingresos económicos, grupo étnico, estado civil, parentesco, convivencia, nivel educativo, tipo de vivienda y discapacidades.

Desarrollo

Para el desarrollo del sistema de información, se optó por la metodología de Ingeniería Web (IWEB). La IWEB aplica principios científicos, de ingeniería, de administración, enfoques disciplinados y sistemáticos para el desarrollo, despliegue y mantenimiento de sistemas y aplicaciones basados en Web de alta calidad³.

³ Rodriguez, Ana Nieves del Valle. Metodología de Diseño Usadas en Ingeniería. p.13. Propuesta para lograr Especialización en TIAE. Secretaría de Postgrados, Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata. 2009.

Se utilizó software de distribución libre con licencia GNU (*General Public License*)⁴ así:

- El Sistema Operativo es Linux-Ubuntu Server que tiene el motor de la base de datos PostgreSQL y el servidor HTTP Apache⁵ de código abierto que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.
- Para el desarrollo de la plataforma virtual, se optó por PHP para codificar del lado del servidor y Web dinámica.

Para la implementación del Sistema de Seguimiento a Egresados de la Universidad de Nariño, se utilizó la estrategia modular, asociando los programas fuente por características establecidas en el grupo y el modelo UML. El sistema cuenta con los siguientes módulos:

- **MÓDULO PARA INFORMACIÓN PERSONAL:** Permite la recolección de toda la información básica de los egresados y datos que se pueden utilizar como puente para estar en contacto con ellos.
- **MÓDULO PARA INFORMACIÓN ACADÉMICA:** Permite recolectar toda la información relacionada con la formación académica de la o el egresad@, ya sea pregrado o posgrado. También permite la consulta de los datos académicos que se hayan registrado por los egresados, además de la edición de dichos datos.
- **MÓDULO PARA INFORMACIÓN LABORAL:** Permite recolectar la información que corresponde a la situación laboral de la o el egresad@ enfocado a la recolección de datos de empleos que tenga y haya tenido desde el momento en que se convierta en egresad@. Además, permite consultar y editar los datos laborales que se hayan registrado en el sistema.
- **MÓDULO PARA INFORMACIÓN DE CONVIVENCIA:** Permite recolectar la información correspondiente a las personas con quien convivió la o el egresad@ mientras cursaba su carrera, estos datos se pueden registrar de acuerdo a la información académica previamente registrada. Además permite consultar y editar los datos de parientes que se hayan registrado.
- **MÓDULO PARA ENCUESTA:** Permite realizar una encuesta en la que los

⁴ La **Licencia Pública General de GNU** o más conocida por su nombre en inglés **GNU General Public License** (o simplemente sus siglas del inglés **GNU GPL**) es la licencia más ampliamente usada en el mundo del software y garantiza a los usuarios finales (personas, organizaciones, compañías) la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es [software libre](#) y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios. Esta licencia fue creada originalmente por [Richard Stallman](#) fundador de la [Free Software Foundation](#) (FSF) para el [proyecto GNU](#). (Wikipedia: GNU General Public License. En http://es.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License)

⁵ Wikipedia. HTTP Apache. En http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache

egresados califican el grado de satisfacción que tienen, con respecto a la calidad del programa académico y el impacto que tiene el mismo en la región.

- **MÓDULO PARA REPORTES:** Permite al usuario generar el reporte que contiene toda la información personal, laboral, académica y de convivencia que se encuentra registrada en el sistema por parte de la o el egresad@.
- **MÓDULO PARA ADMINISTRACIÓN:** Permite la gestión de tareas tales como registrar, listar, eliminar y actualizar información de la Base de datos. También puede generar reportes con los resultados de la encuesta, estos resultados se representan de manera gráfica en base a datos estadísticos sobre el número de egresados que se encuentran o no laborando, el impacto y la satisfacción del programa dentro de la región y en su formación profesional.

La Interface de ingreso al portal Web, al cual se accede a través del URL <http://ingenieria.udenar.edu.co/egresados> especifica la información general e instrucciones de diligenciamiento de los diferentes formularios.

Sistema de Seguimiento a Egresados
Universidad de Nariño

ENCUESTA A EGRESADOS UNIVERSIDAD DE NARIÑO

La Encuesta de Seguimiento a Egresados consta de una serie de cuestionarios que deben ser diligenciados en diferentes momentos del tiempo, después de haber recibido el título de graduado.

El presente formulario se compone de las siguientes partes: Identificación e información básica, información personal y familiar, historia académica y financiación, plan de vida, destrezas, situación laboral, asociaciones y membresías.

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

Señor(a) Egresado(a): Para la Universidad de Nariño es muy importante registrar sus datos personales, académicos y laborales. Por lo anterior le solicitamos se sirva responder los siguientes ítems con la seguridad de que sus conceptos redundarán en el mejoramiento de la calidad académica del programa. La información recolectada será utilizada para fines académicos e investigativos manteniendo la confidencialidad de los datos suministrados. [Leer términos legales](#)

Agradecemos su atención y colaboración.

Para comenzar con el diligenciamiento de la encuesta tenga en cuenta lo siguiente:

- Realice una lectura detallada antes de empezar a responder la pregunta.
- No deje ninguna pregunta sin responder.
- Debe marcar la respuesta más apropiada.
- Algunas de las preguntas tienen respuesta única y en otras podrá marcar varias opciones.
- Si quisiera corregir su respuesta, puede hacerlo hasta el momento de cerrar el formulario.
- Para responder algunas preguntas debe remitirse a los listados anexos que le serán proporcionados.

Iniciar Sesión

Figura 1. Interfaz inicial e invitación a iniciar sesión.

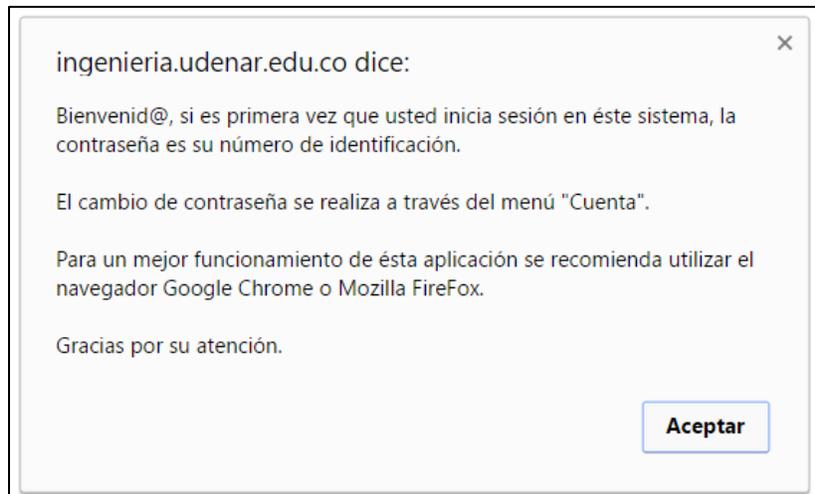


Figura 2. Mensaje para iniciar sesión.

A screenshot of the 'Sistema de Seguimiento a Egresados' (Graduate Tracking System) for the Universidad de Nariño. The page has a green header with the title and the university's logo. Below the header is a navigation menu with options: Personal, Académica, Laboral, Encuesta, Reportes, and Convivencia. The main content area is titled 'Cuenta' and 'INFORMACIÓN PERSONAL'. It features three tabs: 'DATOS PERSONALES', 'DATOS SOCIO-CULTURALES', and 'DATOS DE CONTACTO'. The 'DATOS PERSONALES' tab is active. The form includes a 'Fecha de Diligenciamiento' field with the value '10/01/2017'. Below this is a paragraph of instructions: "Por favor, diligencie la información de los Módulos PERSONAL, ACADÉMICA, CONVIVENCIA y LABORAL ya sea diligenciando o actualizando los campos de los formularios. Recuerde que los datos marcados con * son de diligenciamiento obligatorio, las cajas de texto en Color Gris no se pueden editar directamente." The form fields include: 'Número de Identificación' (greyed out), 'Tipo de Identificación' (radio buttons for C.C. and C.E.), 'País de expedición' (text input), 'Nombres' (text input), 'Apellidos' (text input), 'Género' (radio buttons for M and F), and 'Fecha de nacimiento' (text input with value '01/01/1990'). A green 'Siguiente >>' button is at the bottom right.

Figura 3. Interfaz general de registro y/o consulta de datos.

Conclusiones

El resultado del presente proyecto se concibió como la necesidad de tener una Plataforma virtual para realizar el seguimiento a egresados a nivel de la UDENAR y en base a los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional dentro de los procesos de aseguramiento de la calidad de educación superior.

Si bien el proyecto se estructuró en tres fases, siendo esta la finalización de la Fase-I, se adelantaron actividades de la Fase-II para tener información base de todos los egresados de los diferentes programas que tiene la UDENAR desde 2008 hasta 2014, esto con el fin de realizar pruebas y poder extender el uso de la plataforma a todos los programas académicos de pre y postgrado.

La estructuración de la Base de Datos se pensó en aspectos genéricos que le pueda servir a todo tipo de egresad@ sin distinción del programa o programas que haya realizado en la Universidad tanto de pregrado como de postgrado.

La plataforma de Seguimiento a Egresados de la UDENAR, es flexible y fácil de utilizar, permitiendo la actualización de datos por parte de los egresados.

BIBLIOGRAFIA

- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE UNIVERSIDADES ASCUN (2006). Política para el Fomento de la Calidad de la Educación y el Compromiso Social a través de los Egresados. Barranquilla, Colombia.
- CONGRESO DE COLOMBIA (1992). Ley 30 de diciembre 28 de 1992: por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Colombia.
- CONGRESO DE COLOMBIA (2002). Ley 789 de diciembre 27 de 2002: Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del código sustantivo de trabajo. Colombia.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA (2008). Ley 1188 de abril 25 de 2008: Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. Colombia.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994: Por la cual se expide la ley general de educación. Colombia.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2003). Resolución Número 2773 de noviembre 13 de 2003. Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería. Colombia.

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2006). Decreto 1001 de abril 3 de 2006: Por el cual se organiza la oferta de programas de posgrado y se dictan otras disposiciones. Colombia.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2010). Decreto 1295 de abril 20 de 2010: Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Colombia.
- MINISTERIO DEL TRABAJO (2013), Decreto 2852 de diciembre 6 de 2013: Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Empleo y el régimen de prestaciones del Mecanismo de Protección al Cesante, y se dictan otras disposiciones. Colombia.
- PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA (2001). Decreto 0792 de Mayo 8 de 2001: Por el cual se establecen estándares de calidad en programas académicos de pregrado en Ingeniería. Colombia.
- PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA (2001). Decreto 1279 de Junio 29 de 2001: Por el cual se adiciona el Decreto 792 del 8 de mayo de 2001. Colombia.
- PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA (2003). Decreto 2566 de Septiembre 10 de 2003: Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones. Colombia.
- PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA (2003). Decreto 3678 de diciembre 19 de 2003: Por el cual se modifica el Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003. Colombia.
- RED GRADUA2, Asociación Columbus (2006). Manual de Instrumentos y Recomendaciones sobre el Seguimiento de Egresado. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.
- DATE C.J. (2001): Introducción a los sistemas de bases de datos. Séptima edición. Pearson Educación. México.
- DE MIGUEL, Adoración y PIATTINI, Mario (1993): Concepción y Diseño de Bases de Datos: Del modelo E/R al modelo relacional. Addison-Wesley Iberoamericana (RAMA). U.S.A.
- HARJINDER S., Gill y PRAKASH C. Rao (1996): Data Warehousing: La integración de información para la mejor toma de decisiones. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México.
- PRESSMAN, Roger. (2002), Ingeniería del software: Un enfoque práctico. Quinta edición. McGraw Hill. México.
- RODRÍGUEZ, Ana Nieves del Valle (2009). Metodología de Diseño Usadas en Ingeniería. Propuesta para lograr Especialización en TIAE. Secretaría de Postgrados, Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata.

WEBGRAFIA

ACID- Atomicity, Consistency, Isolation and Durability. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. En <http://es.wikipedia.org/wiki/ACID>.

Centro de Soporte de HP: HP ProLiant ML150 G6 Server series – Overview. Fecha de consulta: enero de 2015 desde http://h20564.www2.hp.com/hpsc/doc/public/display?docId=emr_na-c01710806#N10013

CIDR. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. En http://es.wikipedia.org/wiki/Classless_Inter-Domain_Routing.

Dirección MAC. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_MAC.

DISCAPACIDAD COLOMBIA. Recuperado el 30 de agosto de 2013 de <http://discapacidadcolombia.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=147>.

GNU General Public License (2015). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: enero de 2015 desde http://es.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License.

HARSHAD, Ali. Storage Modes in SSAS (MOLAP, ROLAP and HOLAP). Recuperado el 23 de noviembre de 2011 de: <http://www.sql-server-performance.com/2009/ssas-storage-modes/>.

HP (2012). Quick Specs: HP ProLiant ML150 Generation 6 (G6). DA - 13249 North America — Version 33 — September 24, 2012. Fecha de consulta: enero de 2015 desde <http://www8.hp.com/h20195/v2/GetDocument.aspx?docname=c04285936>

HTML. *Wikipedia, La enciclopedia libre*. En <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML>.

HTTP Apache. *Wikipedia*. En http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache

Hypertext Transfer Protocol o HTTP. *Wikipedia. La enciclopedia libre*. En http://es.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol

Interfaz de entrada común. *Wikipedia. La enciclopedia libre*. http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_entrada_com%C3%BAn.

Interfaz de programación de aplicaciones. *Wikipedia. La enciclopedia libre*. En http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_programaci%C3%B3n_de_aplicaciones

ISO 3166-1. (2013, 20 de julio). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: agosto 12, 2013 desde http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=ISO_3166-1&oldid=68488751.

ISO 3166-2. (2013, 8 de marzo). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: agosto 12, 2013 desde http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=ISO_3166-2&oldid=64513015.

Licencia BSD (2013). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. http://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_BSD

MARTÍNEZ Rafael. Sobre PostgreSQL. [en línea] <http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql> [Citado en 6 de Noviembre de 2014].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2007): Seminario Internacional sobre Pertinencia de la Educación: La Educación para la Competitividad. Recuperado el 3 de Octubre de 2011 de: <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/article-170872.html>

OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD COLOMBIANA. (2008): Egresados: Los hijos desconocidos por la Universidad. Recuperado el 3 de Octubre de 2011 de: http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=430:egresados-los-hijos-desconocidos-por-la-universidad&catid=2:informe-especial&Itemid=199

OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. (2011): Estadísticas. Recuperado el 3 de Octubre de 2011 de: <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/propertyvalue-40075.html>

OpenFTS -Open Source Full Text Search engine. En <http://openfts.sourceforge.net/phpPgadmin>. ¿Qué es phpPgadmin? En < <http://phppgadmin.sourceforge.net/doku.php>

PC Magazin. Impresora HP LaserJet Pro M1212nf MFP (2010). Fecha de consulta: enero de 2015 desde <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2367511,00.asp>.

PostgreSQL. En <http://postgresql-dbms.blogspot.com/p/limitaciones-puntos-de-recuperacion.html>

Sistema de Información Geográfica. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. En http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informaci%C3%B3n_geogr%C3%A1fica

SQL-Lenguaje de Consulta Estructurado. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. En <http://es.wikipedia.org/wiki/SQL>.

Transport Layer Security. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. En (http://es.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security).

The PostgreSQL Global Development Group. PostgreSQL 9.0.4 Documentation. Fecha de consulta: enero de 2015 desde <http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/postgresql-9.0-A4.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIGY5Y2YOT7GYM5UQ&Signature=xYfxa6%2Ba%2Bt7GOLtJq%2FkQd%2FbLwSA%3D&Expires=1420812617>

Ubuntu (2015). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: enero de 2015 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu>