



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



INSTITUTO DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

TEMA:

“ANALÍTICA DE NEGOCIOS EN LA APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS DE LAS RENTAS DEL ESTADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”

Trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Magíster en Ingeniería de Software

DIRECTOR:

MSc. Jorge Caraguay Procel

AUTORES:

Ing. María Fernanda Rivera Beltrán

Ing. Juan Carlos García Pinchao

Ibarra - Ecuador

2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado: “Analítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte”, presentado por los ingenieros: María Fernanda Rivera Beltrán y Juan Carlos García Pinchao previo a la obtención del título Magíster en Ingeniería de Software, doy fe de que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación de la defensa pública y privada ante el jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los catorce días del mes de julio del 2017.

Firma:



Mgs. Jorge Caraguay
TUTOR DE LA TESIS

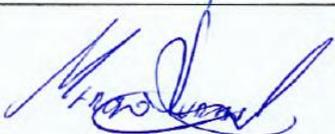
CC. 1102451687

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Por: Ing. María Fernanda Rivera Beltrán

Ing. Juan Carlos García Pinchao

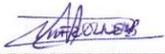
Trabajo de Grado de Maestría: “Analítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte”, en nombre de la Universidad Técnica del Norte, por el siguiente jurado a los quince días del mes de septiembre de 2017.

	Apellidos y Nombres	Firma
Miembro Tribunal 1:	RAURA RUIZ JORGE GEOVANY CC. 0501773063	
Miembro Tribunal 2:	VILLACIS BENALCAZAR LUIS ENRIQUE CC. 1720030962	
Miembro Tribunal 3:	JURADO AVILA EDWIN MARCELO CC. 1001303682	

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, María Fernanda Rivera Beltrán con cédula de ciudadanía: 1002990990 y Juan Carlos García Pinchao, con cédula de ciudadanía: 1001506052, declaramos bajo juramento que el presente trabajo "Analítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte " es de nuestra autoría así como los resultados de la investigación, además que no ha sido presentado previamente para ningún grado ni calificación profesional; y que hemos respetado las diferentes fuentes de información.

LOS AUTORES:



Ing. María Fernanda Rivera Beltrán

CC. 1002990990



Ing. Juan Carlos García Pinchao

CC. 1001506052

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Nosotros, María Fernanda Rivera Beltrán con cédula de ciudadanía: 1002990990 y Juan Carlos García Pinchao, con cédula de ciudadanía: 1001506052, manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador Art. 4,5 y 6, en calidad de autores del trabajo de grado titulado: "Analítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte", que ha sido desarrollado para optar por el título de: Magíster en Ingeniería de Software de la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En condiciones de autores nos reservamos el derecho moral de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca del Universidad Técnica del Norte.

En la ciudad de Ibarra, a los quince días del mes de septiembre de 2017.

LOS AUTORES:



Ing. María Fernanda Rivera Beltrán

CC. 1002990990



Ing. Juan Carlos García Pinchao

CC. 1001506052



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del Proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002990990	1001506052
APELLIDOS Y NOMBRES:	Rivera Beltrán María Fernanda	García Pinchao Juan Carlos
DIRECCIÓN	Juan de la Roca, casa Nº 1-19	Ciudadela Pilanquí, calle Juan de la Roca
EMAIL:	mfrivera@utn.edu.ec	jcgarcia@utn.edu.ec
TELÉFONO FIJO:	06 2 997800 ext.7043	06 2 997800 ext.7040

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Analítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte.
FECHA:	2017
PROGRAMA:	PREGRADO POSGRADO <input checked="" type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Ingeniería de Software
ASESOR/ DIRECTOR:	MSc. Jorge Caraguay Procel

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, María Fernanda Rivera Beltrán con cédula de ciudadanía: 1002990990 y Juan Carlos García Pinchao, con cédula de ciudadanía: 1001506052, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar los derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad

sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los quince días del mes de septiembre del 2017.

LOS AUTORES:



Ing. María Fernanda Rivera Beltrán

CC. 1002990990



Ing. Juan Carlos García Pinchao

CC. 1001506052

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado dedico a Dios por ser mi guía, fortaleza y esperanza para llegar a completar este nuevo propósito de mi vida. A mi querida Madre Cumandá Beltrán quien desde el cielo me protege, aconseja y ayuda, a mi familia quienes están siempre a mi lado con su cariño y dedicación. Al Capitán Patricio López quien me apoyó moralmente para llegar a la meta. A mis maestros quienes depositaron su confianza en nosotros y transmitieron su valioso conocimiento para que podamos seguir creciendo como profesionales.

María Fernanda

Este esfuerzo realizado va dedicado con todo mi amor a mi esposa Lilián Fierro, a mis hijas Katherine, Tanya y Nayeli por estar siempre a mi lado dándome fortaleza para cumplir mis metas. De igual manera a mi madre Marina Pinchao por siempre creer en mis sueños.

Juan Carlos

AGRADECIMIENTO

A las autoridades de nuestra casa de estudios la Universidad Técnica del Norte, por permitirnos desarrollar el presente trabajo de grado y confiar en nosotros.

A la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte por su incondicional apoyo y prestación de todas las facilidades para el desarrollo de esta investigación.

A todos los profesionales de las Instituciones del Estado quienes nos han colaborado en este proyecto.

A nuestros compañeros maestrantes con quienes compartimos largas horas de trabajo y estudio, muchas gracias por sus experiencias que nos enriquecieron para el desarrollo de este trabajo.

A nuestro director de tesis MSc. Jorge Caraguay Procel por sus sabias indicaciones, su tiempo y apoyo total en el transcurso de la investigación.

Juan Carlos y María Fernanda

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR	i
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iv
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	v
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
ÍNDICE	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Contextualización del problema	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Formulación de problema.....	4
1.4. Proposición.....	4
1.5. Justificación.....	4
1.6. Objetivos	6
1.6.1. Objetivo General	6
1.6.2. Objetivos Específicos.....	6
1.7. Preguntas directrices	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Estado del Arte.....	8
2.2. Fundamentación Filosófica	11
2.3. Fundamentación Tecnológica	11
2.4. Fundamentación legal.....	12
2.5. Sistemas Informáticos Integrados.....	20
2.6. Modelo de gestión de la calidad en la Universidad Técnica del Norte.....	22

2.7.	Modelo de Evaluación de la calidad del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior	24
2.8.	Fórmula de distribución de recursos	25
2.9.	Indicadores de Gestión	28
2.10.	Indicadores de Gestión del Consejo de Educación Superior.....	30
2.10.1.	FORMACIÓN POSGRADO:	31
2.10.2.	PORCENTAJE DE PROFESORES TC:	32
2.10.3.	REMUNERACIÓN TC:	32
2.10.4.	TASA DE RETENCIÓN INICIAL DE PREGRADO:	33
2.10.5.	TASA DE TITULACIÓN:	33
2.10.6.	DIRECCIÓN MUJERES	34
2.10.7.	INVERSIÓN EN I+D+I.....	35
2.10.8.	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	35
2.10.9.	PRODUCCIÓN REGIONAL.....	36
2.10.10.	VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	36
2.10.11.	CRITERIO DE EXCELENCIA.....	37
2.10.12.	CRITERIO EFICIENCIA ADMINISTRATIVA	37
2.10.13.	CRITERIO DE EFICIENCIA ACADÉMICA.....	38
2.11.	Inteligencia de negocios.....	39
2.12.	Inteligencia de negocios: un enfoque basado en herramientas analíticas.....	40
2.13.	Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de las Universidades	41
2.14.	Tomas de decisiones mediante Inteligencia de Negocios	42
2.15.	Analítica de negocios	42
2.15.1.	Características de la analítica de negocios.....	45
2.15.2.	Análisis predictivo.	46
2.15.3.	Requerimientos del análisis predictivo:.....	47
2.15.4.	Análisis avanzado y predictivo	47
2.15.5.	El proceso de analítica predictiva	48
2.15.5.1.	Define el proyecto.....	48
2.15.5.2.	Recoge los datos	48
2.15.5.3.	Análisis de datos.....	48
2.15.5.4.	Estadísticas.....	49
2.15.5.5.	Modelado	49
2.15.5.6.	Puesta en marcha.....	49
2.16.	Tableau como herramienta para el análisis predictivo.....	50

2.16.1.	Ventajas y desventajas de Tableau	50
2.16.1.1.	Ventajas.....	50
2.16.1.2.	Desventajas	51
2.16.2.	Algoritmo de predicción que utiliza Tableau	51
2.16.3.	Dimensiones.....	52
2.16.4.	Medidas.....	52
2.17.	Oracle Application Express APEX en el desarrollo de aplicaciones.....	53
2.18.	Soluciones en la Nube	53
CAPÍTULO III		55
MARCO METODOLÓGICO		55
3.1.	Descripción del área de estudio.....	55
3.2.	Tipo de investigación	59
3.3.	Métodos de investigación.....	61
3.4.	Población y fuente de información	62
3.4.1.	Fuente de información.....	62
3.5.	Técnicas e instrumentos de investigación	64
3.6.	Metodología aplicada en el desarrollo de la solución	67
3.6.1.	Metodología RUP	67
3.6.1.1.	Entregables de la metodología Rup	67
3.6.2.	La Metodología Kimball	68
CAPITULO IV.....		71
PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN DE ANALÍTICA DE NEGOCIOS PARA LA FÓRMULA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS RENTAS DEL ESTADO		71
4.1.	Planeación del Proyecto.....	71
4.2.	Definición de Requerimientos del Negocio	72
4.3.	Diseño de la Arquitectura Tecnológica	73
4.4.	Selección e Instalación del Producto	75
4.5.	Modelo Dimensional.....	77
4.6.	Diseño Lógico	92
4.7.	Diseño Físico.....	100
4.8.	Descripción de las tablas relacionales del diseño físico.....	101
4.9.	Resultados esperados (Impactos).....	102
4.9.1.	En lo social.....	102
4.9.2.	En lo económico	103
4.9.3.	En el ámbito institucional.....	103

4.9.4.	En lo científico	104
4.9.5.	En lo cultural	104
4.10.	Resultados obtenidos de las Instituciones de Educación Superior a Nivel Nacional..	105
4.11.	Resultados del software desarrollado	106
CAPÍTULO VI		116
5.1.	Conclusiones	116
5.2.	Recomendaciones	117
GLOSARIO DE TÉRMINOS		123
ANEXOS		124
ANEXO A.....		124
REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LA FÓRMULA.....		124
ANEXO B.....		141
IEEE830.....		141
ANEXO C.....		165
ENTREVISTAS.....		165
ANEXO D.....		188

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de matrículas por áreas del conocimiento	15
Figura 2: Diagrama del Sistema Informático Integrado Universitario	22
Figura 3: Descripción general del Modelo de Evaluación del CEAACES.....	25
Figura 4: Criterios y parámetros de distribución de recursos del CES	28
Figura 5: Elementos del criterio de Calidad	31
Figura 6: Elementos del Criterio de Eficiencia Administrativa	38
Figura 7: Elementos del Criterio de Eficiencia Administrativa	39
Figura 8: Esquema de la Propuesta: Análítica de Negocios en la aplicación de la Fórmula de Distribución de Recursos del Estado.....	44
Figura 9: Proceso de analítica predictiva	49
Figura 10: Mapa de ubicación de los servidores de la UTN en la nube	54
Figura 11: Organigrama de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático UTN	56
Figura 12: Organigrama Universidad Técnica del Norte	59
Figura 13: Arquitectura de la Solución.....	74
Figura 14: ETL de Actividades.....	77
Figura 15: ETL de los Centros de Costo	78
Figura 16: ETL del Cuadro de Mando	81
Figura 17: ETL de los Indicadores.....	84
Figura 18: ETL de Proyectos	85
Figura 19: ETL items partida.....	86
Figura 20: ETL nombre ítem	88
Figura 21: ETL tipos de financiamiento	89
Figura 22: ETL usuarios.....	91
Figura 23: Estrella Actividades Proyecto.....	93
Figura 24: Estrella Actividades Items	94
Figura 25: Estrella Actividades Proyecto Indicadores	95
Figura 26: Estrella graduados.....	96
Figura 27: Estrella nómina cargo.....	97
Figura 28: Estrella Vinculación	98
Figura 29: Estrella Eficiencia	99
Figura 30: Diseño Físico.....	100
Figura 31: Criterios, subcriterios e indicadores de la fórmula de distribución	106
Figura 32: Aplicación de la fórmula en base a las variables.....	106

Figura 33: Planificación Proyectos en base a la fórmula.....	107
Figura 34: Análisis de Docentes 4to nivel y PHD.....	107
Figura 35: Análisis de Docentes TC	108
Figura 36: Análisis de Remuneración de Docentes.....	108
Figura 37: Análisis de retención de estudiantes	109
Figura 38: Análisis de Academia.....	109
Figura 39: Análisis de estudiantes graduados.....	110
Figura 40: Análisis de producción científica.....	110
Figura 41: Análisis de producción regional	111
Figura 42: Análisis de Investigación e Innovación.....	111
Figura 43: Análisis de Dirección Mujeres	112
Figura 44: Análisis de Eficiencia y Excelencia	112
Figura 45: Análisis de Costo óptimo.....	113
Figura 46: Análisis de Vinculación.....	113
Figura 47: Análisis de Resultados de Universidades	114
Figura 48: Dashboard de la fórmula de distribución.....	114
Figura 49: Tablero de participación de universidades	115
Figura 50: Tablero de Predicción de variables	115
Figura 51: Flujo de datos del proceso general	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población	64
Tabla 2: Detalle de la Infraestructura Tecnológica	76
Tabla 3: Detalle de la Dimensión de Actividades	78
Tabla 4: Fuentes de la Dimensión Actividades.....	78
Tabla 5: Detalles de la Dimensión de Centros de Costo	79
Tabla 6: Fuentes de Información de los Centros de Costo	80
Tabla 7: Detalles de la Dimensión Cuadro de Mando.....	81
Tabla 8: Fuentes de la Dimensión Cuadro de Mando	83
Tabla 9: Detalles de la Dimensión de Actividades	84
Tabla 10: Fuentes de la Dimensión de Indicadores	85
Tabla 11: Detalle de la dimensión Proyectos.....	86
Tabla 12: Detalle de la dimensión tipos proyectos	86
Tabla 13: Dimensión Items partida	87
Tabla 14: Fuentes de la dimensión items partida	88
Tabla 15: Dimensión nombre ítem	88
Tabla 16: Fuentes de la dimensión nombre ítem	89
Tabla 17: Dimensión Tipos de financiamiento.....	90
Tabla 18: Fuentes de la dimensión tipos de financiamiento	90
Tabla 19: Dimensión Usuarios.....	91
Tabla 20: Fuentes de la dimensión usuarios	92
Tabla 21: Descripción de las tablas relacionales.....	102

RESUMEN

La presente investigación tiene la finalidad de Implantar software para aplicación de la fórmula de distribución de recursos del Estado, utilizando Analítica de Negocios en la Universidad Técnica del Norte, una herramienta para el establecimiento de mejores estrategias en la gestión universitaria basadas en la planificación de la Institución; se encuentra sustentada por la calidad de los datos existentes en el repositorio central, el constante manejo del sistema informático integrado y la tecnología utilizada como es el Oracle ® Business Intelligence, Tableau, Oracle ® Cloud para el desarrollo de la aplicación. El fundamento legal del presente trabajo se encuentra los reglamentos expedidos por el Consejo de Educación Superior y los propios de la Universidad. La metodología utilizada asume un enfoque cuantitativo, descriptivo y su diseño es de tipo documental, se empleó una serie de entrevistas a los diferentes involucrados para la recolección de la información; además se utilizaron las metodologías para el desarrollo del software como es RUP Rational Unified Process - y Kimball. Los resultados obtenidos del presente trabajo radican en el beneficio institucional por la información que se puede reflejar mediante el aplicativo desarrollado evidenciando sus impactos y factores para las decisiones de las autoridades de la Universidad. Se afirma que la implantación del software es de trascendental ayuda al desarrollo de la casa de estudios como un referente a nivel Nacional e Internacional, así como la posibilidad de proyectarse y establecer medidas frente a la realidad que vive la Institución en base a los valores obtenidos en los indicadores de gestión utilizados en la fórmula de distribución de las rentas del Estado.

PALABRAS CLAVE: Fórmula de Distribución de Recursos, Analítica de Negocios, Inteligencia de Negocios.

ABSTRACT

This research aims to implement software for the application of the distribution formula of State resources, using Business Analytics and technology at Técnica del Norte University. This is a tool for the establishment of better strategies in university management based on institutional planning; it is supported by the quality of the existing data in the central repository, the constant management of the integrated computer system and the technology used as Oracle   Business Intelligence, Tableau, Oracle   Cloud for the development of the application. The legal basis is the regulations issued by the Council of Higher Education and the own ones of the University. The methodology assumes a quantitative approach, descriptive and its design is documentary type, a series of interviews were used to the different involved for the information collection; In addition, methodologies for software development such as the RUP Rational Unified Process - and Kimball were used. The results obtained from this study lie in the institutional benefit of the information that can be reflected by the application developed evidencing its impacts and factors for the decisions of the authorities of the University. It is affirmed that the implantation of the software is of transcendental aid to the development of the house of studies as a reference on National and International level, as well as the possibility of projecting and establishing measures against the reality that the Institution lives based on the values obtained in the management indicators used in the distribution formula for the State revenues.

KEY WORDS: Resource Distribution Formula, Business Analytics, Business Intelligence.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo explica la contextualización del problema de investigación desde lo global a lo particular, se ha citado algunos textos relacionados así como la descripción de la realidad de la Universidad Técnica del Norte, se habla de los aspectos que justifican el trabajo, sus objetivos que son las directrices para dar respuestas al problema planteado y las preguntas de investigación asociadas a cada uno de los objetivos.

1.1. Contextualización del problema

A nivel mundial las cifras muestran claramente que la distribución de la riqueza es desproporcionada debido a varios factores políticos y sociales (ClubEnsayos, 2012), además existe desigualdad en relación a la proporción del gasto público por los porcentajes exagerados de incremento en cada país, generando inestabilidad y desconfianza con graves consecuencias para todos los agentes económicos (Gerencie, 2012). En el ámbito nacional, las provincias presentan diferentes estructuras económicas, y a nivel cantonal presentan características diferenciadas que permiten determinar una estrategia de desarrollo productivo para cada uno, en función de las principales actividades que se desarrollan en los mismos (Tandazo, 2012).

Con respecto a las academias de estudios manejan conceptos sobre su organización y se basan en una distribución de los recursos económicos de acuerdo con las políticas, programas existentes y los principios de equidad y participación.

La asignación de recursos del Estado en cada país generalmente corresponde a un análisis estructural de la disciplina fiscal, reformas, tasas de cambio, tasas de interés, impuestos, comercio internacional, inversiones extranjeras directas y reordenamiento del gasto público.

Las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador tienen su origen, trayectoria y organización en función de los siguientes ejes:

- Docencia
- Investigación
- Vinculación
- Administrativa - Financiera

Cada año el Consejo de Educación Superior CES, evalúa todos los ejes en base a los indicadores de gestión y mediante la aplicación de la fórmula de distribución por desempeño, con el objetivo de implementar una política pública de asignación de recursos del Estado a favor de las Instituciones de Educación Superior que reconozca el mejoramiento de cada Universidad en la calidad, excelencia, eficiencia y pertinencia. (Consejo de Educación Superior, 2016)

La inexistencia de un estudio sobre las necesidades en cuanto a los parámetros evaluados por el CES a la Universidad Técnica del Norte, ha generado algunas limitaciones como por ejemplo las inadecuadas estimaciones y confusión al tomar decisiones gerenciales.

La Universidad Técnica del Norte tiene dificultad para extraer información estructurada sobre los indicadores de gestión que determinen con anticipación la distribución de los recursos del Estado según el desempeño de la Institución.

1.2. Planteamiento del problema

El presente trabajo de investigación parte de una situación real, donde los constantes cambios de las plataformas realizadas por el Consejo de Educación Superior CES para el levantamiento de información de las universidades ecuatorianas, originan la dificultad de extraer información estructurada que se contraste a las variables utilizadas en fórmula de distribución de recursos económicos reglamentada por el CES.

La dificultad para una toma de decisiones a tiempo y oportuna genera inconvenientes en la gestión universitaria es así que la problemática trasciende a la necesidad de contar con una proyección a corto, mediano y largo plazo de los fondos estatales que son entregados a cada institución.

La universidad no tiene la posibilidad de saber cuál es el comportamiento actual y futuro de los indicadores de gestión utilizados en la fórmula de distribución de recursos para predecir y tomar decisiones oportunas.

Dado el caso de que no se tome una medida respecto al problema planteado sobre la dificultad de extraer los indicadores de gestión, se reducirá la probabilidad de contar con datos de predicción sobre la distribución de recursos para la Universidad Técnica del Norte, que le permitan planificar conforme a los resultados y ser productiva en sus ejes de: investigación, vinculación, docencia y gestión administrativa.

1.3. Formulación de problema

¿Cómo determinar el comportamiento de los indicadores de gestión actuales y futuros utilizados en la fórmula de distribución de recursos en la Universidad Técnica del Norte?

1.4. Proposición

A través de la analítica de negocios se logrará determinar el comportamiento de los indicadores de gestión utilizados en la fórmula de distribución de recursos en la Universidad Técnica del Norte.

1.5. Justificación

Las Universidades del Ecuador, reciben recursos económicos del resultado de aplicar la fórmula de distribución de recursos por desempeño; de acuerdo con los objetivos del presente estudio, se plantea satisfacer las necesidades de evaluación del Consejo de Educación Superior CES para las Instituciones de Educación Superior IES, con la aplicación de la fórmula de distribución mediante una solución analítica que

extraiga los datos del módulo de planificación del Sistema Informático Integrado, que sea capaz de prever la evaluación que el CES realice a la Universidad Técnica del Norte y le permita anticiparse a los resultados a obtener.

La importancia de esta investigación se fundamenta en que se trata de un tema de actualidad con un enfoque de optimización y mejoramiento en la docencia, investigación, vinculación y gestión administrativa - financiero de la Universidad Técnica del Norte con la posibilidad de determinar el comportamiento de los indicadores de gestión en tiempo presente y a futuro.

La presente investigación es un aporte significativo porque realiza la predicción de los indicadores de gestión a fin de facilitar y beneficiar a las autoridades con información de primera mano, que les permita anticiparse a los hechos y dirigir acertadamente a la universidad ocasionando el mejoramiento sustancial de la academia en todos sus ejes: sociales, investigativos, calidad académica y administrativa, el beneficio será para estudiantes, docentes, personal administrativo y toda la comunidad universitaria.

Esta investigación es factible porque se ha visto la necesidad, el interés y la predisposición de todos los involucrados, así como las suficientes herramientas tecnológicas y el recurso bibliográfico necesario.

En consecuencia el presente estudio proporcionará una solución de alto impacto para las autoridades universitarias porque les permitirá elegir los proyectos más adecuados que se ajusten a las necesidades institucionales y les conduzcan por la dirección correcta a los objetivos deseados tanto en la gestión académica, investigativa, administrativa y social de la Universidad Técnica del Norte.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Implantar software, utilizando Analítica de Negocios, para aplicación de la fórmula de distribución de recursos a las Instituciones de Educación Superior del Ecuador, caso particular Universidad Técnica del Norte.

1.6.2. Objetivos Específicos

1. Extraer y clasificar los proyectos formulados en el Sistema de Planificación Estratégica de la Universidad Técnica del Norte de acuerdo a los indicadores de gestión de la fórmula de distribución de recursos.
2. Extracción de información del ERP para la generación del Datawarehouse.
3. Aplicar las metodologías de desarrollo de Rup y Kimball para el desarrollo de la solución.
4. Implantar una solución analítica de negocios que permita analizar dinámicamente los resultados obtenidos de los indicadores de gestión utilizados en la fórmula de distribución de recursos de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte.

1.7. Preguntas directrices

Para el cumplimiento de los objetivos previamente formulados se han determinado las siguientes preguntas de investigación o preguntas directrices:

- ¿Cómo se relacionan los indicadores de gestión con los proyectos almacenados en el sistema de planificación?
- ¿Cómo se organiza la información almacenada en el ERP de la Universidad a fin de relacionar con las variables de la fórmula de distribución de recursos?
- ¿Cómo aplicar la metodología de desarrollo RUP y Kimball?
- ¿Cómo implantar la solución analítica de negocios que permita analizar dinámicamente los resultados generados por la fórmula de distribución de recursos de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se detalla la fundamentación teórica de la investigación, acorde a los objetivos descritos en el capítulo I, se describe temas fundamentales para el desarrollo del trabajo como son: fundamentación legal, donde justifica la base reglamentaria que se debe tomar en cuenta, se dará una explicación de los sistemas informáticos, tomando como modelo ejemplo el Sistema Informático Integrado Universitario conocido como SIIU, se detallará el modelo de evaluación del CEAACES como una base a tomar en cuenta para la fórmula de distribución de recursos, se listará los criterios e indicadores de la fórmula de distribución de recursos, se hablará sobre la minería de datos, se explicará sobre la tecnología de Business Intelligence y el siguiente nivel de la misma conocida como analítica de negocios utilizada en la herramienta de Tableau.

2.1. Estado del Arte

Como antecedentes investigativos se citan los siguientes estudios:

En la ciudad de Bogotá en el año 2013: “Propuesta metodológica para la distribución de recursos artículo 87 de la ley 30 de 1992 vigencia 2013”, dirigido por el Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia.

El objetivo de la propuesta se enmarca en el mejoramiento del Sistema Universitario Estatal, y el seguimiento de la gestión en sus 3 componentes: calidad en el que contempla principalmente la formación docente y la acreditación, acceso donde analiza las dimensiones de matrículas, retención y regionalización y logro donde se obtiene información de graduados y resultados de investigación, con un enfoque equitativo y heterogéneo para el cálculo de la asignación de recursos de acuerdo al comportamiento de cada uno de los 11 indicadores mencionados en la metodología. La finalidad de esta propuesta es determinar el comportamiento de los indicadores en cada uno de los municipios como por ejemplo aquellos que tienen baja participación en el total de matrícula.

En el año 2014 en la ciudad de Quito se realizó el análisis multidimensional para el Sistema Nacional de Información Ecuatoriano con el objetivo de organizar y publicar la información del Plan Nacional de Desarrollo, proyectos de inversión pública, datos de distritos, circuitos y sectores estratégicos, mediante procesos de carga y almacenamiento periódico para la toma de decisiones.

Otro estudio realizado en la ciudad de Quito en el año 2014 trata sobre el Diseño e Implementación de un Data Warehouse del Sistema Financiero Ecuatoriano como una solución de almacenamiento y consolidación de información para ser procesada y permita tomar mejores decisiones en lo referente al Sistema Financiero, permitiendo su análisis desde diferentes perspectivas, por ejemplo casos de cierre de las instituciones financieras, dentro de los más recientes el Banco Territorial.

Como complemento de los antecedentes descritos se tiene como dato un

documento donde explica sobre los Indicadores educativos de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey – México, donde se resalta:

...“Por esta razón, urge tener una forma métrica de analizar esta parte de la realidad con base en las estadísticas o indicadores educativos, que se han definido como medidas cuantitativas utilizadas para estandarizar aspectos cualitativos y medir su cumplimiento cuando no existen medidas contables que lo hagan con suficiencia.”... (García, Reboloso, & Solís, 2014).

La Universidad Técnica del Norte UTN cuenta con un Sistema Informático Integrado Universitario SIIU y una base de datos centralizada que reúne la información de varios ejes institucionales, dichos datos son formateados a matrices que cada año se debe subir a las plataformas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIESE proveniente de la SENESCYT y Gestión de la Información de las Instituciones de Educación Superior GIIES proveniente del CES, las cuales recopilan todos los datos que les proporcionan las IES del Ecuador con la finalidad de realizar el cálculo de la fórmula de distribución de recursos para luego asignar el presupuesto inicial a cada institución; sin embargo la Universidad necesita realizar el cálculo de la fórmula en función de los indicadores establecidos en la misma con la información que genera el SIIU.

La metodología que está empleando en la UTN para la distribución del presupuesto, no está adecuada a las normas exigidas por las leyes o reglamentos vigentes del CEAACES y CES; por este motivo es de especial relevancia realizar el presente estudio con el objeto de proporcionar a las autoridades valores exactos

extraídos del SIIU con referencia a los indicadores de gestión de la fórmula de distribución.

2.2. Fundamentación Filosófica

La presente investigación se fundamenta en el análisis crítico y propositivo; es crítico porque se enfoca en determinados aspectos estratégicos de la distribución de recursos por desempeño, y propositivo porque presenta una alternativa de solución factible al problema planteado.

Los indicadores de gestión universitaria se definen la forma de medir la calidad académica junto con los aportes investigativos, la participación docente, los proyectos de vinculación con la colectividad y la gestión administrativa; que a su vez están estrechamente relacionados con la distribución de recursos de las rentas del Estado a las Instituciones de Educación Superior como es el caso de la Universidad Técnica del Norte, que es una institución que recibe insumos y recursos humanos, físicos, financieros, académicos y tecnológicos , los procesa y entrega resultados orientados al cumplimiento de los objetivos misionales.

2.3. Fundamentación Tecnológica

Las herramientas utilizadas para la toma de decisiones favorecen en gran medida la gestión universitaria; una solución tecnológica para la aplicación dinámica de la fórmula de distribución de recursos del Estado en la Universidad Técnica del Norte, se define de la siguiente manera:

“..la gestión tecnológica se refiere al conjunto de procesos adecuados para la identificación, evaluación, selección, adquisición, incorporación a la universidad, optimización y mejora continua de la tecnología necesaria en la ejecución de los proyectos.” (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación Universidad Politécnica de Madrid, 2008):

Por ello se convierte en una poderosa herramienta que abarca de forma general todos los procesos universitarios y que demanda la innovación constante a la que está sometida la academia de estudios.

2.4. Fundamentación legal

La presente investigación se basa en el Reglamento del Consejo de Educación Superior, sobre la aplicación de la fórmula de distribución de recursos destinados anualmente por parte del Estado a favor de las instituciones de educación superior, emitido a los 29 días del mes de abril del 2013, según el artículo 5.3:

“Las asignaciones que consten en el Presupuesto General del Estado que correspondan a la compensación establecida en la disposición general segunda de la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador, a favor de las universidades y escuelas politécnicas, con los incrementos que manda la Constitución de la República del Ecuador serán distribuidas mediante la aplicación de la fórmula y disposiciones establecidas en el presente Reglamento.”

En el mismo reglamento señala: “*Art. 4. - De los recursos públicos a distribuirse.-*

Los recursos públicos cuya distribución regula este Reglamento a través de la fórmula son:

- a) Las rentas establecidas en la Ley del Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico (FOPEDEUPO), excluido el 1% de dichos recursos, destinados al financiamiento del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), conforme lo establecido en la Disposición General Séptima del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.*
- b) Las asignaciones que consten en el Presupuesto General del Estado, que corresponden a la gratuidad para las instituciones públicas que imparten carreras hasta el tercer nivel.*
- c) Las asignaciones que han constado y las que consten en el Presupuesto General del Estado a favor de las universidades y escuelas técnicas públicas o particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado, con los incrementos que establece la Constitución de la República del Ecuador.*
- d) Las asignaciones que han constado y las que consten en el Presupuesto General del Estado a favor de los institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores públicos y particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado, con sus respectivos incrementos. ”*

El Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico FOPEDEUPO, se creó en 1996, con la finalidad de transferir recursos a las universidades públicas y privadas, siendo el representante fundamental de la autonomía financiera universitaria principio que garantiza la constitución. El fondo se financia por el 11% que

provenían del Impuesto a la Renta, 10% por IVA, 5% del impuesto a la explotación de recursos minerales excepto petróleo y el 1 % del ingreso corriente del gobierno central para investigación científica y algunos aportes por la venta del cemento y cigarrillo. De los ingresos totales de las universidades, las asignaciones recibidas por el estado durante el periodo 2001-2007, promedian el 60% del presupuesto universitario; siendo en el 2001 el 48% y en el 2007 el 69%; el 40% restante las universidades lo obtienen de tasas generales, venta de bienes o servicios, convenios, bases legales, entre otros. (Lara & Nuñez, 2014)

La educación, sin duda alguna, es fundamental para el progreso de un país; permite a la persona desarrollarse en la sociedad, formándose profesionalmente de manera crítica-reflexiva, generando ideas que al ponerse en práctica, buscan el bienestar familiar reduciendo las desigualdades sociales. La educación superior en el Ecuador anteriormente se regulaba por la Constitución Política de la República del Ecuador de 1998 y la Ley de Educación Superior promulgada en el 2000; el Consejo Nacional de Educación Superior CONESUP era el encargado de definir las políticas de formación profesional, investigación científica y tecnológica, de vinculación con la colectividad y de colaboración nacional e internacional hasta octubre del 2010. El Sistema Nacional de Educación Superior, estaba conformado por 71 Universidades y Escuelas Politécnicas ya sean públicas, cofinanciadas y particulares autofinanciadas, y por 370 Institutos técnicos y tecnológicos (CONESUP, 2009). El total de la población estudiantil, aquel entonces, oscilaba entre los 350.000 estudiantes universitarios y alrededor de casi 34.000 estudiantes en los Institutos técnicos y tecnológicos. El 76,6% del estudiantado se matriculaba en universidades públicas, donde un 63% cursaba carreras

relacionadas con educación, humanidades, ciencias sociales y administrativas, un 22% lo hacía en ciencias de la salud, naturales, exactas y agropecuarias y el 15% en ingenierías y tecnológicas, pero no solo nuestro país muestra esta tendencia, los países de la región también tienen alta tasa de matrícula en ciencias sociales. (Lara & Nuñez, 2014)

Áreas de conocimiento	América Latina y el Caribe (a)	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México
Educación	10,50%	3,20%	12,60%	12,90%	11,60%	11,30%
Humanidades y Arte	6,50%	7,20%	8,90%	6,30%	3,40%	3,60%
Ciencias Sociales	40,60%	35%	43,20%	34,90%	41,70%	41,70%
Ciencias	9,20%	7,40%	11,10%	1,60%	3%	12,50%
Ingeniería Industrial	13,70%	7,20%	7,80%	31,40%	29,20%	18,60%
Agrícola	2,30%	2,90%	1,80%	5%	1,90%	2,10%
Salud y Bienestar Social	9,40%	10,10%	10,20%	7,90%	9,20%	8%
Servicios	1,80%	1%	3%	0%	0%	1,90%
Sector no específico	6%	26%	1,40%	0%	0%	0,30%

Figura 1: Distribución de matrículas por áreas del conocimiento
Fuente: IESALC – UNESCO citado por (Lara & Nuñez, 2014)

La Constitución de la República del Ecuador, promulgada en Montecristi en Octubre del 2008, en su art. 351 nos indica que: “El Sistema de Educación Superior estará articulado al Sistema Nacional de Educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción

científica tecnológica global”; siendo en la actualidad el Consejo de Educación Superior (CES) el organismo que tiene a su cargo la tarea de planificar, regular y coordinar el Sistema de Educación Superior y el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) el encargado de asegurar la calidad de la educación superior en el Ecuador, a través de evaluaciones periódicas a las Instituciones de Educación Superior (IES) y a sus carreras. La SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación), creada por el Estado, establece los mecanismos de coordinación del Sistema de Educación Superior, con la Función Ejecutiva y ejerce la rectoría de la política pública de educación superior, ciencia, tecnología y saberes ancestrales. (Lara & Nuñez, 2014)

La educación superior se orienta hacia el bien común, por lo tanto es considerada un bien público, busca generar un incremento en el intelecto del colectivo social, construir una sociedad del conocimiento, promover la investigación científica, y mejorar la calidad de la enseñanza y de la gestión administrativa; son parámetros que deben cumplirse para coadyuvar en la búsqueda del Buen Vivir. Según Ramírez en su ensayo Tercera ola de transformación de la educación superior en Ecuador 2013, indica la propuesta de siete pilares fundamentales que se requieren para construir un sistema de educación superior público para y con la sociedad, estos son:

- a) Descorporativizar el sistema de educación superior, mediante la recuperación de la autonomía universitaria, la ejecución de proyectos para el campo de la educación superior y para el complejo científico-tecnológico nacional;
- b) Democratizar la educación superior y el conocimiento, ampliando la accesibilidad de la educación a través de la gratuidad, donde se presentó un incremento a la tasa de ingreso a la educación superior en un 27% como resultado de

los dos primeros años en vigencia de la política del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA);

c) Generar nuevo conocimiento en el marco de una autonomía universitaria responsable con la sociedad, esto implica la no intervención de los poderes económicos en la autonomía universitaria, los cuales aumentaban la oferta de carreras que no requerían de mayor inversión en su infraestructura;

d) Revalorizar el trabajo docente y de investigación en el sistema de educación superior, mejorando sus salarios en base a su producción académica, encaminándolos a la investigación permanente;

e) Endogeneidad regional para la integración latinoamericana y la inserción inteligente a nivel mundial, mediante la creación de redes de aprendizaje a escala mundial y como parte de una integración latinoamericana la libre movilidad de estudiantes e investigadores;

f) Convergencia hacia “arriba”, eliminando circuitos diferenciados de calidad, buscando la depuración de las IES que no cumplan con los estándares mínimos de calidad; y

g) Construir una episteme emancipadora de la sociedad, basada en la instauración de un nuevo régimen académico que transforme la manera de emitir y generar conocimiento. (Lara & Nuñez, 2014)

Por lo tanto, para hacer funcional estos cambios planteados en el sistema de educación superior, se requiere la puesta en marcha de políticas públicas que cumplan con los objetivos establecidos apuntados básicamente a conseguir la calidad educativa en la mayoría de IES; de esta manera el proceso inicia con el análisis de funcionamiento legal realizado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT el cual concluyó con el cierre de 126

instituciones en el 2012, consecuentemente la evaluación de calidad por parte del Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAACES en el 2013 incidió en el cierre de 14 universidades por falta de calidad y generó la recategorización de las mismas por falta de eficiencia académica, infraestructura, organización (que comprende rendición de cuentas) y academia. La implementación de esta política de estado ha generado expectativas a los estudiantes quienes buscan ahora calidad y gratuidad al momento de elegir su universidad que por tendencia suele ser pública; la matricularidad ha aumentado a un 71%, existiendo alrededor de 555.782 jóvenes universitarios; 346.326 estudian en instituciones públicas, 62.018 en universidades privadas y 147.438 en cofinanciadas (Universia Ecuador,2013), este aumento se le atribuye a los beneficios económicos brindados por la SENESCYT para la continuidad educativa de ecuatorianos sin suficientes recursos y la entrega de alrededor de USD 80 millones a varias universidades particulares para el programa de cofinanciamiento, que pretende apoyar a estudiantes mediante becas, permitiendo la inclusión de grupos históricamente excluidos. (Lara & Nuñez, 2014)

(Álava & Villacis – El Presupuesto General del Estado - 2009) “..... *El gasto público en educación superior es parte de la inversión social necesaria para coadyuvar al bienestar del conjunto de la sociedad. Es importante mejorar la calidad y uso eficiente de tales recursos. El reto de avanzar el ranking de competitividad en el concierto de naciones del mundo impone una educación superior de excelencia capaz de impulsar el crecimiento de la economía con equidad y potenciar las oportunidades del capital humano del país.*

Se hace referencia también a Ley orgánica de Educación Superior según el “Art. 24.- *Distribución de los recursos.- Los recursos destinados anualmente por parte del Estado a favor de las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores públicos y particulares que reciban rentas y asignaciones del Estado, se distribuirán con base a criterios de calidad, eficiencia, equidad, justicia y excelencia académica. , que entre otros parámetros prevalecerán los siguientes:*

- a) Número de estudiantes y costo por carrera y nivel;*
- b) Número, dedicación, título y experiencia docente en función de las evaluaciones pertinentes;*
- c) Clasificación académica y tipología de instituciones, carreras y programas;*
- d) Eficiencia en docencia e investigación y relación con el desarrollo nacional y regional;*
- e) Eficiencia terminal; y,*
- f) Eficiencia administrativa.*

Los % se establecerán en el respectivo Reglamento, y tendrán en cuenta: los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo PND, un sistema de incentivos orientados a la excelencia académica, el mejoramiento de la formación de las plantas de profesores e investigadores, el tipo de carrera, el fomento a la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico.

Se considerará como parámetro adicional, la vinculación de su oferta al desarrollo nacional o regional (...).”

Sobre el mismo reglamento de la LOES en la Disposición transitoria, “Octava.- *El monto de los recursos con que contará el Consejo de Evaluación, Acreditación y*

Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, para el cumplimiento de la Disposición Transitoria Primera de esta Ley, será establecido mediante estudios y proyecciones pertinentes elaborados por dicha institución, en coordinación con el Ejecutivo. Estos recursos serán obligatoriamente incluidos dentro del Presupuesto General del Estado”

Del Reglamento General de la Universidad Técnica del Norte: *“Art. 53.- El Vicerrector Administrativo supervisará todas las actividades financieras y las referentes a la aplicación correcta del presupuesto de la Universidad e informará al Rector”*

Del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte: *“Artículo 101.- Las rentas de la Universidad Técnica del Norte, ingresarán al presupuesto de la misma, los gastos se harán de acuerdo a las partidas presupuestarias creadas para el efecto, a través de la Dirección Financiera de la Universidad.”*

Al hablar de la extracción y cuantificación de los proyectos formulados en el Sistema Informático Integrado de la Universidad Técnica del Norte como uno de los primeros objetivos de la presente investigación, contiene los siguientes temas:

2.5. Sistemas Informáticos Integrados

Como lo menciona la Revista (Ecured, 2017), un sistema informático procesa información mediante funciones interrelacionadas, es necesario una infraestructura de hardware y herramientas de software adecuadas, para una programación efectiva; mientras que según el diccionario de informática y tecnología (Alegsa, 2016) un sistema

integrado lleva a cabo tareas predefinidas, generalmente con requerimientos muy específicos.

La competitividad, la posición en el mercado y la forma de sobrevivir de las empresas han generado la necesidad de adaptar sus sistemas de información para hacer frente a los nuevos entornos maximizando el valor de los sistemas de información al ser integrados de tal manera que se logra una consolidación en cualquier sentido que se enlacen los datos almacenados; esto facilita la gestión y acelera la generación de resultados deseados (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, 2007)

La importancia de los sistemas informáticos integrados se enfoca en una rápida toma de decisiones basadas en la gestión, estrategia y operatividad que aportan a una institución, debido a que sus funciones se encuentran controladas, el Sistema Informático Integrado Universitarios SIIU de la Universidad Técnica del Norte interrelaciona información de cada uno de los módulos que lo constituyen, permitiendo la obtención de informes consolidados necesarios en la Institución.



Figura 2: Diagrama del Sistema Informático Integrado Universitario
Fuente: Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático

2.6. Modelo de gestión de la calidad en la Universidad Técnica del Norte

El modelo de gestión de calidad inició en el año 1900 creado por Shewhart y actualizado por Deming, un experto norteamericano quien impulsó la metodología de PDCA, Planifique, haga, verifique y actúe (Cubino, s/f); éste fue el inicio de muchos procesos de calidad entre ellos el de la educación.

Según el Art. 353 del Modelo Educativo (Universidad Técnica del Norte, 2013):

“El Sistema de Educación Superior se regirá por un organismo público de planificación, regulación y coordinación interna del sistema y de la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva; y por un organismo público técnico de acreditación y aseguramiento de la calidad de instituciones, carreras y

programas, que no podrá conformarse por representantes de las instituciones objeto de regulación”.

La principal finalidad del Modelo Educativo es fomentar la eficiencia, ética, compromiso social con la comunidad universitaria lo que conduce a la aplicación de estándares y sistemas informáticos que guíen la gestión institucional en general.

El Modelo Educativo de la Universidad Técnica del Norte destaca que desde años atrás se ha fomentado la cultura de evaluación y garantizar la calidad de la Universidad (Universidad Técnica del Norte, 2013) como procesos sustentado en equidad, participación e institucionalidad, mediante procedimientos externos que le permitan acreditar ante la sociedad, cumpliendo con los lineamientos de la LOES donde indica que “El Sistema de Educación Superior se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad y autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global” (Senescyt, 2011)

La determinación de un modelo de gestión de calidad ha permitido el dinamismo entre los principales componentes universitarios como son: academia, investigación, vinculación y gestión administrativa – financiera, haciéndose factibles los principios de la LOES antes descritos, lo que conduce a la aplicación de estándares y sistemas informáticos que guíen la gestión institucional en general.

2.7. Modelo de Evaluación de la calidad del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior

El modelo de evaluación para las academias ecuatorianas se fundamenta en la calidad de la educación superior, entendiéndose que la calidad es la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, es decir, se obtiene la calidad si se alcanza o en el mejor de los casos se supera los estándares determinados por las organizaciones gubernamentales que regulan la educación superior. (Ceaaces, 2015)

La estructura del Modelo de Evaluación del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior Ceaaces, se basa en 6 criterios, que consideran aspectos amplios de la calidad, estos criterios a su vez se clasifican en subcriterios y son evaluados mediante indicadores cuantitativos o cualitativos. En la siguiente figura se esquematiza el proceso de verificación de dichos criterios.



Figura 3: Descripción general del Modelo de Evaluación del CEAACES

Fuente: Adaptación del Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas 2013 al Proceso de Evaluación, Acreditación y Recategorización de Universidades y Escuelas Politécnicas CEAACES 2015.

Esta estructura de evaluación se ajusta a la misión y objetivos de nuestra Institución de tal manera que a través de la planificación, garantice el cumplimiento de los mismos, constituye a su vez una base para la fórmula de distribución de recursos.

2.8. Fórmula de distribución de recursos

El Reglamento de Aplicación de la Fórmula de Distribución de Recursos Destinados Anualmente por parte del Estado a favor de las Instituciones de Educación Superior emitido el 23 de octubre del 2014, determina las condiciones de los recursos públicos a distribuirse según el art. 4 del reglamento y los criterios y parámetros de distribución como se indica en el art. 6: (Consejo de Educación Superior, 2014)

- a) Calidad: Este criterio será ajustado por el número de estudiantes de la institución de educación superior según la modalidad y el nivel de formación conforme el reglamento de Régimen Académico.
- b) Excelencia Académica: para la aplicación de este parámetro se evalúa la investigación por cada institución que se encuentre ubicada en la máxima categoría de acuerdo a la evaluación que realice el Ceaaces.
- c) Eficiencia: corresponde a la adecuada ejecución presupuestaria, mejoramiento de la gestión institucional, eficiencia administrativa y el costo óptimo por carrera determinado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT.

La distribución de los recursos destinados anualmente, por parte del Estado ecuatoriano para las instituciones de educación superior contemplado en el art. 4 del Reglamento, se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$A_{itF} = \left(\alpha \frac{(C_{iti} + \Delta C_{it-1})NE_{it-1}}{\sum_{i=1}^n ((C_{iti} + \Delta C_{it-1})NE_{it-1})} + \beta E_{it-1} + \gamma_1 EFAD_{it-1} + \gamma_2 EFA_{it-1} \right) AT_{tj}$$

Donde:

A_{itF} : Asignación total que recibe la institución de educación superior i , en el periodo t a partir de la aplicación de la fórmula

i: Institución de educación superior

t: año para el cual se distribuyen los recursos.

j: Tipo de institución (pública de pregrado, postgrado, particulares, institutos)

α : Parámetro de distribución del criterio de "Calidad".

β : Parámetro de distribución del criterio de "Excelencia"

γ_1 : Parámetro de distribución del criterio de "Eficiencia Administrativa"

γ_2 : Parámetro de distribución del criterio de "Eficiencia Académica"

C: Calidad

NE: Número de estudiantes

E: Excelencia

EF: AD: Eficiencia administrativa

EFA: Eficiencia académica, ajustado por Pertinencia

AT: Recursos a distribuirse según tipo de institución

Según del Consejo de Educación Superior (Consejo de Educación Superior CES, 2016) , los criterios y parámetros de evaluación de la fórmula de distribución de recursos se describen a continuación:

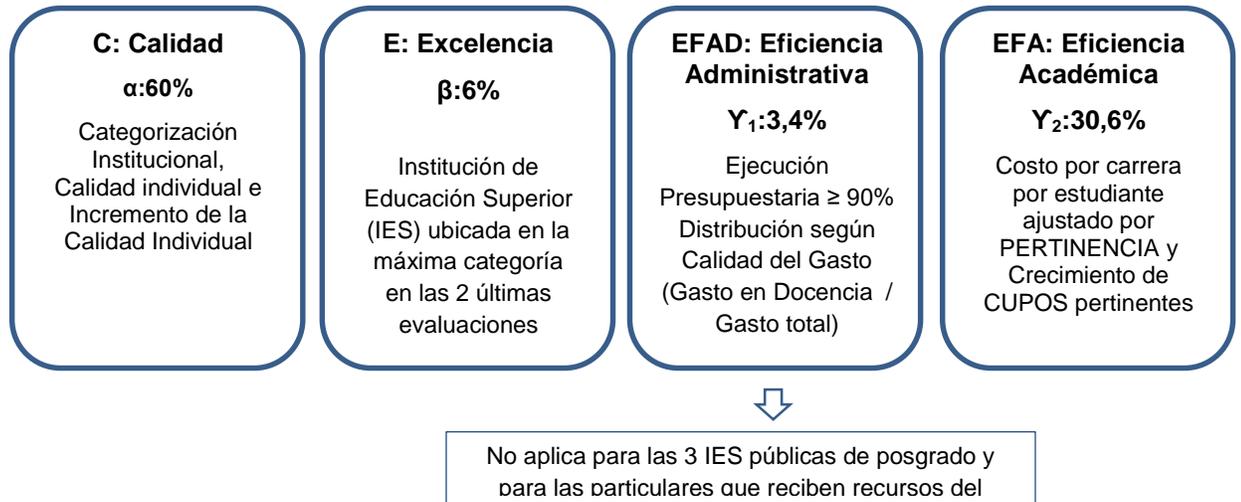


Figura 4: Criterios y parámetros de distribución de recursos del CES

Fuente: Distribución de recursos Presupuesto General del Estado - PGE 2016 a favor de las instituciones de educación superior públicas y particulares que reciben anualmente rentas y asignaciones del Estado CES 2016.

2.9. Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión son todas las actividades pueden medirse con parámetros que enfocados a la toma de decisiones son señales para monitorear la gestión, así se asegura que las actividades vayan en el sentido correcto y permiten evaluar los resultados de una gestión frente a sus objetivos, metas y responsabilidades. (Pérez Jaramillo, 2015)

Los indicadores de gestión, se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes: gerencia, departamento, unidad u persona cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de

referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso. Son un subconjunto de los indicadores, porque sus mediciones están relacionadas con el modo en que los servicio o productos son generados por la institución. El valor del indicador es el resultado de la medición del indicador y constituye un valor de comparación, referido a su meta asociada. (Lorino, 2016, pág. 76)

Un indicador de gestión es una medida de la condición de un proceso o evento en un momento determinado pueden proporcionar un panorama de la situación de un proceso, de un negocio o de las ventas de una compañía, los indicadores permiten tener control adecuado sobre una situación dada; la principal razón de su importancia radica en que es posible predecir y actuar con base en las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño global. (Pérez Jaramillo, 2015, pág. 1)

Los indicadores de gestión, se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes: gerencia, departamento, unidad u persona cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso. Son un subconjunto de los indicadores, porque sus mediciones están relacionadas con el modo en que los servicio o productos son generados por la institución. El valor del indicador es el resultado de la medición del indicador y constituye un valor de comparación, referido a su meta asociada. En el desarrollo de los Indicadores se deben identificar necesidades propias del área involucrada, clasificando según la naturaleza de los datos y la necesidad del indicador. Es por esto que los indicadores pueden ser individuales y globales.

Los indicadores para un área tienen su base en los procesos en los cuales ella interviene, y tiene que ver con: Funciones: La función del área es, en resumen, la razón de ser. Es el fundamento del área y constituye la guía primordial para comprender el papel del área en la gestión global de la organización. Procesos: Muestran la manera como el área transforma las entradas (datos, información, materiales, mano de obra, energía, capital y otros recursos) en salidas (resultados, conocimientos, productos y servicios útiles), los puntos de contacto con los clientes, la interacción entre los elementos o sub componentes del área. Estructura: Más que el organigrama del área, presenta la forma como están alineados los elementos que la componen para operar. Desempeño: Es la relación que existe entre lo que se entrega al área, con lo que se produce y lo que se espera que esta entregue.

2.10. Indicadores de Gestión del Consejo de Educación Superior

Los indicadores que intervienen en la fórmula de Distribución de recursos organizados según los criterios de Calidad, Excelencia, Eficiencia Administrativa y Eficiencia Académica son 16, a continuación se definen cada uno de ellos, encontrándose en el **CRITERIO DE CALIDAD** los siguientes (Consejo de Educación Superior CES, 2016):

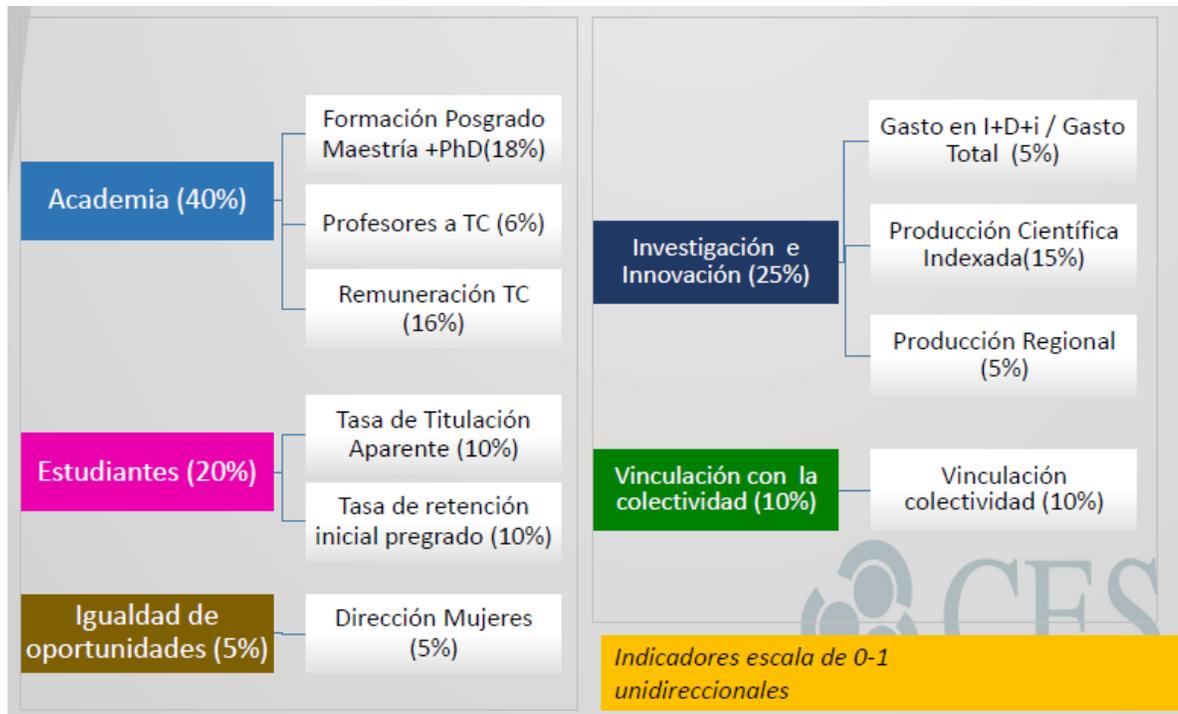


Figura 5: Elementos del criterio de Calidad

Fuente: Distribución de recursos Presupuesto General del Estado - PGE 2016 a favor de las instituciones de educación superior públicas y particulares que reciben anualmente rentas y asignaciones del Estado CES 2016.

2.10.1. FORMACIÓN POSGRADO:

Porcentaje de profesores con PhD y Maestría respecto del total de docentes.

$$FP = 100 \times \frac{ND \times C + 0,4 NM \times C}{TD}$$

Función de valor: Función lineal que alcanza el máximo (1,0) cuando $FP \geq 64$, y una función constante a partir del máximo.

2.10.2. PORCENTAJE DE PROFESORES TC:

Porcentaje de profesores a tiempo completo de la IES respecto del total de docentes

$$PTC = 100 \times \frac{NTC}{TD}$$

Función de valor: Función lineal que alcanza el máximo en $PTC \geq 60$, y una función constante a partir del máximo.

2.10.3. REMUNERACIÓN TC:

Masa salarial desembolsada a docentes a tiempo completo respecto del total docentes a tiempo completo.

$$RTC = \frac{MTC}{NTC}$$

Función de valor: El indicador tiende a 0 cuando la remuneración promedio se aproxima a \$1.000, y tiende a 1- valor máximo - cuando la remuneración promedio mensual de los docentes a tiempo completo se aproxima a \$3.000 dólares.

2.10.4. TASA DE RETENCIÓN INICIAL DE PREGRADO:

Cociente entre el número de estudiantes que ingresan como alumnos de primer año a una carrera o programa en un año determinado, y el número de esos mismos estudiantes que se mantienen como estudiantes antiguos en la misma institución al año siguiente.

$$TRI = 100 \times \frac{M_{2014}^{2013}}{M^{2013}}$$

M^{2013} = Matrícula cohorte 2013, estudiantes que ingresan a primer año a las carreras de tercer nivel impartidas por la institución en el año 2013.

M_{2014}^{2013} = Estudiantes de la cohorte 2013 que continúan sus estudios en el 2014.

Función de valor: Función lineal que alcanza el máximo (1,0) cuando $X \geq 75$, y una función constante a partir del máximo.

2.10.5. TASA DE TITULACIÓN:

Corresponde al porcentaje de personas tituladas de una cohorte en el tiempo t, en relación a la matrícula total de primer año de esa cohorte

$$TT_{2008}^{TN} = \frac{\text{Titulados}^{TN}_{2008-09, 2014}}{\text{Matrícula 1er año}^{TN}_{2008-2009}}$$

$$TT_t = 0,67 \times TT_t^M + 0,33 \times TT_t^E$$

$$TT_{2014}^M = \frac{\text{Titulados}^M_{2011-2014}}{\text{Matrícula 1er año}^M_{2011}}$$

$$TT_{2013}^M = \frac{\text{Titulados}^M_{2010-2013}}{\text{Matrícula 1er año}^M_{2010}}$$

$$TT_{2014}^E = \frac{\text{Titulados}^E_{2012-2014}}{\text{Matrícula 1er año}^E_{2012}}$$

$$TT_{2013}^E = \frac{\text{Titulados}^E_{2011-2013}}{\text{Matrícula 1er año}^E_{2011}}$$

Función de valor: Función lineal que alcanza el máximo (1,0) cuando $TT \geq 40,5$ y una función constante a partir del máximo.

2.10.6. DIRECCIÓN MUJERES

Es el porcentaje cargos académicos directivos ocupados por mujeres-docentes

$$DM = 100 \times \frac{NDaM_{2014}}{NDa_{2014}}$$

$NDaM_{2014}$ = Número de cargos
Directivos-académicos
ocupados por docente-
mujeres en el año 2014

NDa_{2014} = Número de cargos
Directivos-académicos 2014

Función de valor: Función lineal que alcanza el máximo (1,0) cuando $DM \geq 40$, y una función constante a partir del máximo

2.10.7. INVERSIÓN EN I+D+I

Gasto anual en I+D+i (todas las fuentes) en relación al Gasto total anual

$$GI + D = 100 \times \frac{GI + D}{GT}$$

Función de valor: Función lineal que alcanza el máximo (1,0) cuando $X \geq 10$, y una función constante a partir del máximo.

2.10.8. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Número artículos en publicaciones científicas y técnicas indexadas, ajustado por el prestigio de las revistas donde han sido publicados los artículos producidos por sus docentes en el periodo de análisis. Artículos o trabajos científicos publicados en revistas que figuran en las bases de datos SCIMAGO (Scopus), ISI Web of Knowledge

Función de valor:: Máximo en el percentil 95 del número de producción científica de las universidades, función utilizada de rendimiento decreciente positivos

2.10.9. PRODUCCIÓN REGIONAL

Número de artículos con estructura y carácter científico presentados en eventos académicos o publicados en revistas técnico científicas, que no sean de tipo informativo. Este indicador toma en cuenta los artículos que no se encuentran publicados en revistas de la base de datos del indicador Producción Científica. Pueden ser artículos publicados en las revistas del catálogo de LATINDEX. También se consideran los artículos científicos que sin haber sido publicados en ninguna de las revistas de las bases de producción científica, han sido presentados en seminarios y/o congresos nacionales e internacionales.

Función de valor: Máximo percentil 95 del número, rendimiento decreciente positivos

$$IR = NL + 0,5 \times NAC$$

2.10.10. VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

Suma ponderada de proyectos, consultorías (sector público), así como eventos científicos, académicos y culturales de vinculación con la sociedad.

$$VS = 0,44 P + 0,31 C + 0,125 ECI + 0,125 EC$$

Ajuste por alcance en el caso de Proyectos y Eventos: Nacional e Internacional:1, Provincial:0,71, Cantonal: 0,53; Parroquial:0,38 e Institucional: 0,22.

Se valorará si la institución cuenta y una política institucional de

vinculación con la sociedad relevante y pertinente. Para lo cual se solicitará a la institución adjuntar Plan de Vinculación con la sociedad o su equivalente.

Función de valor: Máximo percentil 95 del número de producciones regionales, función utilizada de rendimiento decreciente positivos.

2.10.11. CRITERIO DE EXCELENCIA

El criterio de Excelencia se aplica para Instituciones de Educación Superior que se encuentren en las más altas categorías: AA, AB, BA

20% a las Instituciones de Educación Superior con categoría AA

80% a las Instituciones de Educación Superior con categoría AB, BA

Disposición Transitoria Segunda.-(...) Para la aplicación de este parámetro el 20% se distribuirá exclusivamente entre las instituciones que hayan alcanzado la máxima categoría en la última evaluación y el 80% entre aquellas instituciones que hayan alcanzado la máxima categoría en la penúltima evaluación.

2.10.12. CRITERIO EFICIENCIA ADMINISTRATIVA

El criterio de Eficiencia Administrativa tiene un valor de 1 si la ejecución presupuestaria de las Instituciones de Educación Superior es $\geq 90\%$

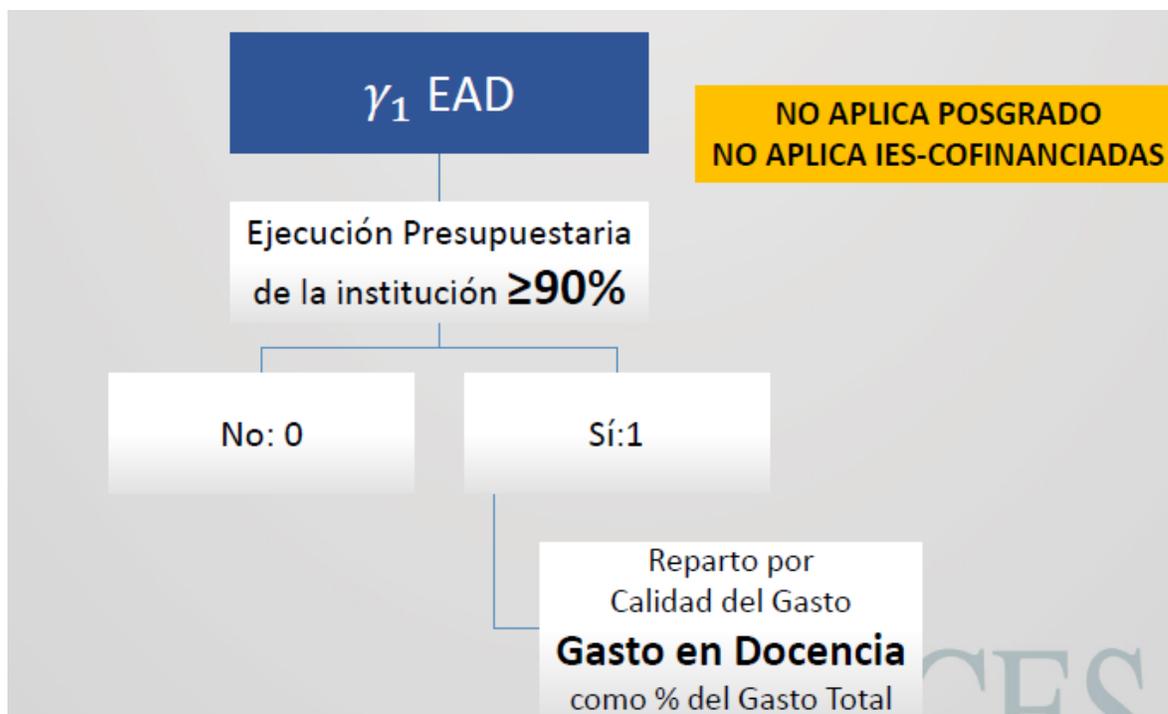


Figura 6: Elementos del Criterio de Eficiencia Administrativa

Fuente: Distribución de recursos Presupuesto General del Estado - PGE 2016 a favor de las instituciones de educación superior públicas y particulares que reciben anualmente rentas y asignaciones del Estado CES 2016.

2.10.13. CRITERIO DE EFICIENCIA ACADÉMICA

En el **criterio de Eficiencia Académica** se tienen las siguientes variables:

- Costo por carrera/programa por estudiante.
- Matrícula total por carrera/ programa por institución.
- Pertinencia de la carrera o programa.
- Variación de la Oferta de cupos pertinentes.



Figura 7: Elementos del Criterio de Eficiencia Administrativa

Fuente: Distribución de recursos Presupuesto General del Estado - PGE 2016 a favor de las instituciones de educación superior públicas y particulares que reciben anualmente rentas y asignaciones del Estado CES 2016.

2.11. Inteligencia de negocios

El principal recurso para hacer inteligencia de negocios son los datos, es importante que se tenga una cultura de análisis para emplear las habilidades, tecnologías, aplicaciones y mejores prácticas en un negocio; el proceso de llegar a hacer inteligencia de negocios en una organización comienza por un área estratégica para luego ir expandiéndose, los cambios gigantescos en un primer diseño no siempre generan los resultados esperados, de ahí la importancia de iniciar el desarrollo enfocado en los puntos clave del negocio que permitan convertir los datos en conocimiento y a su vez en acciones para tomar mejores decisiones . (Cano, 2011)

2.12. Inteligencia de negocios: un enfoque basado en herramientas analíticas

Según (Aguilar Pereira, 2015) define a BI analítico como “la práctica iterativa, la exploración metódica de datos en una empresa u organización con énfasis en el análisis estadístico para la toma de decisiones basada en los datos”.

La inteligencia de negocios es una herramienta que sirve para obtener información, mejorar el desarrollo de clientes y del mercado, y para determinar con mayor precisión, por ejemplo, cuáles son los segmentos más efectivos y a cuáles se debe atender.

La idea es trabajar con grandes bases de datos y atender a los clientes como si fuese una atención personalizada, a pesar que nos encontremos ante una gran masa de clientes. Con ayuda de la tecnología se puede identificar las necesidades específicas de las personas y lograr esa atención personalizada. (Matute, 2011)

Para entender al consumidor se emplea fundamentalmente herramientas analíticas como la estadística. Estas nos permiten estudiar en profundidad aspectos como las redes sociales, entendidas como grupos que se forman en función de fragmentos de mercado o clusters.

La inteligencia de negocios basado en herramientas analíticas se define por (Peña, 2006) como un conjunto de aplicaciones y elementos gerenciales, faculta a la organización a tomar mejores decisiones de forma rápida y acertada, mediante la conversión de datos en información que permita establecer un puente entre las grandes cantidades de datos y la información requerida cotidianamente por quienes son los responsables del proceso de toma de decisiones.

Desde el punto de vista tecnológico, la inteligencia de negocios implica el proceso de conversión de datos relevantes en información útil para la toma de decisiones estratégicas. El objetivo central del presente artículo es analizar la inteligencia de negocios en la banca nacional, desde la perspectiva de las herramientas analíticas, representadas por los servicios de transformación de datos, los procesos de análisis en línea, los servicios de explotación y el almacén de datos. (Huerta & Romero, 2012)

2.13. Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de las Universidades

La necesidad de realizar una valoración sobre el rol de todos los elementos universitarios hace que sea necesario establecer estrategias entre la creación de valor con base en el conocimiento y los mecanismos de adquisición de este en las universidades. En esta investigación se plantea la problemática de establecer elementos que desarrollen la capacidad de fortalecer el conocimiento que las universidades adquieren a través de acciones centradas en los sistemas de información, la innovación y el proceso de la toma de decisiones, todo coadyuvando en la inteligencia de negocios (Business Intelligence - BI) como un factor fundamental para descubrir patrones de comportamiento en la información. El enfoque de inteligencia de negocios aplicado en esta investigación son la seguridad de que el conocimiento generado con las herramientas de Business Intelligence es el principal activo de una Universidad. Tomado de: (Tello & Velasco, 2016) referenciado por la Universidad Nacional de México, Facultad de Contaduría y Administración.

2.14. Tomas de decisiones mediante Inteligencia de Negocios

Según Luis Méndez Del Río, la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) “es un conjunto de herramientas y aplicaciones para la ayuda a la toma de decisiones que posibilitan acceso interactivo, análisis y manipulación de información corporativa de misión crítica”. Estas aplicaciones contribuyen a un conocimiento valioso sobre la información operativa identificando problemas y oportunidades de negocio.

También se puede definir a la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) como el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades dirigidas a la generación de conocimiento que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.

Con el uso de las herramientas para Inteligencia de negocios, los usuarios son capaces de tener acceso a grandes volúmenes de información para establecer y analizar relaciones y comprender tendencias que posteriormente soportarán decisiones de negocios.

2.15. Analítica de negocios

La definición de Analítica de Negocio (Business Analytics) aportada por (Davenport, 2007) es:

“El uso intensivo de datos, de la estadística y del análisis cuantitativo, de los modelos predictivos y explicativos, y de la toma de decisiones basadas en hechos y evidencias. BA puede ser un input para la toma de decisiones por parte de personas o bien puede ser motor para la toma de decisiones automatizada”.

Según (Abukari & Vigía , 2003), afirman:

“La Analítica de Negocio (Business Analytics), se puede definir como el proceso de analizar los bienes o datos acumulados en la empresa y extraer una cierta inteligencia o conocimiento de ellos. Dentro de la categoría de bienes se incluyen las bases de datos de clientes, información de la cadena de suministro, ventas personales y cualquier actividad de marketing o fuente de información relevante para la empresa.”

Según (SAP Enterprise Application Software, Software de aplicación empresarial, 2016) analítica de negocios: “Es la práctica iterativa, la exploración metódica de datos en una empresa u organización con énfasis estadístico para la toma de decisiones basada en los datos, análisis estadístico, modelos explicativos y predictivos para impulsar la toma de decisiones”. En base a esta afirmación, es posible identificar el origen del conocimiento generado con las herramientas de analítica de negocios, la consecuencia de cambiar ciertas variables y la especificación de los datos que nunca se pensó en encontrar.

La analítica de negocios se basa en la inteligencia de negocios pero a su vez cuenta con la capacidad predictiva y optimización de información, necesario para una actitud proactiva en una institución (Joyanes Aguilar, 2015); esto deduce que al aplicar este tipo de herramientas en la fórmula de distribución de recursos hace que la UTN sea más efectiva en su gestión universitaria, priorizando los proyectos que le representarían mejores resultados en sus indicadores.

Los tipos de analítica posibles de obtener son los siguientes:

- a) Analítica descriptiva: especificación de lo sucedido
- b) Analítica de diagnóstico: encontrar la razón de lo sucedido
- c) Analítica predictiva: pronosticar que puede suceder en un tiempo posterior
- d) Analítica prescriptiva: inducir a que el suceso vuelva a ocurrir.

En la presente investigación se utiliza la analítica predictiva para el tratamiento del conocimiento generado en el Data Warehouse con los cubos OLAP, mediante las herramientas de Business Intelligence, la siguiente figura esquematiza la propuesta del presente estudio:

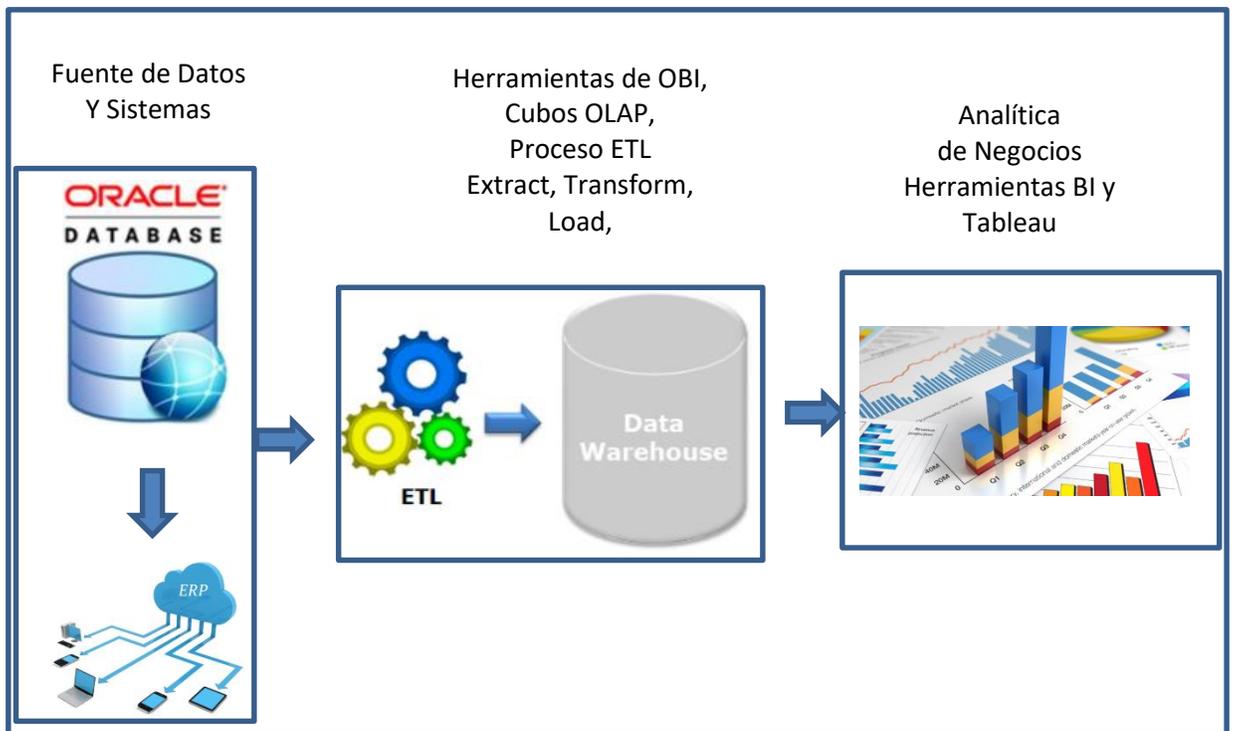


Figura 8: Esquema de la Propuesta: Analítica de Negocios en la aplicación de la Fórmula de Distribución de Recursos del Estado

Fuente: Los investigadores, 2017

2.15.1. Características de la analítica de negocios

Este conjunto de herramientas y metodologías tienen en común las siguientes características:

- **Accesibilidad a la información.** Los datos son la fuente principal de este concepto. Lo primero que deben garantizar este tipo de herramientas y técnicas será el acceso de los usuarios a los datos con independencia de la procedencia de estos.
- **Apoyo en la toma de decisiones.** Se busca ir más allá en la presentación de la información, de manera que los usuarios tengan acceso a herramientas de análisis que les permitan seleccionar y manipular sólo aquellos datos que les interesen.
- **Orientación al usuario final.** Se busca independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y su capacidad para utilizar estas herramientas.

Según la página web (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L, 2016) la inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio: entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto, etc...

Los principales productos de la analítica de Negocio (Business Analytics) que existen hoy en día son:

- Cuadros de Mando Integrales (CMI)

- Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)
- Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)

Por otro lado, los principales componentes de orígenes de datos en el Business Intelligence que existen en la actualidad son:

- Datamart
- Datawarehouse

En definitiva, una solución de la analítica de Negocio (Business Analytics), completa permite:

- Observar: situaciones que están sucediendo.
- Comprender: saber cual es el motivo por el que están sucediendo las cosas.
- Predecir: determinar que puede ocurrir a futuro
- Colaborar: establecer mecanismos de cómo puede interactuar el equipo de trabajo
- Decidir: fijar un camino a seguir luego de los análisis proporcionados.

2.15.2. Análisis predictivo.

El análisis predictivo permite la incorporación de restricciones en la síntesis o implementación de una aplicación, optimizando recursos y agilizando las decisiones de los altos mandos.

2.15.3. Requerimientos del análisis predictivo:

- Requiere el conocimiento de un modelo dinámico del sistema suficientemente preciso.
- Requiere un algoritmo de optimización, por lo que solo se podría implementarse por medio de una computadora.
- Requiere un alto coste computacional, lo que hace difícil su aplicación a sistemas rápidos.
- Hasta hace relativamente poco, no se podía garantizar la estabilidad de los controladores, especialmente en el caso con restricciones.

2.15.4. Análisis avanzado y predictivo

El análisis predictivo es la rama de minería de datos que tiene relación con la predicción de las probabilidades y tendencias futuras. Permite extraer conclusiones confiables sobre eventos futuros, a través de la aplicación de métodos estadísticos, matemáticos y de reconocimiento de patrones (Rouse, 2013).

El análisis predictivo es una parte de la analítica avanzada que se utiliza para hacer predicciones sobre sucesos futuros desconocidos. Emplea diversas técnicas de la minería de datos para reunir toda la información tecnológica, la gestión y el proceso de construcción empresarial para elaborar predicciones de cara al futuro (Esterá, 2015).

La analítica predictiva permite a las organizaciones ser un poco más proactivas, tener la vista en el futuro, anticipando resultados y comportamientos, basándose así en datos y no en una serie de especulaciones (Esterá, 2015)

El análisis predictivo se aplica a muchas áreas de investigación, incluyendo la meteorología, la seguridad, la genética, economía y marketing (Rouse, 2013).

El elemento central del análisis predictivo es el predictor, una variable que puede ser medida para una entidad individual o de otro tipo para predecir el comportamiento futuro. Por ejemplo, en una compañía de seguros es probable que se tengan en cuenta los posibles predictores de conducción de seguridad, tales como la edad, el género y registro de conducir, al momento de la cotización de pólizas de seguros de automóviles.

2.15.5. El proceso de analítica predictiva

El proceso de analítica predictiva está compuesto por diferentes fases las cuales se listan a continuación.

2.15.5.1. Define el proyecto

Señala los objetivos de negocio, las fuentes de datos que vas a usar, las decisiones, los resultados y el alcance que esperas obtener como resultado de tus esfuerzos.

2.15.5.2. Recoge los datos

La minería de datos para el análisis predictivo tiene el objetivo de recoger la información de diferentes plataformas para su análisis. Esto te permitirá tener una visión más clara de las interacciones con tus clientes.

2.15.5.3. Análisis de datos

Consiste en el proceso de inspeccionar, limpiar, transformar y clasificar los datos con el objetivo de descubrir información útil, que te permitirá llegar a conclusiones.

2.15.5.4. Estadísticas

El análisis de estadísticas te permite validar tus hipótesis y testearlas utilizando modelos estadísticos estándar.

2.15.5.5. Modelado

La modelación predictiva te da la oportunidad de crear, de forma automática, modelos predictivos específicos sobre el futuro. También hay opciones para elegir la mejor solución con una evolución multimodelo.

2.15.5.6. Puesta en marcha

La puesta en marcha de los modelos predictivos te permite desplegar los resultados analíticos de las decisiones de cada día, construyendo un proceso para obtener resultados e informes que nos permitan llegar a la automatización de decisiones (Esterá, 2015).

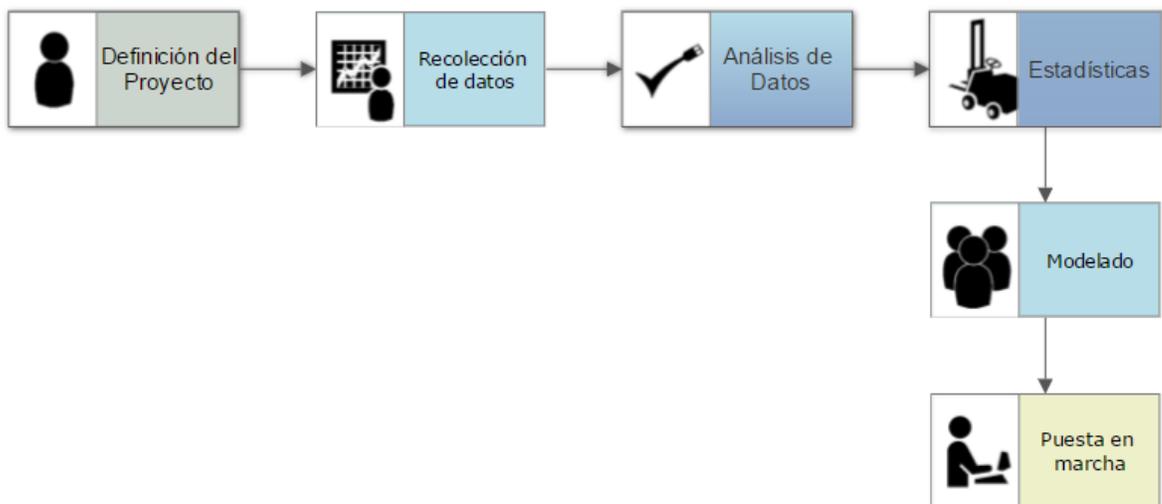


Figura 9: Proceso de analítica predictiva
Fuente: (Esterá, 2015)

2.16. Tableau como herramienta para el análisis predictivo

Según (bbvaopen4u.com, 2014):

Tableau es una herramienta de visualización de datos interactiva, es decir, el usuario tiene la posibilidad de interactuar con los datos: comparar, filtrar, conectar unas variables con otras... Además, la plataforma y los paneles que se pueden crear con la herramienta son muy visuales (facilita la comprensión rápida de los datos). También tiene algunas ventajas interesantes cuando manejas bases de datos: acepta formatos con Excel, Access y texto; puedes acceder a muchas bases de datos comunes como Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle o Greenplum; y también tienes la posibilidad de usar la API de Tableau para la extracción sistemática de datos.

Tableau es una potente herramienta de cuadros de mandos y análisis, fácil de usar y con la última tecnología, permite conectarse a sus datos y convertirlos en información. Para analizar e identificar tendencias en segundos, realice cuadros de mandos y compártalos dentro de su empresa facilitando el acceso a la información que necesitan en el momento adecuado. (computingbi.com, 2016)

2.16.1. Ventajas y desventajas de Tableau

Según menciona (García, 2015) algunas ventajas y desventajas muy trascendentes en tableau:

2.16.1.1. Ventajas

- No tiene que tener conocimiento técnico para hacer la integración de datos
- Rápida respuesta - Más rápido que un "query" tradicional

- Identificación de tendencias inmediata (si la data está bien provista)
- Visualizaciones de alta calidad
- Transferencias (exporta a MS Excel, MS Access y JPEG)

2.16.1.2. Desventajas

- No es una solución para generar informes y hacer distribución estática automatizada.
- No está diseñado para análisis de profundidad en datos científicos y/o matemáticos en modo de análisis estadístico, (ej.: Minitab, SPSS, MatLab, etc.)
- En el manejo de grandes conjuntos de datos con conexiones en directo a las plataformas de DBMS back-end, el rendimiento se puede degradar.

2.16.2. Algoritmo de predicción que utiliza Tableau

La herramienta de Tableau utiliza el lenguaje R para representar el algoritmo de predicción, en este caso la técnica de **Suavizado o alisamiento Exponencial** (Ingenio Empresa, 2017) para el pronóstico en el tiempo haciendo uso de los datos del pasado para predecir el comportamiento de la información en el futuro, el funcionamiento se basa en registros pasados destacando los más recientes sobre los más antiguos, es una técnica flexible y precisa.

Esta técnica trabaja con una constante de suavización alfa (α) que tiene un valor comprendido entre 0 y 1, aunque en la aplicación real su valor está entre 0,05 y 0,50; si $\alpha=1$, nuestro pronóstico de demanda del próximo periodo será exactamente igual al del periodo actual.

En consecuencia, el alfa elegido se encontrará estrechamente relacionado con el índice de respuesta deseado y la naturaleza del producto.

La fórmula de suavizamiento exponencial es la siguiente:

$$\text{Nuevo pronóstico} = \text{Pronóstico del periodo anterior} + \alpha(\text{Demanda real del periodo anterior} - \text{Pronóstico del periodo anterior})$$

Donde:

Ft= Nuevo pronóstico

Ft-1= Pronóstico del periodo anterior

α = constante de suavización

At-1= demanda real del periodo anterior

2.16.3. Dimensiones

Al conectarse a una fuente de datos, Tableau interpreta que cada campo de la fuente de datos representa una de las dos funciones de datos posibles: dimensión o medida.

La primera vez que se conecta a una fuente de datos, Tableau asigna todos los campos que contengan información categórica discreta (por ejemplo, campos en los que los valores son cadenas o valores booleanos) al área Dimensiones del panel Datos.

2.16.4. Medidas

La primera vez que se conecta a una fuente de datos, Tableau asigna todos los campos que contengan información numérica cuantitativa (es decir, campos en los que los valores son números) al área Medidas del panel Datos.

2.17. Oracle Application Express APEX en el desarrollo de aplicaciones

Según Naranjo (2014) Oracle Application Express (APEX) es una herramienta de desarrollo web que permite compartir datos y crear aplicaciones personalizadas de forma rápida. Con ayuda de un explorador web y sin necesidad de contar con conocimientos avanzados de programación, se podrán desarrollar y desplegar potentes aplicaciones, rápidas y seguras.

Oracle Application Express permite diseñar, desarrollar e implantar aplicaciones responsivas sobre la base de datos usando el navegador web, donde Tableau permite una visión instantánea mediante la transformación de datos en visualmente atractivo, visualizaciones interactivas. El análisis de datos no tiene que ser difícil, pero muchas plataformas de visualización de datos lo hacen de esa manera. Tableau elimina las complicaciones innecesarias, poniendo el foco en lo que más importa: encontrar valor en sus datos. (NetCom Learning, 2016)

2.18. Soluciones en la Nube

La adopción de soluciones en la nube para muchas empresas ha sido en forma gradual, no muchos conocen los posibles beneficios a obtener o los riesgos a los que se someten, sin embargo una solución en la nube más conocida como cloud requiere una menor inversión de dinero debido a que no se requiere invertir en infraestructura o licenciamiento, la disponibilidad de los servicios y continuidad de las operaciones, la seguridad de los datos y los derechos de propiedad.

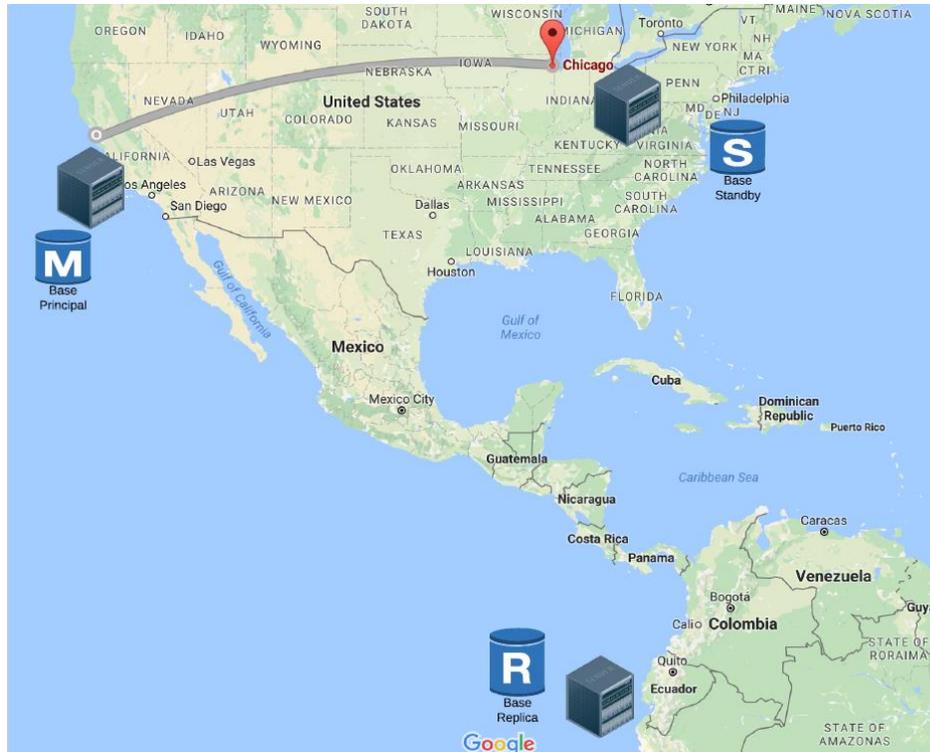


Figura 10: Mapa de ubicación de los servidores de la UTN en la nube
 Fuente: Refundation Consulting Group, 2017

La Universidad Técnica del Norte ha migrado todas sus aplicaciones en la Nube como una solución de alta disponibilidad y rendimiento, debido a la demanda que exigen las necesidades actuales de la institución y de los usuarios.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describe la ruta metodológica para efecto de esta investigación, se describirá el área de estudio sus principales funciones, el tipo de investigación con enfoque cuantitativo, descriptivo, documental y de campo, el método de investigación, población y muestra; se detallará además las técnicas utilizadas para el trabajo propuesto.

3.1. Descripción del área de estudio

La presente investigación se realizó en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático DDTI del campus de la Universidad Técnica del Norte, ubicada en la Avenida 17 de Julio 5-21 y General José María Córdova, barrio El Olivo. Esta unidad se encarga de vigilar, controlar y gestionar todos los recursos tecnológicos de la Universidad así como también la generación de soluciones informáticas que cumplan con las directrices generales de la Institución.

El personal que labora en la mencionada dirección se encuentra conformado por 15 funcionarios:

- Ing. Juan Carlos García Pinchao – Director DDTI
- Ing. Gabriela Cádernas – Webmaster
- Ing. Sayeli Elizabeth Tixilima Alvear- Gestión Documental
- Ing. Juan Carlos Rodríguez Jácome - Analista de Sistemas
- Ing. María Fernanda Rivera Beltrán - Analista de Sistemas
- Ing. Marco Javier Carozama Chicaiza - Analista de Sistemas

- Ing. Edwin Vinicio Guerra Morales - Analista de Redes de Comunicaciones
- Ing. Evelin Guadalupe Enríquez Huaca - Analista de Sistemas
- Ing. Edison Marcelo Carrión Ortiz - Asistente de Redes de Comunicaciones
- Ing. Estefanía Torres Aza - Asistente de Redes de Comunicaciones
- Ing. Juana María Narcisa Rosero Pineda – Programadora
- Ing. Luis Rolando Aguilar Buitrón - Analista de Sistemas
- Ing. Lenin Javier Chávez Guamialama - Analista de Sistemas
- Ing. Kleber Yaruscuán Morales - Analista de Sistemas
- Lic. Samia del Roció Bedón Torres - Secretaría



Figura 11: Organigrama de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático UTN
Fuente: Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático 2014

Según (Dirección de Informática, 2012) se describen las principales funciones de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático:

- Administrar los servicios centrales de informática, computación, y en apoyar a las Facultades y otras Unidades en la Universidad.
- Ser el ente regulador de las políticas y normativas de carácter institucional informático, computacional y de comunicaciones.
- Coordinar el soporte computacional a los distintos estamentos y a las distintas Unidades Académicas de la Universidad Técnica del Norte.
- Asegurar la adecuada circulación interna y externa de la información en materia de computación; informando, capacitando y asesorando a funcionarios, docentes y estudiantes de la Universidad Técnica del Norte.
- Planificar, organizar, ejecutar y controlar la plataforma operativa fundamentalmente de los servicios de Ciencias de Informática, Computación y Comunicaciones, constituidos en las computadoras centrales y recursos de red de la Universidad y para la Universidad
- Dentro del control, ser el ente organizacional que realice la Auditoría Informática o de Sistemas, fundamentalmente en la evaluación del sistema de control interno informático de los sistemas en funcionamiento, tomando como objeto auditable el ciclo de procesamiento de datos, en donde evidentemente, el elemento primordial a auditar es el sistema, por donde fluyan los datos que deben proteger.
- Investigar y aplicar las nuevas tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional

- Mantener y operar la Red de Comunicaciones “REDUTN” (intra/inter/extra), velando por que se respeten las normas y estándares de funcionamiento de las redes.
- Prestar atención preventiva y correctiva a los equipos computacionales (servicio técnico)
- Asesoría previa a la adquisición de Hardware y Software de los servicios de Ciencias de Informática, Computación y Comunicaciones, dando orientación y apoyo a la comunidad universitaria en la necesidad de adquirir equipos y componentes comunicacionales.
- Captar el avance tecnológico informático y aplicarlo adecuadamente a la Universidad en base a los requerimientos, así como sentar las bases para el desarrollo futuro.
- Mantener un plan de contingencia cabal y claro con el único fin de resguardar lo más preciado la información.

A continuación se detalla el Organigrama de la Universidad Técnica del Norte

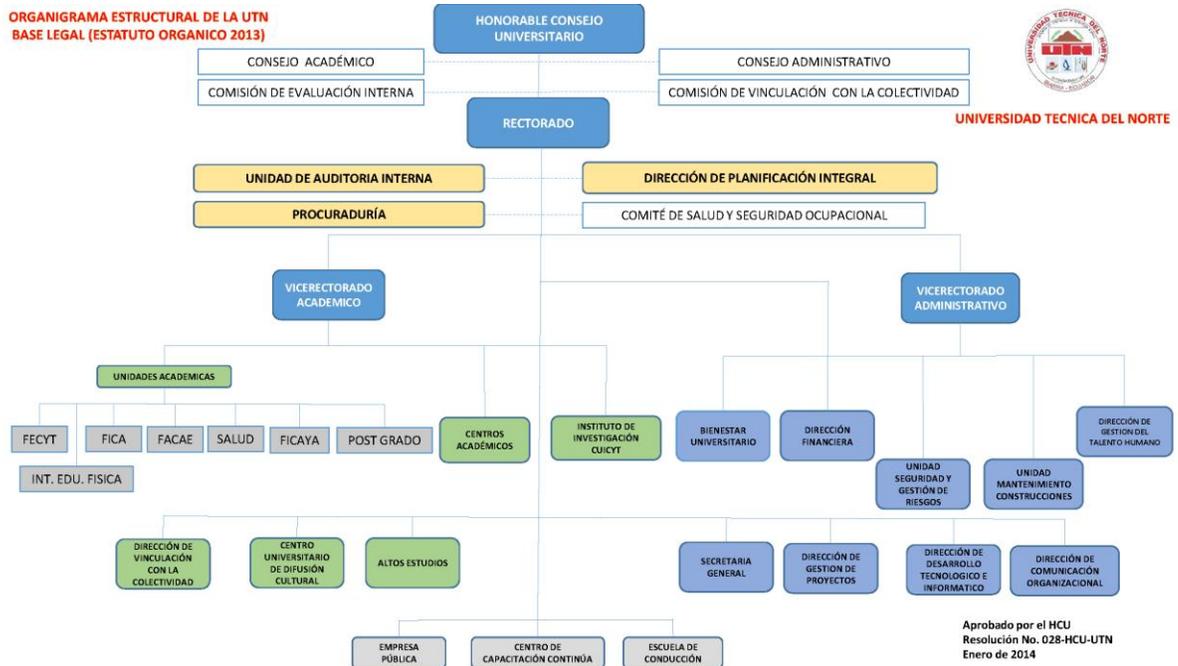


Figura 12: Organigrama Universidad Técnica del Norte
Fuente: Resolución del Honorable Consejo Universitario 028- HCU-UTN 2014

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación asume un enfoque mixto desde el punto de vista de la naturaleza de la investigación; considera conocimientos e información objetiva obtenida del Sistema Informático Integrado Universitario; toda investigación cuantitativa es generada desde un proceso deductivo donde intervienen algunos factores como la media numérica y el análisis estadístico inferencial (Hernández, Fernandez, & Babtista, 2014), los resultados obtenidos en este tipo de investigaciones conducen a la obtención de generalizaciones.

Desde el punto de vista de la naturaleza de los objetivos el presente trabajo es de tipo descriptivo porque se encontrará la relación de coherencia entre los indicadores de gestión universitarios y los indicadores de la fórmula de distribución de recursos

de las rentas de Estado para las Instituciones de Educación Superior, se realizará una descripción de la situación actual de la institución y la forma de obtener conocimiento a partir de los datos existentes en la base de datos. Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Danhke, 1989).

El diseño de la investigación es de tipo documental, con el fin de contar con el soporte científico, se realizó búsquedas de información teórica de diferentes fuentes primarias y secundarias especializadas en el tema y de varios autores, obtenidas en las base de datos digitales de la Universidad Técnica, así como también en libros, tesis, revistas, reglamentos, constituciones, artículos científicos, conferencias escritas; documentos fílmicos, como películas, diapositivas, documentos grabados, y documentos electrónicos como páginas web. Los cuales han permitido extraer el sustento documental que contribuye a una investigación sólida y permite alcanzar un conocimiento crítico. "La investigación documental es una técnica que consiste en la selección y recopilación de información por medio de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, de bibliotecas, hemerotecas, centros de documentación e información" (Baena, 1985)

El presente trabajo también se ajusta a una investigación de campo porque constituye una recolección directa en tiempo real mediante las entrevistas realizadas a

personas expertas en la tecnología de Inteligencia de Negocios y que han desarrollado aplicaciones en sus empresas, información necesaria para la investigación.

3.3. Métodos de investigación

El método utilizado en esta investigación es conocido como analítico - sintético. Según (Ruiz, 2007, p. 13) el método analítico consiste en la descomposición de todos los elementos con la finalidad de observar las causas del problema así como su naturaleza; mientras que el método sintético realiza la reconstrucción y razonamiento a partir del análisis, por lo tanto el método analítico sintético estudia los hechos, partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis) y luego se integran dichas partes para estudiarlas de manera holística e integral (síntesis), es decir, se enfoca en detallar las causas que producen el problema, sus efectos y la naturaleza para realizar un examen de un hecho específico y luego unificar cada elemento como parte de un todo.

Esta investigación utiliza el método antes mencionado para analizar los datos extraídos del Sistema Informático Integrado Universitario y de los módulos de planeamiento, académico, talento humano, nómina, investigación, donde se encuentran los datos asociados a los indicadores de la fórmula de distribución de recursos, por lo que también se evidencia el uso del método sintético, ya que todas las partes analizadas fueron divididas inicialmente para luego determinar una solución.

3.4. Población y fuente de información

En este proyecto de investigación se trabajó con la población de los miembros de las Instituciones Reguladoras de la Educación Superior así también con la comisión de evaluación de la Universidad Técnica del Norte, quienes constituyeron una fuente primordial para el análisis de los indicadores de gestión utilizados en la fórmula de distribución de recursos y que tienen relación con los indicadores del CEAACES.

También fueron parte importante los analistas de sistemas que laboran en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte, quienes con su valioso aporte en temas de inteligencia de negocios, herramientas utilizadas y experiencias propias permitieron justificar la necesidad de realizar esta investigación y los beneficios a obtenerse.

3.4.1. Fuente de información

La selección de la fuente de información se realizó en forma no probabilística. Para Sampieri (1998), la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la fuente de información. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base en formulas, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas que conducen la investigación.

Pauda (1992), también define la fuente no probabilística intencional como el producto de una selección de casos según el criterio de algún experto o grupo, es importante resaltar que el criterio utilizado fue el de seleccionar unidades de análisis que aportaran información sobre la relación teoría-práctica en la formación de docentes de la Mención Educación Básica Integral, y para esto se decidió consultar a los alumnos del octavo al décimo semestre, a través de un cuestionario, el cual es definido por Sampieri (1998), como un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. De igual forma, Chávez (1995), define el cuestionario como documentos estructurados o no, que contienen un conjunto de reactivos (relativos a los indicadores de una variable), y a las alternativas de respuestas. El empleo de este instrumento respondió a que se consideró que todos los miembros de las instituciones reguladoras de la Educación Superior y la comisión de evaluación de la Universidad Técnica del Norte pueden dar información válida sobre los indicadores de la fórmula de distribución de recursos.

En relación a los analistas de sistemas, la recopilación de información se llevó a cabo a través de una entrevista a profundidad en la que se consideró cinco informantes claves. Para Sampieri (1998), las entrevistas en profundidad son un método de recolección de datos, donde se reúne a un grupo de personas para trabajar en relación a las variables de la investigación, de allí la utilidad de este instrumento.

Población	Consultados
Secretario de la Senescyt . René Ramirez	Entrevistado 1
Presidente del Consejo de Educación Superior. Enrique Santos	Entrevistado 1
Presidente del CEAACES. Francisco Cadena	Entrevistado 1
Representante del CES. Claudia Ballas	Entrevistado 1
Miembros de la Comisión de Evaluación de la Universidad Técnica del Norte.	Encuestados 3
Analistas de Sistemas de la Universidad Técnica del Norte	Entrevistados 5
Total	12

Tabla 1: Población
Fuente: Los investigadores, 2017

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

Las principales fuentes de información del presente estudio corresponden a la información obtenida de la aplicación de los instrumentos y técnicas dirigidos a la población, la técnica utilizada constituye el análisis de contenidos y la entrevista; como instrumentos se aplicaron la matriz de análisis de contenido y el guión de entrevista.

Sampieri (1998), define el análisis de contenido como una técnica para estudiar y analizar la comunicación de manera objetiva, sistemática y cuantitativa. También, se puede concebir como una técnica de investigación para hacer inferencias válidas y confiables a partir de datos escritos y sus contextos. El análisis de contenido se aplicó a las repuestas obtenidas de la entrevista realizada a los involucrados del estudio, como por ejemplo la relación de las decisiones frente a la actualidad, las fuentes de información en los negocios y la mejor forma de sacar provecho para la toma de decisiones, los criterios a tomar en cuenta, las ventajas y desventajas que tienen las soluciones de inteligencia de negocios, las consideraciones del análisis predictivo y su aplicación en la fórmula de distribución de las rentas del estado.

Según (Murillo, 2013) la entrevista es la técnica mediante la cual el investigador obtiene información personalizada en base a una conversación con los involucrados. La información versará en torno a acontecimientos históricos y experiencias de los informantes además de sus creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando.

En la presente investigación se realizó una entrevista al personal que labora en las entidades reguladoras de la Educación Superior como son Consejo de Educación Superior - CES, Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior - CEAACES, Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación - SENESCYT, y dentro de la Universidad Técnica del Norte a la Comisión de Evaluación Institucional y Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático, como una forma efectiva para la recopilación de información importante que servirá en la Implementación de una Solución de Analítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de recursos en

la Universidad Técnica del Norte; para la ejecución de la entrevista fue necesario realizar dos guiones de entrevistas conformado de once y ocho preguntas respectivamente, el tipo de tipo de preguntas son abiertas y enfocadas en el tema planteado.

El análisis de contenido de la encuesta realizada a los miembros de la comisión de evaluación de la Universidad Técnica del Norte se basa en sus opiniones respecto a la tasa de graduación, de retención, del porcentaje de docentes con maestría, PHd, tiempo completo, también se trató temas como el número de mujeres que ocupaban cargos directivos, se habló además sobre los artículos publicados en las principales revistas indexadas, finalmente se abordó temas en general sobre la información reportada al CEAACES sobre los estudiantes, docentes, investigación y vinculación.

Las entrevistas fueron transcritas en forma textual y en base al análisis de contenido se ha fijado la atención en los significados importantes de los aspectos estudiados. Al final del análisis fue posible organizar la información que da respuesta a los objetivos de investigación, formular las conclusiones, hacer un conjunto de recomendaciones y proponer una arquitectura de la solución que se ajuste al tema de investigación

Cada uno de los instrumentos de recolección de información fue sometido a la validación con expertos en el área (ver instrumentos Anexos). Del aporte de los expertos se hicieron cambios en la forma y el contenido; así mismo se analizó la pertinencia de los mismos, con respecto a los objetivos de la investigación.

El propósito de este análisis fue identificar elementos que definen o caracterizan la relación teoría-práctica en el diseño de la solución así también la interacción con los datos obtenidos en la organización.

3.6. Metodología aplicada en el desarrollo de la solución

La metodología aplicada en la solución propuesta se basa en Rup y Kimball como se define a continuación:

3.6.1. Metodología RUP

La metodología de Rup es utilizada en la Universidad Técnica del Norte debido a que sus múltiples aplicaciones han sido desarrolladas siguen esta estructura desde el inicio del Sistema Informático Integrado, pues es una metodología utilizada en Oracle, que contiene los siguientes entregables:

3.6.1.1. Entregables de la metodología Rup

- 1. Fase de Inicio:** Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.
- 2. Fase de elaboración:** En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

- 3. Fase de Desarrollo:** El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requerimientos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.

- 4. Fase de Cierre:** El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

3.6.2. La Metodología Kimball

La metodología de Kimball, lleva este nombre en honor a su creador Ralph Kimball quien identificó que el "Data Warehouse DW es una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para la consulta y el análisis; es la unión de todos los Data Marts de una entidad"; esta metodología es utilizada en la Universidad Técnica del Norte debido a sus aplicaciones de Inteligencia de Negocios desarrolladas bajo sus componentes; dicha metodología está basada en un entorno de warehouse, integrado, apropiado para la toma de decisiones. Utiliza el ciclo de vida dimensional del negocio basado en 4 elementos clave: fijarse en el negocio, desarrollar una infraestructura apropiada, realizar entregas incrementales y ofrecer la solución completa. (MediaWiki, 2014)

La construcción de una solución de Datawarehouse con Inteligencia de Negocios contiene una serie de pasos definidos a continuación:

- a) Planificación del Proyecto: donde se determina el propósito del proyecto, actividades, tareas, recursos, objetivos y el alcance del mismo, los principales riesgos una aproximación inicial a las necesidades de información.
- b) Definición de Requerimientos del Negocio: proceso de entrevistar al personal de negocio, técnicos, directivos responsables, administradores intermedios y personal de sistemas; paso fundamental para determinar el origen de los datos, las especificaciones de las aplicaciones de business intelligence y la arquitectura que deberá seguir la solución planteada.
- c) Modelado Dimensional: identificación de los procesos prioritarios y construcción de sus dimensiones, se trata en elegir el área a modelar, determinar el nivel de granularidad elección de las dimensiones claves y reconocer las medidas y tablas de hechos.
- d) Diseño Físico: se determina el tamaño del data warehouse en la Inteligencia de Negocios, los factores y configuraciones que intervienen, tablas relacionales involucradas, plan de indexación inicial, requisitos de software y hardware de los servidores.
- e) Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL): es la base sobre la cual se alimenta el Data warehouse conocido como DW. Si se diseña adecuadamente, puede extraer los datos de los sistemas de origen de datos, aplicar diferentes reglas para aumentar la calidad y consistencia de los mismos, consolidar la información proveniente de distintos sistemas, y finalmente cargar (grabar) la información en el DW en un formato acorde para la utilización por parte de las herramientas de análisis.

- f) Implementación: puesta en marcha de la aplicación final junto con la tecnología y datos enfocados a dar solución de un determinado problema; en este paso se adiciona la capacitación, soporte técnico, la comunicación y las estrategias de retroalimentación.
- g) Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse: corresponde a la gestión de las operaciones del Data Warehouse, proyectar su crecimiento y la evolución del Ciclo de Vida propuesto con sus respectivos niveles de prioridad.

CAPITULO IV

PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN DE ANALÍTICA DE NEGOCIOS PARA LA FÓRMULA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS RENTAS DEL ESTADO

4. INTRODUCCIÓN

La solución de analítica de negocios propuesta permite la generación de reportes dinámicos utilizando los datos existentes en el Sistema Informático Integrado Universitario y que intervienen en la fórmula de distribución de recursos de las rentas del estado como son los indicadores de los criterios de calidad indicados en el capítulo II. La Universidad Técnica del Norte es una institución de educación superior acreditada, fue el lugar donde se implementó la propuesta de este proyecto, exactamente en la DDTI, que tiene desarrollado un ERP institucional a medida, con 12 años de madurez y que consta de 87 módulos bajo los cuatro ejes estratégicos institucionales que son: gestión, docencia, investigación y vinculación. Se consideró pertinente implementar esta plataforma utilizando Oracle 11g, debido a que la Institución tiene desarrollado su ERP con esta tecnología.

Se ejecutó las fases de desarrollo de la plataforma de BI basada en la metodología de Kimball, las mismas que fueron implementadas y probadas de la siguiente manera:

4.1. Planeación del Proyecto

El desarrollo del plan de proyecto constituye la especificación de las actividades y tareas necesarias para la implementación del Datawarehouse, en las que intervienen

los miembros claves del equipo de trabajo: gerente de proyecto, programadores, diseñadores, testers; el diseñador establecerá estimaciones del esfuerzo necesario para el desarrollo del proyecto con la finalidad de validar los tiempos estimados con los tiempos reales de ejecución de las fases del desarrollo de la plataforma de BI; este plan identifica el propósito, el alcance, los objetivos, las suposiciones y restricciones, de igual manera se identificó los entregables como una vista general del proyecto. (Kimball &, Ross 2012)

La guía de plan de trabajo para el desarrollo de la plataforma de BI se encuentra disponible en el Anexo b de éste documento de investigación.

4.2. Definición de Requerimientos del Negocio

Implica esencialmente que los usuarios del negocio definan sus requisitos, para el efecto se utilizó el estándar IEEE 830 donde considera la Especificación de Requerimientos de software. El primer paso de esta fase es elegir el grupo de usuarios expertos que aportarán con las ideas de las necesidades del negocio en contraste con las realidades de los datos, a continuación se realiza una serie de entrevistas (Anexo c) a los miembros involucrados donde se recopila la mayor cantidad de información que sustente los requerimientos, el siguiente paso constituye en elaborar un modelo matriz del Datawarehouse que contenga todos los elementos claves del negocio y proyecto donde se especificó las dimensiones y tabla de hechos que se van a utilizar para el desarrollo del proceso ETL (Kimball &, Ross 2012).

Entre los requisitos funcionales se determinaron los requisitos de aplicación, datos de entrada, modelo estrella de dimensiones y tabla de hechos, indicadores y datos históricos. Para los requerimientos no funcionales se definió la arquitectura, usabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. Dentro del desarrollo de éste documento es

importante indicar que se realizó tres reuniones presenciales con los involucrados en los procesos administrativos y académicos inmersos en el desarrollo de la plataforma de BI, con el objetivo de entender y considerar claramente cuál era la necesidad. (Guevara, 2015)

El documento de Requerimientos para la plataforma de BI se encuentra disponible en el Anexo b de éste documento de investigación.

4.3. Diseño de la Arquitectura Tecnológica

Luego de la especificación de requisitos del negocio la siguiente fase detalla la arquitectura tecnológica de Inteligencia de Negocios, base de datos y aplicaciones existentes (Kimball &, Ross 2012), esto se analizó con el personal de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la UTN, donde se determinó dar continuidad con los productos existentes: ERP, arquitectura tecnológica e infraestructura actual. A continuación se especifican las características de la arquitectura:

Se trabajó con la base de datos Oracle 11g, repositorio centralizado que contiene toda la información del Sistema Informático Integrado, los módulos de planeamiento, investigación, talento humano, nómina, académico, vinculación fueron las principales fuentes utilizados para la extracción de datos, se encuentran en el servidor de base de datos (aplicaciones2) que funciona bajo la plataforma de Oracle WebLogic Server 11g.

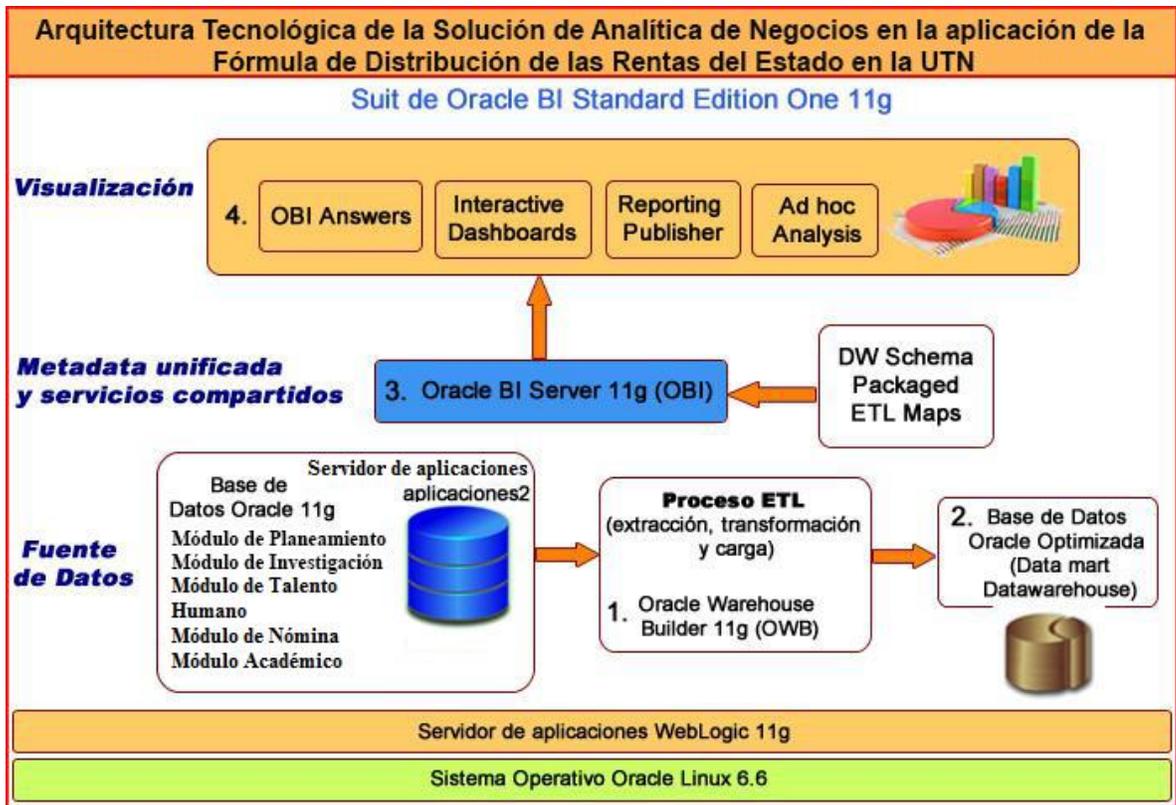


Figura 13: Arquitectura de la Solución

Fuente: Basado en Desarrollo de una plataforma de business intelligence para facilitar el análisis de datos de las competencias generales de formación aplicadas en el desempeño laboral de los egresados de la Universidad Técnica del Norte, Guevara 2015

En los servidores de aplicaciones y de base de datos se encuentra instalado el Sistema Operativo Oracle Linux 6.6, sobre el cual corre la plataforma de Oracle; estos servidores se encuentran ubicados en el Data Center de la UTN.

Para el proceso de extracción, transformación y carga de datos se utilizó la plataforma de Oracle Warehouse Builder 11g (OWB), que realiza la integración de datos, permitiendo la creación de un data mart o data warehouse eficiente y de calidad, sin importar el tamaño e incluyendo un repositorio de metadatos. (Guevara, 2015)

Para el proceso de Inteligencia de Negocio se utilizó la Suite de Oracle BI Standard Edition One 11g, que es la que dispone la Universidad, donde se integra las siguientes aplicaciones de reportes: BI Server, BI Answers (Ad Hoc), BI Interactive Dashboards, BI Publisher. En la siguiente ilustración se muestra el diseño de la Arquitectura de la Plataforma de BI del proyecto.

4.4. Selección e Instalación del Producto

En esta fase se seleccionó los componentes de la infraestructura tecnológica de la plataforma de BI, los mismos que fueron considerados en base a lo que existe en la DDTI. A continuación se muestra la plataforma de hardware y software, la misma que será instalada y probada para asegurar la adecuada integración del ambiente de desarrollo del proyecto.

Hardware			Software
Servidores y PCs	Características	Funcionalidad	Especificaciones
Business Intelligence Server	HP Blade de 1TB de almacenamiento, 32 GB de RAM.	Equipo donde se encuentra instalado el servicio de Inteligencia de Negocios para la gestión del Datawarehouse	S.O. : Windows 7
			Profesional de 64 bits
			Herramienta BI: Oracle Business Intelligence 11g
			Herramienta ETL: Oracle Warehouse Builder 11g

			Herramienta de análisis predictivo: Tableau 10.2
Servidor de aplicaciones	HP Blade de 1TB de almacenamiento, 32 GB de RAM.	Alojamiento del Sistema Informático Integrado para su correcto funcionamiento y desarrollo de nuevos módulos	S.O.: Oracle Linux 6.6
			Herramienta de aplicaciones: WebLogic 11g
Servidor de Base de Datos	HP Blade de 1TB de almacenamiento, 32 GB de RAM.	Repositorio central del ERP Institucional de la Universidad Técnica del Norte. Al momento este servidor funciona en el CLOUD.	S.O.: Oracle Linux 6.6
			Base de datos: Oracle Data Base 11g
Cliente Oracle	Portátil, procesador Intel i7, 2,59GHz con 8GB de RAM, 500 GB de almacenamiento	Computador desde el cual se accede al aplicativo desarrollado previo a la generación de dimensiones, tablas y cubos.	S.O.: Windows 7
			Profesional de 64 bits
			Cliente de BI: Oracle Warehouse Builder 11g
			Administración de BI
			Software de Analítica de Negocios: Tableau 10.2

Tabla 2: Detalle de la Infraestructura Tecnológica
Fuente: Los investigadores, 2017

4.5. Modelo Dimensional

El modelo dimensional aplicado en el presente trabajo se ajusta a los requerimientos de la solución, se basa en el tipo Estrella, definido en tres dimensiones: Actividades_Proyecto, Actividades_Item y Proyectos_Indicadores, es importante indicar que las actividades son obtenidas de la planificación anual, esto se ingresa cada año en el módulo de planificación del Sistema Informático Integrado de la Universidad a continuación se detalla cada una de las dimensiones y tablas de hechos con su respectiva granularidad, construidas para el efecto:

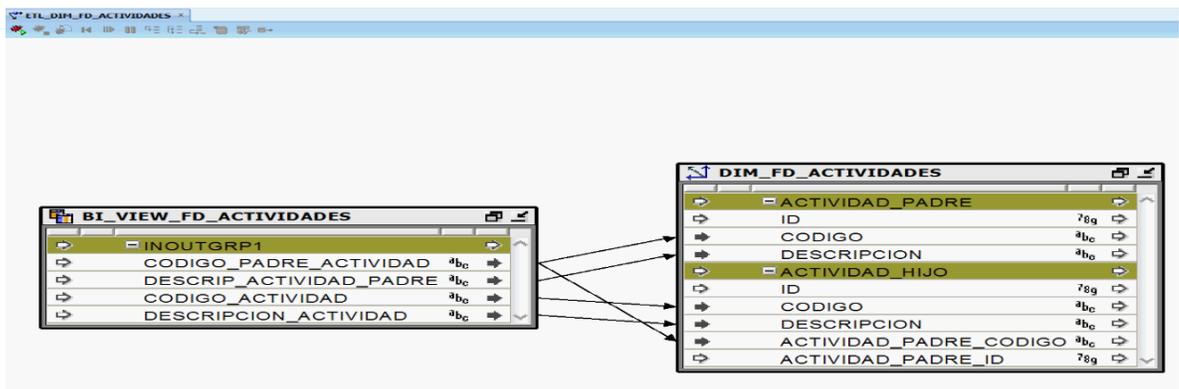


Figura 14: ETL de Actividades
Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_ACTIVIDADES

Dimensión Actividades	NIVELES	
	Actividad Padre	Actividad Hijo
ATRIBUTOS		
ID	X	X
CODIGO	X	X
DESCRIPCION	X	X

Tabla 3: Detalle de la Dimensión de Actividades

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_ACTIVIDADES

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación
Act. Padre	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_ACTIVIDADES	ACTIVIDAD_CODIGO	
	DESCRIPCION			
Act. Hijo	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_ACTIVIDADES	CODIGO	
	DESCRIPCION			

Tabla 4: Fuentes de la Dimensión Actividades

Fuente: Los investigadores, 2017

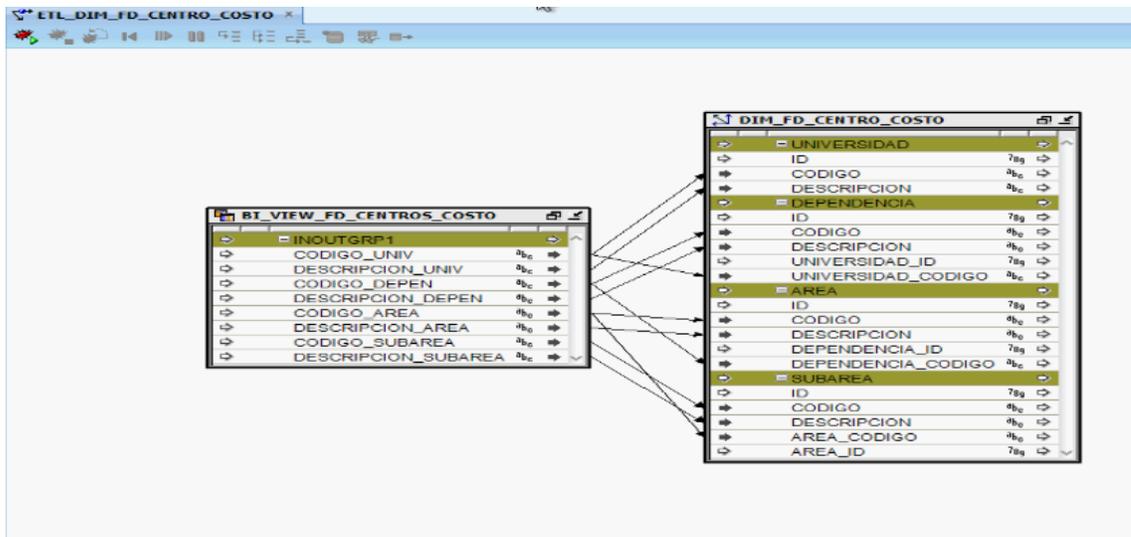


Figura 15: ETL de los Centros de Costo

Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_CENTRO_COSTO

Dimensión Actividades	NIVELES			
ATRIBUTOS	Universidad	Dependencia	Area	SubArea1
ID	X	X	X	X
CODIGO	X	X	X	X
DESCRIPCION	X	X	X	X

Tabla 5: Detalles de la Dimensión de Centros de Costo

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_CENTRO_COSTO

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación
Universidad	ID			
	CODIGO	FIN_TAB_CENTROS_COSTOS	CODIGO	WHERE NIVEL_CENTRO_COSTO = 1
	DESCRIPCION			
	ID			

Dependencia	CODIGO	FIN_TAB_CENTROS_CO STOS	CENTRO_COS_CO DIGO	WHERE NIVEL_CENTRO_C OSTO = 2
	DESCRIPCION			
Area	ID			
	CODIGO	FIN_TAB_CENTROS_CO STOS	CENTRO_COS_CO DIGO	WHERE NIVEL_CENTRO_C OSTO = 3
	DESCRIPCION			
SubArea	ID			
	CODIGO	FIN_TAB_CENTROS_CO STOS	CENTRO_COS_CO DIGO	WHERE NIVEL_CENTRO_C OSTO = 4
	DESCRIPCION			

Tabla 6: Fuentes de Información de los Centros de Costo

Fuente: Los investigadores, 2017

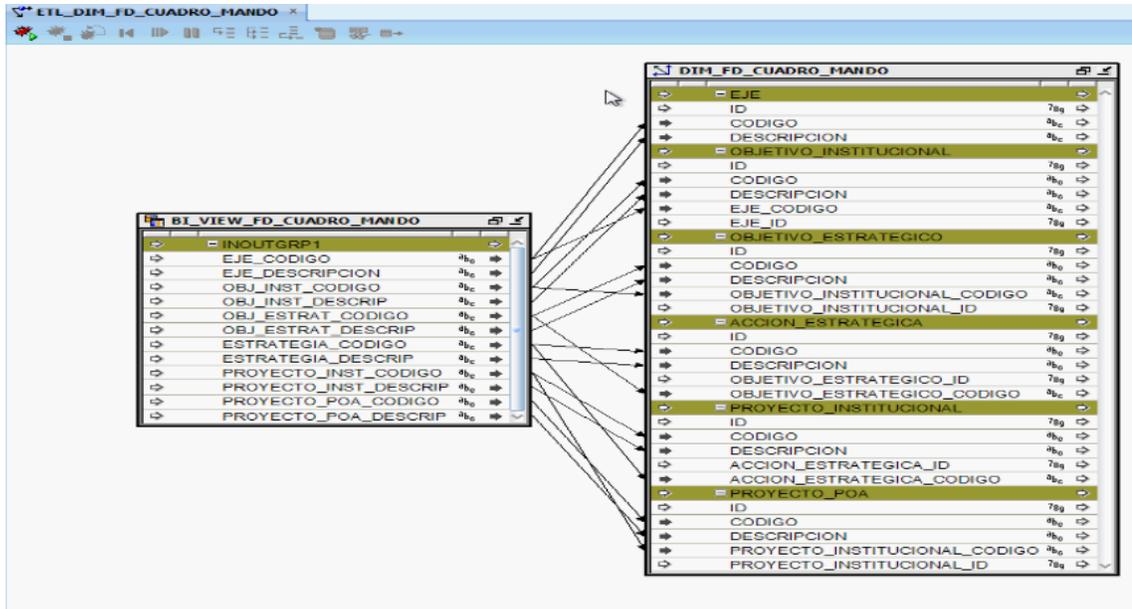


Figura 16: ETL del Cuadro de Mando

Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_CUADRO_MANDO

Dimensión	NIVELES					
Actividades						
ATRIBUTOS	Eje	Objetivo Institucional	Objetivo Estrategico	Accion Estrategica	Proyecto_ Institucional	Proyecto _Poa
ID	x	x	x	x	x	x
CODIGO	x	x	x	x	x	x
DESCRIPCIO	x	x	x	x	x	x
N						

Tabla 7: Detalles de la Dimensión Cuadro de Mando

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_CUADRO_MANDO

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación
Eje	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_MAESTROS_ CUADROS_MANDO	CODIGO	
	DESCRIPCION			
Objetivo_ Institucional	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_MAESTROS_ CUADROS_MANDO	OBJETIVOINST_ CODIGO	
	DESCRIPCION			
Objetivo_ Estrategico	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_MAESTROS_ CUADROS_MANDO	OBJETIVOESTR_ _CODIGO	
	DESCRIPCION			
Accion_ Estrategica	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_DETALLES_ CUADROS_MANDO	ESTRATEGIA_ CODIGO	WHERE MASTERCMANDO _CODIGO = PEI_

				TAB_ MAESTROS_ CUADROS_ MANDO.CODIGO
	DESCRIPCIO N			
Proyecto_ Institucional	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_PROYECTOS _ INST	CODIGO	
	DESCRIPCIO N			
Proyecto_ POA	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_POA_ PROYECTOS	CODIGO	WHERE MASTERCMAND_ CODIGO = PEI_ TAB_ MAESTROS_ CUADROS_ MANDO.CODIGO
	DESCRIPCIO N			

Tabla 8: Fuentes de la Dimensión Cuadro de Mando

Fuente: Los investigadores, 2017

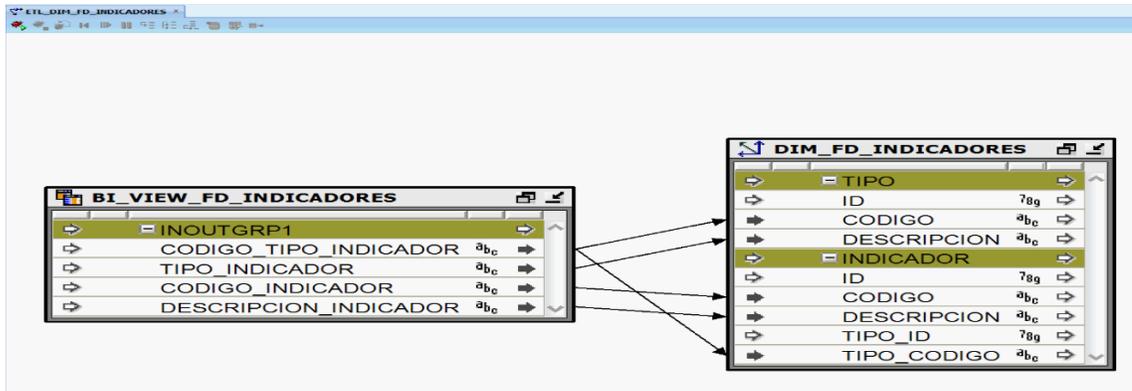


Figura 17: ETL de los Indicadores
Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_INDICADORES

Dimensión Actividades	NIVELES	
ATRIBUTOS	Tipo	Indicador
ID	X	X
CODIGO	X	X
DESCRIPCION	X	X

Tabla 9: Detalles de la Dimensión de Actividades

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_INDICADORES

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación

Tipo	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_INDICADORES	CODIGO	
	DESCRIPCION			
Indicador	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_INDICADORES	CODIGO	
	DESCRIPCION			

Tabla 10: Fuentes de la Dimensión de Indicadores

Fuente: Los investigadores, 2017

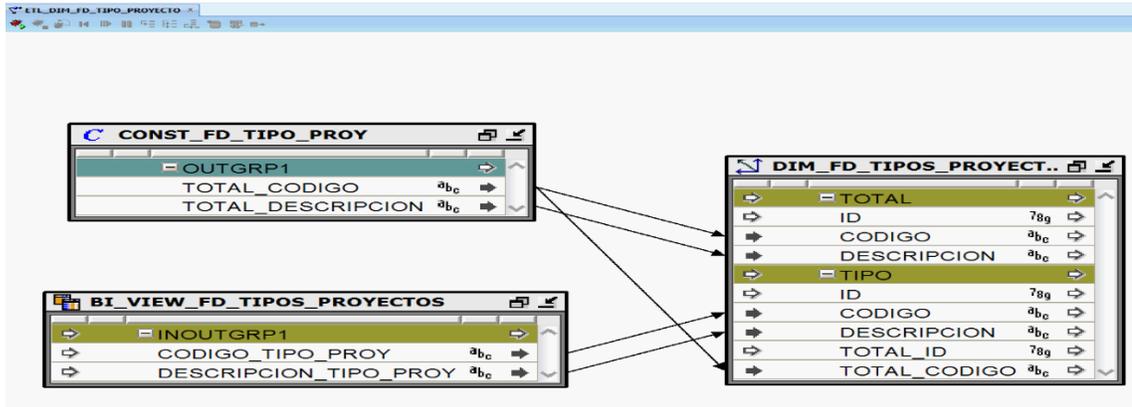


Figura 18: ETL de Proyectos

Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_TIPOS_PROYECTOS

Dimensión Actividades	NIVELES	
ATRIBUTOS	Total	Tipo
ID	X	X
CODIGO	X	X
DESCRIPCION	X	X

Tabla 11: Detalle de la dimensión Proyectos

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_TIPOS_PROYECTOS

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación
Total	ID			
	CODIGO			
	DESCRIPCION			
Tipo	ID			
	CODIGO	PEI_TAB_TIPOS_PROYECTO	CODIGO	
	DESCRIPCION			

Tabla 12: Detalle de la dimensión tipos proyectos

Fuente: Los investigadores, 2017

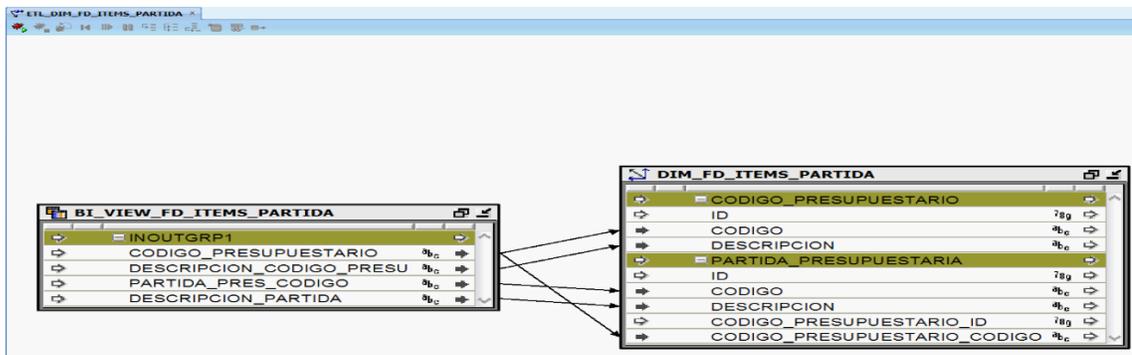


Figura 19: ETL items partida

Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_ITEMS_PARTIDA

Dimensión Actividades	NIVELES	
ATRIBUTOS	Partida	Codigo_Presupuestario
ID	X	X
CODIGO	X	X
DESCRIPCION	X	X

Tabla 13: Dimensión Items partida

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_ITEMS_PARTIDA

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación
Partida	ID			
	CODIGO	BI_VIEW_FD_ITEMS_PARTIDA	PARTIDA_PRES_CODIGO	
	DESCRIPCION			
	ID			
	CODIGO	BI_VIEW_FD_ITEMS_PARTIDA	CODIGO_PRESUPUESTARIO	

Codigo_	DESCRIPCION			
Presupuesto	ON			
rio				

Tabla 14: Fuentes de la dimensión items partida

Fuente: Los investigadores, 2017

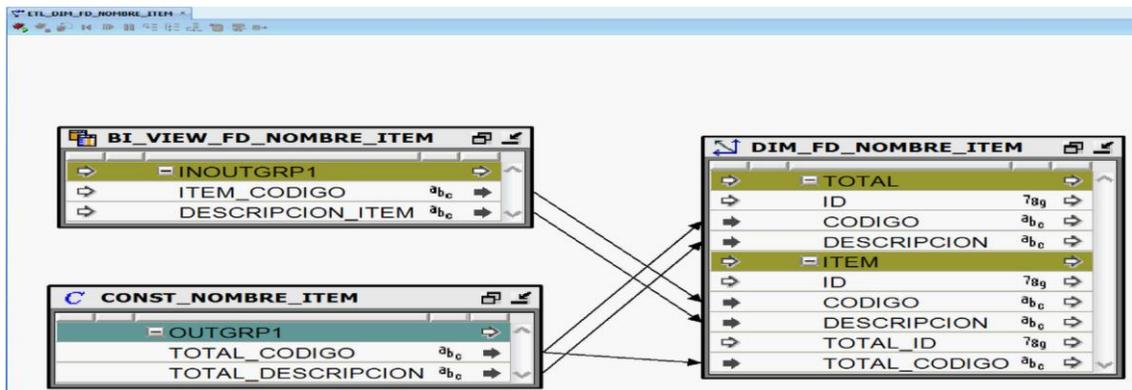


Figura 20: ETL nombre ítem

Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_NOMBRE_ITEM

Dimensión Actividades	NIVELES	
	Total	Item
ID	X	X
CODIGO	X	X
DESCRIPCION	X	X

Tabla 15: Dimensión nombre ítem

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_NOMBRE_ITEM

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación
Total	ID			
	CODIGO			
	DESCRIPCION			
Item	ID			
	CODIGO	BI_VIEW_FD_NOMBRE_ITEM	ITEM_CODIGO	
	DESCRIPCION			

Tabla 16: Fuentes de la dimensión nombre ítem

Fuente: Los investigadores, 2017

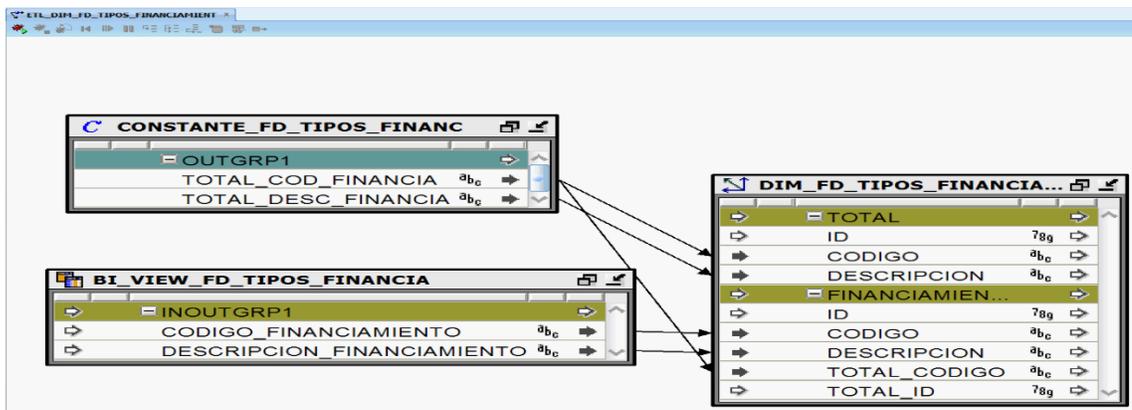


Figura 21: ETL tipos de financiamiento

Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_TIPOS_FINANCIAMIENTO

Dimensión Actividades	NIVELES	
ATRIBUTOS	Centro_Costo	Financiamiento
ID	X	X
CODIGO	X	X
DESCRIPCION	X	X

Tabla 17: Dimensión Tipos de financiamiento

Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_TIPOS_FINANCIAMIENTO

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación
Centro_costo	ID			
	CODIGO	FIN_TAB_CENTROS_COSTOS	CODIGO	
	DESCRIPCION			
Financiamiento	ID			
	CODIGO	PRE_TAB_TIPOS_FINANCIAMIENTOS	CODIGO	
	DESCRIPCION			

Tabla 18: Fuentes de la dimensión tipos de financiamiento

Fuente: Los investigadores, 2017

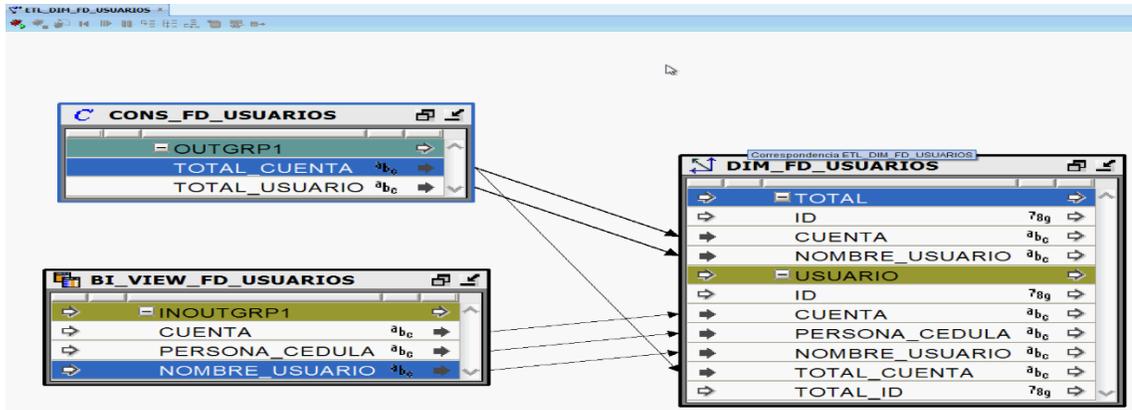


Figura 22: ETL usuarios
 Fuente: Los investigadores, 2017

Dimensión DIM_FD_USUARIOS

Dimensión Actividades	NIVELES	
ATRIBUTOS	TOTAL	USUARIO
ID	X	X
CUENTA	X	X
NOMBRE_USUARIO	X	X
PERSONA_CEDULA		X

Tabla 19: Dimensión Usuarios
 Fuente: Los investigadores, 2017

Fuentes de Dimensión DIM_FD_USUARIOS

Fuentes		Orígenes		
NIVEL - Granularidad	Atributo	Tabla	Columna	Observación

Total	ID			
	CUENTA			
	NOMBRE_USUARIO			
Usuario	ID			
	CUENTA	INS_TAB_USUARIOS	CUENTA	
	NOMBRE_USUARIO			
	PERSONA_CEDULA			

Tabla 20: Fuentes de la dimensión usuarios

Fuente: Los investigadores, 2017

4.6. Diseño Lógico

A continuación se muestra el diseño lógico de la solución tomado en base a los datos y tablas existentes en la base de datos transaccional de la Universidad Técnica del Norte.

Estrella: Actividades Proyecto

Detalla la información de todas las actividades que contiene cada proyecto enlazado a un centro de costo, indicadores propios de las actividades, los usuarios responsables, tipo de proyecto, fecha de elaboración, periodo de planificación PEDI, planificación estratégica – cuadro de mando.

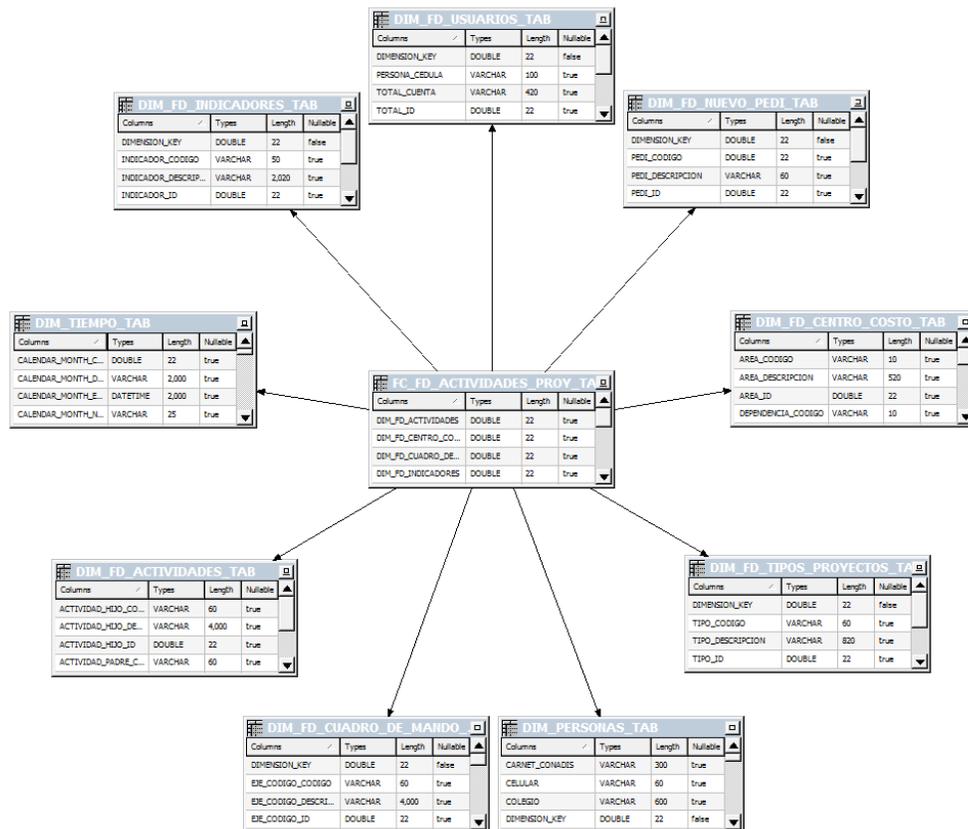


Figura 23: Estrella Actividades Proyecto
Fuente: Los investigadores, 2017

Estrella: Actividades Item

Detalla la información de todas las actividades que contiene cada proyecto enlazado a un centro de costo y los ítems que contiene cada actividad con su respectivo tipo de financiamiento, indicadores propios de las actividades, los usuarios responsables, tipo de proyecto, fecha de elaboración, periodo de planificación PEDI, planificación estratégica – cuadro de mando

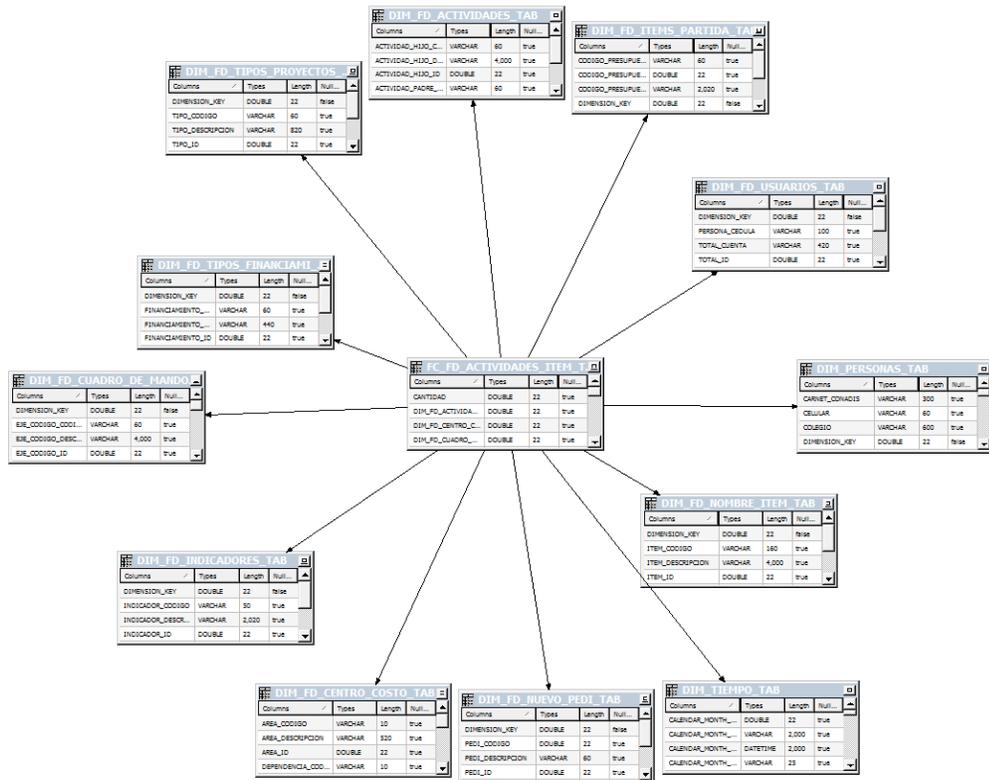


Figura 24: Estrella Actividades Items
Fuente: Los investigadores, 2017

Estrella: Actividades Proyecto Indicadores

Detalla la información de todas las actividades que contiene cada proyecto enlazado a un centro de costo, indicadores del CES, los usuarios responsables, tipo de proyecto, fecha de elaboración, periodo de planificación PEDI, planificación estratégica – cuadro de mando

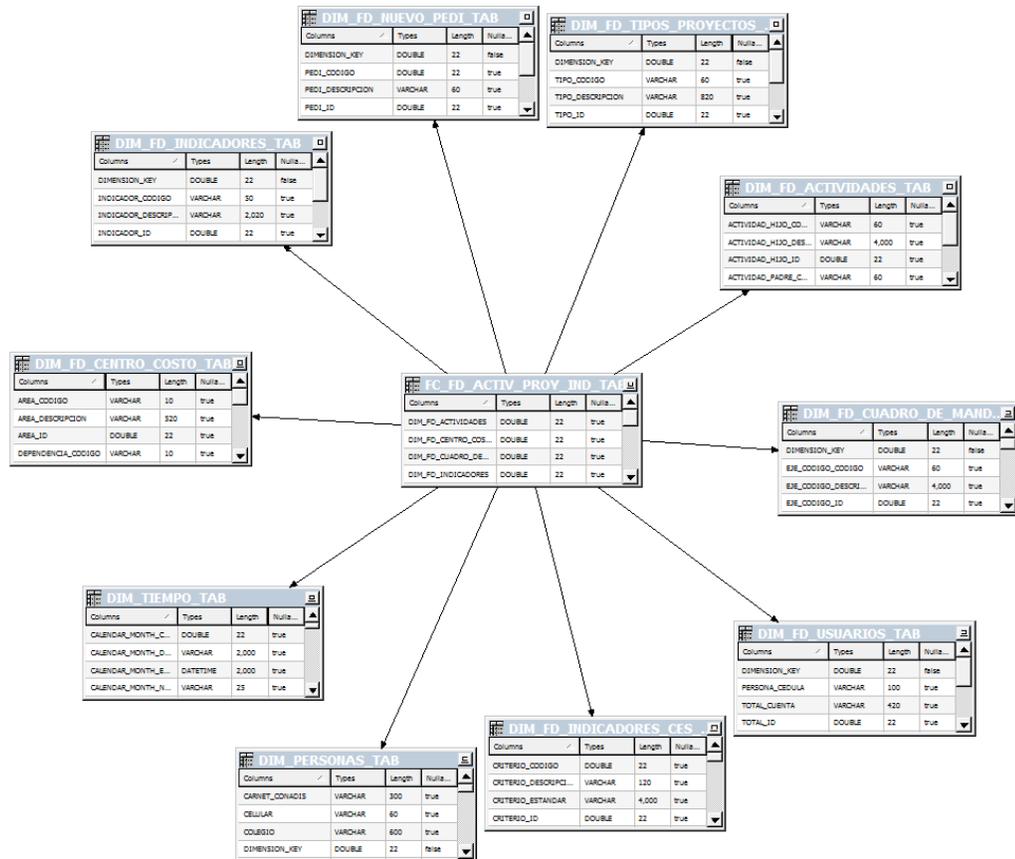


Figura 25: Estrella Actividades Proyecto Indicadores

Fuente: Los investigadores, 2017

Estrella: Graduados

Detalla la información de los estudiantes graduados, con sus datos personales, nacionalidad, residencia, nacimiento, procedencia, carrera y fecha de graduación.

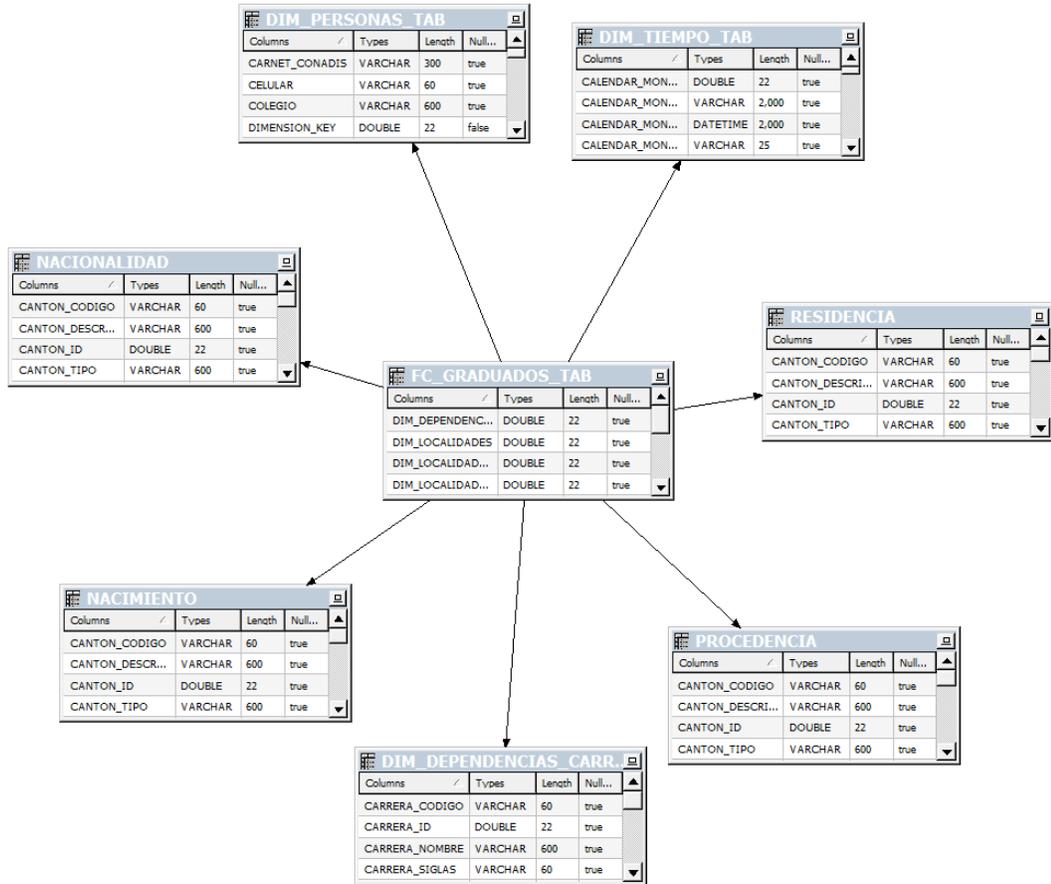


Figura 26: Estrella graduados
Fuente: Los investigadores, 2017

Estrella: Nómina Cargo

Detalla la información de los empleados y trabajadores de la Universidad, la dependencia a la que pertenecen, fecha de ingreso, relación laboral, designación, tipo de autoridad para el caso de rector, vicerrectores, coordinadores de carrera, dedicación, cargo, títulos, régimen, nacionalidad.

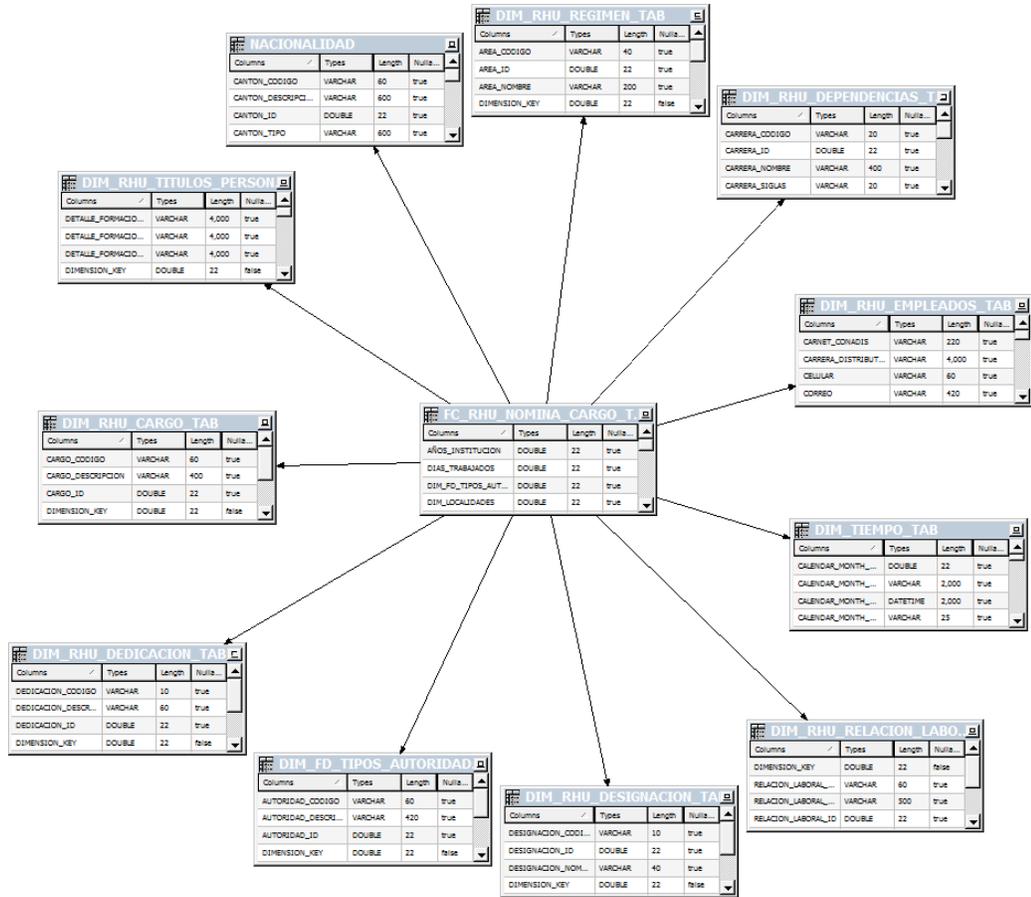


Figura 27: Estrella nómina cargo
 Fuente: Los investigadores, 2017

Estrella: Vinculación

Detalla la información de los eventos, laboratorios, talleres y cursos, sus responsables y fecha en que se realizó cada una de las actividades de vinculación.



Figura 28: Estrella Vinculación
Fuente: Los investigadores, 2017

Estrella: Eficiencia

Detalla la información relacionada a la categoría institucional, modalidades de estudio, áreas de conocimiento, carreras, años.

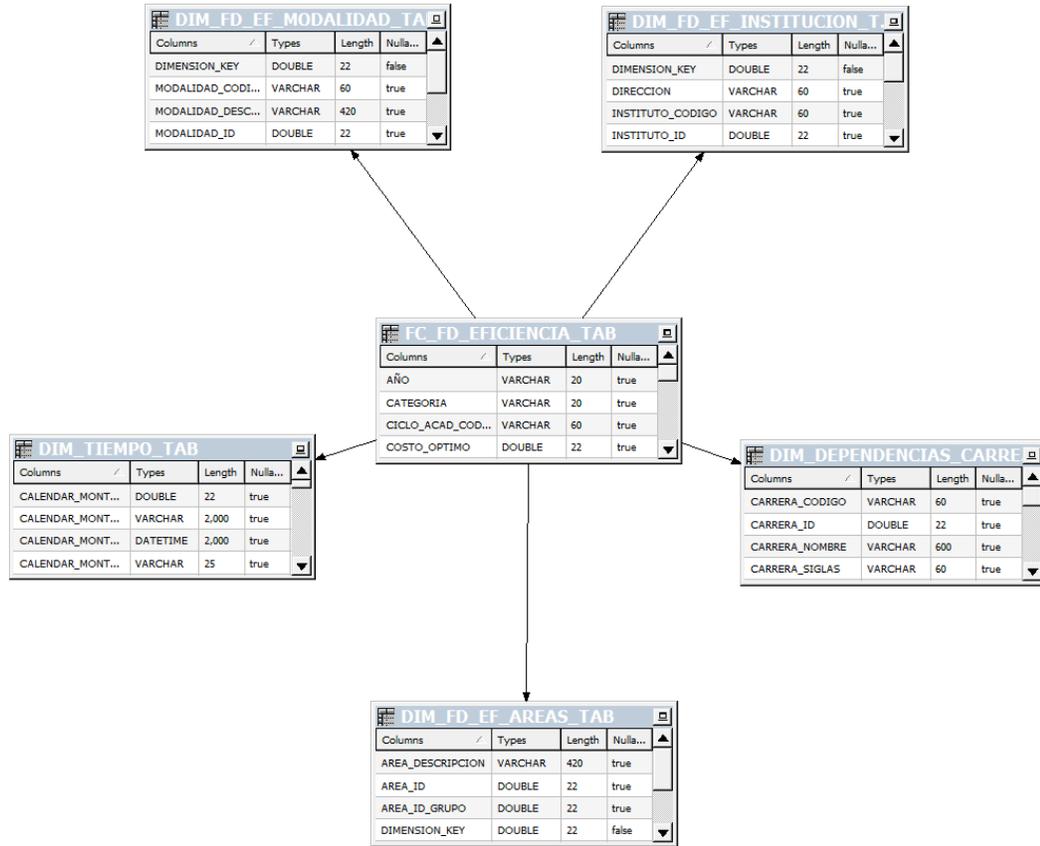


Figura 29: Estrella Eficiencia
 Fuente: Los investigadores, 2017

4.8. Descripción de las tablas relacionales del diseño físico

NOMBRE TABLA	DESCRIPCIÓN
PEI_TAB_ACTIVIDADES	Almacenamiento de las todas las actividades de un determinado centro de costo.
FIN_TAB_CENTROS_COSTOS	Almacenamiento de la estructura jerárquica de todos los centros de costo pertenecientes a la Universidad Técnica del Norte
PEI_TAB_MAESTRO_CUADRO_MANDO	Almacenamiento de la cabecera de la planificación estratégica de un determinado centro de costo.
PEI_TAB_DETALLES_CUADRO_MANDO	Almacenamiento de los detalles de la planificación estratégica de un determinado centro de costo
PEI_TAB_INDICADORES	Almacenamiento de los indicadores relacionados a las actividades de cada una de las planificaciones.
MEI_TAB_INDICADORES	Registro de los indicadores correspondientes al CES y CEAACES.
PEI_TAB_POA_TIPOS_PROYECTOS	Almacenamiento de los tipos de proyectos de cada una de las planificaciones.

PEI_TAB_ACTIVIDADES_ITEMS	Almacenamiento de las actividades de cada planificación con sus diferentes ítems.
PRE_TAB_ITEMS_PARTIDAS	Almacenamiento de los ítems con sus respectivas partidas presupuestarias de un determinado centro de costo.
INV_TAB_ITEMS	Almacenamiento de la definición de cada ítem.
PRE_TAB_TIPOS_FINANCIAMIENTO	Almacenamiento de los diferentes tipos de financiamientos que luego serán tomados en la planificación de los ítems.
INS_TAB_USUARIOS	Almacenamiento de todos los usuarios del sistema informático integrado.

Tabla 21: Descripción de las tablas relacionales

Fuente: Los investigadores, 2017

4.9. Resultados esperados (Impactos)

4.9.1. En lo social

La estrategia de implementar la solución de Análítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de Distribución de las rentas del estado se orienta hacia la satisfacción de las necesidades prioritarias de la Universidad Técnica del Norte y del país, ayudando al incremento de la gestión universitaria con respeto a sus diferentes ejes como son: Académico, Investigativo, Vinculación y Gestión Administrativa, de forma que permita

alcanzar un mayor grado de participación en la toma de decisiones en sus respectivas áreas.

El impacto de este estudio se encuentra en función de la atención que se brinde a los factores más vulnerables de la institución, en función del cumplimiento de las políticas de la organización y de su relación con los indicadores de la fórmula de distribución del CES.

4.9.2. En lo económico

A nivel nacional se mejorará la puntuación en la ejecución presupuestaria frente a las demás Instituciones de Educación Superior, se optimizará los gastos tomando como referencia los datos reportados de años anteriores. Los efectos esperados de la presente investigación son los incrementos significativos en la asignación de recursos económicos para la Universidad Técnica del Norte.

El estudio se orienta a favorecer a los ejes de gestión universitaria más vulnerables, así como a los centros de costo más desatendidos a nivel institucional.

4.9.3. En el ámbito institucional

Con la utilización de este tipo de soluciones tecnológicas se conseguirá el incremento del rendimiento institucional en base a sus proyectos formulados a corto mediano y largo plazo, con lo que se mejorarán los ingresos y la eficiencia de las dependencias en forma general.

4.9.4. En lo científico

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad analizar el impacto científico y tecnológico producto de la aplicación de herramientas especializadas en este tipo de soluciones, donde se utilizó datos cuantitativos de vital relevancia e importancia que se aplican a la fórmula de distribución de recursos en la Universidad Técnica del Norte; constituyéndose en una investigación promotora de la innovación en la sociedad, traducido en bienestar para toda la comunidad universitaria, en eficiencia, mayores oportunidades, desarrollo profesional y constante dinamismo en términos de crecimiento que permita impulsar y trasladar los beneficios a otras instituciones de similares características, haciéndonos más competitivos a la vez mediante una eficiente y efectiva gestión de los indicadores del CES en nuestra institución.

4.9.5. En lo cultural

La investigación encarna un proceso cultural que permite desarrollar en la educación principios que estimulen, fortalezcan y reafirmen los valores en las personas como ciudadanos y futuros profesionales, garantizando al sistema social, gerentes, líderes, autogestores de su propio conocimiento con valores vitales como la ética, la disciplina, la responsabilidad, la justicia, la fraternidad, la participación, la cooperación, la convivencia; lo que avala y resguarda el baluarte de la dignidad humana privándolos de la exclusión y la desigualdad social.

En ese sentido (Barrera, 2008:54) explica que “La cultura investigativa contiene la tradición, la experiencia, las concepciones, la motivación y la información que se tienen sobre la ciencia, la educación y los procesos para obtener conocimientos”

Al respecto (Pérez, 1998) señala “es de procurar la síntesis entre el saber científico y el saber ético, de modo que se descubra el humanismo como parte sustancial de la sabiduría y que, en consecuencia, los conocimientos y los conceptos que necesariamente hay que desarrollar y aprender en las áreas o disciplinas se completan, se enriquecen y se redimensionan desde los valores”. Esto indica que los ejes institucionales sean planteados y desarrollados en total conexión con el proceso nacional para obtener los resultados de la fórmula de distribución, contextualizado en un software que extrae información crítica en relación a los indicadores del CES frente a la planificación institucional, de esta manera se cuenta con un aporte para las de decisiones de las autoridades.

4.10. Resultados obtenidos de las Instituciones de Educación Superior a Nivel Nacional

A continuación se presenta una tabla resumen de la aplicación de la fórmula de distribución en las Instituciones de Educación Superior a nivel nacional, estos datos fueron extraídos por el Consejo de Educación Superior, una vez que se ha procesado la información subida por todas las IES. En nuestro caso, en base a los resultados mostrados se ha llegado a conocer a profundidad cuál es nuestra realidad en cada uno de los indicadores y cómo podemos mejorar.

4.11. Resultados del software desarrollado

A continuación se presenta el detalle de los análisis y aplicativos resultantes del estudio en el panel de Control: Fórmula de Distribución.

Cálculo de la fórmula de distribución con sus criterios, subcriterios e indicadores

The screenshot shows the 'FORMULA_DISTRIBUCION' application. At the top, there is a navigation bar with options like 'Página Inicial', 'Catálogo', 'Favoritos', 'Paneles de Control', 'Nuevo', 'Abrir', and 'Conectado como weblogic'. Below this, a menu bar includes 'INDICADORES_CES', 'SIMULACIÓN', 'PLANIFICACIÓN', and several project-related tabs. A dropdown menu shows the year '2016'. The main area displays the 'Formula de Distribución' as a complex mathematical equation involving variables like C_{it} , ΔC_i , NE_{it-1} , β , E_{it-1} , γ_1 , $EFAD_{it-1}$, γ_2 , and EFA_{it-1} . To the right of the formula, there are two columns labeled 'les' and 'Ces' with values '0326603846' and '.0322601447' respectively. Below the formula, a tree view shows the hierarchy of 'Criterios, Subcriterios, Indicadores'. The tree starts with 'CRITERIO: CRITERIOS DE EVALUACION FORMULA DE DISTRIBUCION CES', followed by 'CRITERIO: CALIDAD', 'SUBCRITERIO: ACADEMIA', and several indicators like 'INDICADOR: FORMACIÓN POSGRADO MAESTRIA + PHD'. On the right side, there are sections for 'Estándar' (no data found), 'Valores calculables cuantitativos (SIUJ)' (with two 'Indicador' fields and a '1 - 1' value), and 'DESCRIPCIÓN VARIABLES'.

Figura 31: Criterios, subcriterios e indicadores de la fórmula de distribución
Fuente: Los investigadores, 2017

Aplicación de la fórmula según las variables

This screenshot shows the 'FORMULA_DISTRIBUCION' application in the 'SIMULACIÓN' mode. The 'Año' is set to '2016' and the 'Indicador' is set to '(DM) - DIRECCIÓN MUJERES'. The 'les' and 'Ces' values are '0.0326603846' and '0.0322601447'. Below the parameters, there is a search bar with 'Q-' and a 'Go' button. A table titled 'Indicador : DIRECCIÓN MUJERES' shows the following data:

Variable	Valor
(NCD) - Número de cargos académicos/investigación directivos	55
(NDM) - Número de docentes mujeres en cargos académicos directivos	20

At the bottom right of the table area, there is a '1 - 2' indicator.

Figura 32: Aplicación de la fórmula en base a las variables.
Fuente: Los investigadores, 2017

Planificación de Proyectos utilizando las variables de la fórmula de distribución

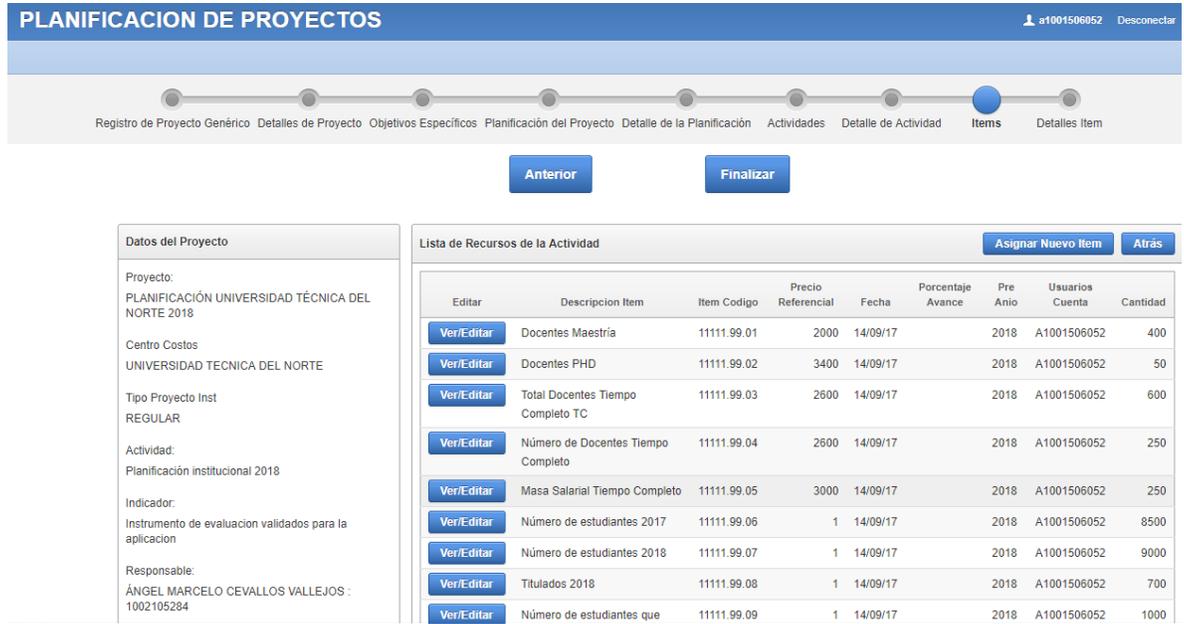


Figura 33: Planificación Proyectos en base a la fórmula
Fuente: Los investigadores, 2017

Docentes Cuarto Nivel y PHD

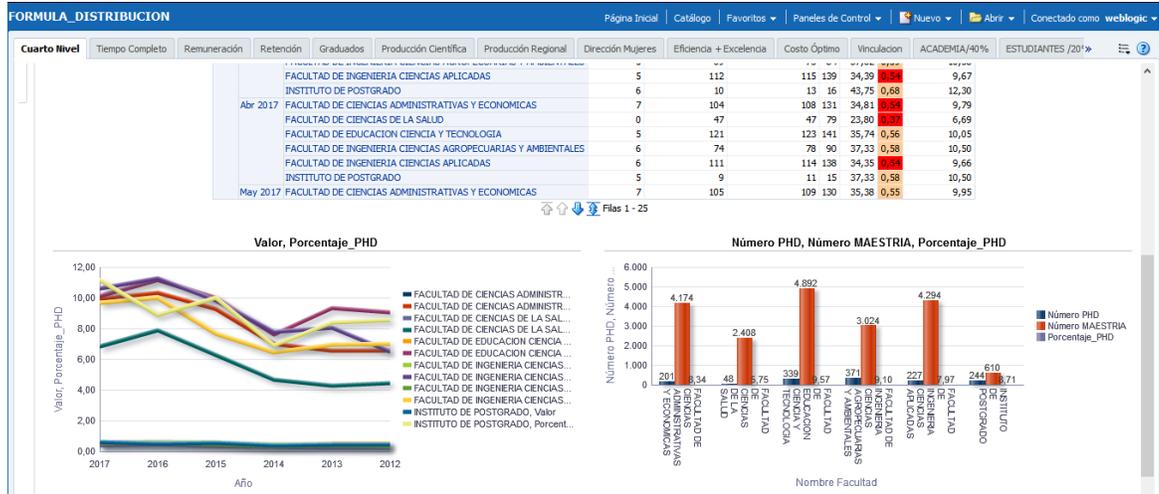


Figura 34: Análisis de Docentes 4to nivel y PHD
Fuente: Los investigadores, 2017

Docentes Tiempo completo



Figura 35: Análisis de Docentes TC

Fuente: Los investigadores, 2017

Remuneración Docentes

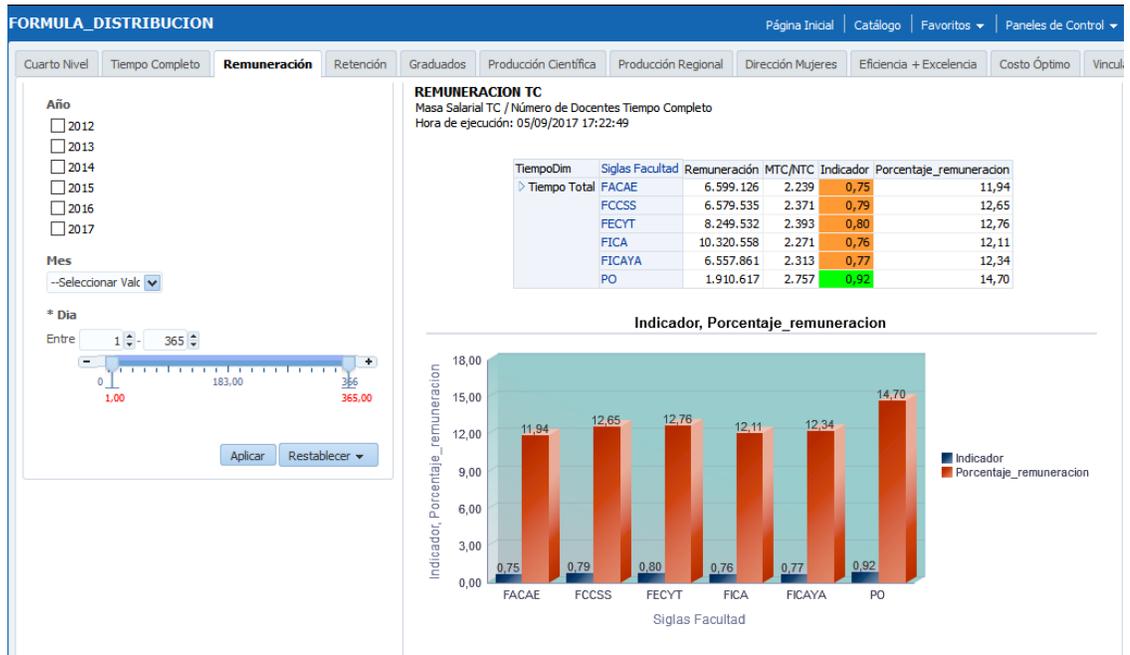


Figura 36: Análisis de Remuneración de Docentes

Fuente: Los investigadores, 2017

Retención de estudiantes

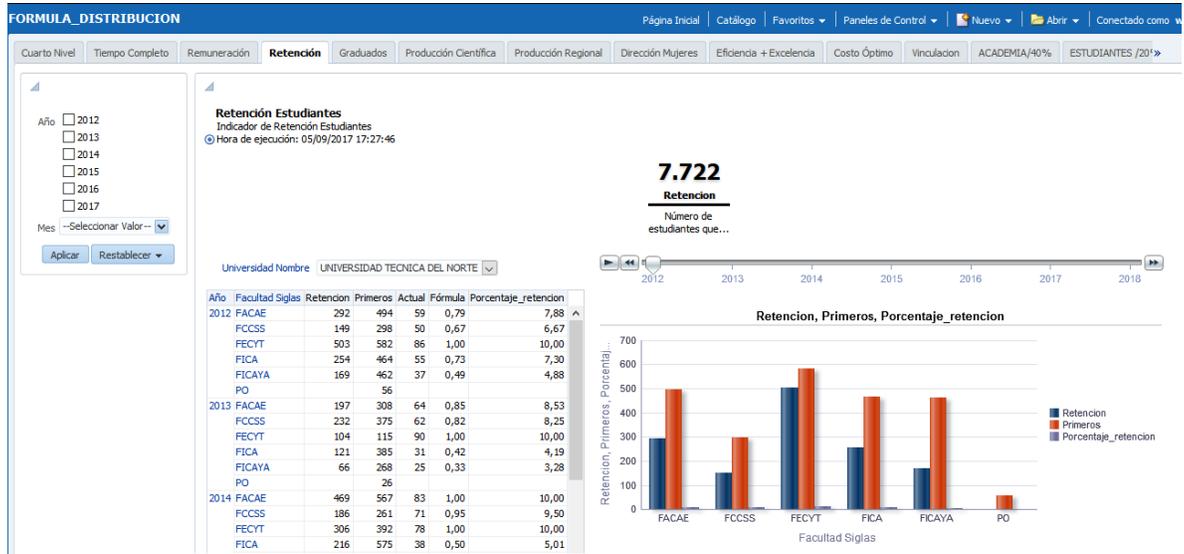


Figura 37: Análisis de retención de estudiantes
Fuente: Los investigadores, 2017

Academia

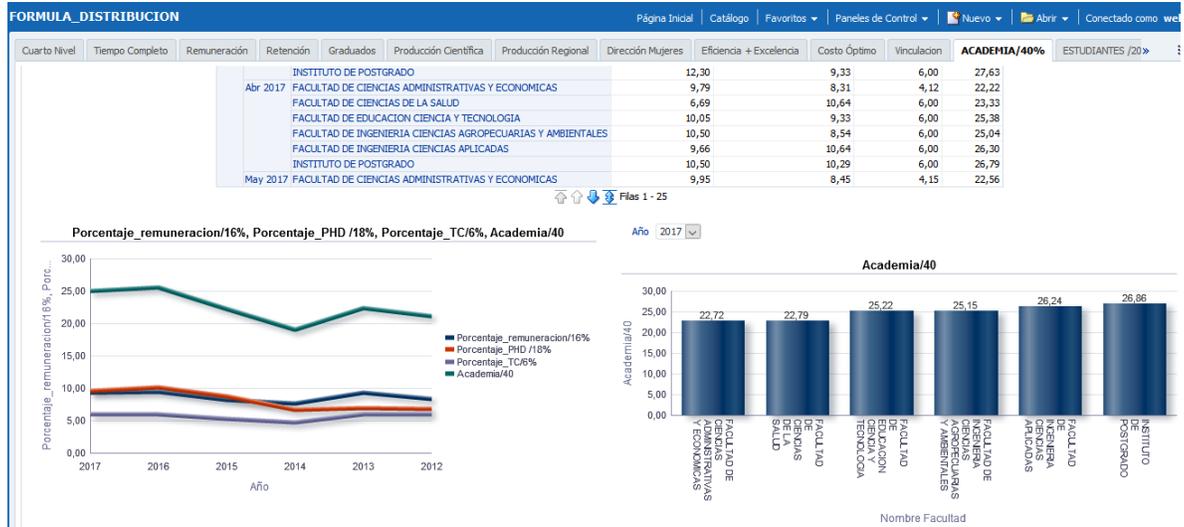


Figura 38: Análisis de Academia
Fuente: Los investigadores, 2017

Estudiantes graduados

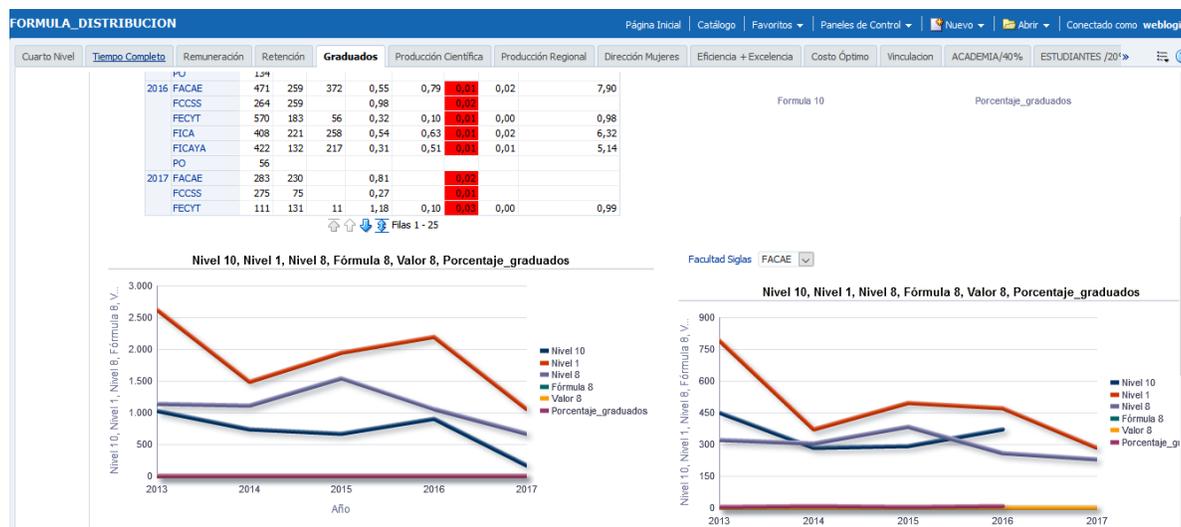


Figura 39: Análisis de estudiantes graduados
Fuente: Los investigadores, 2017

Producción científica

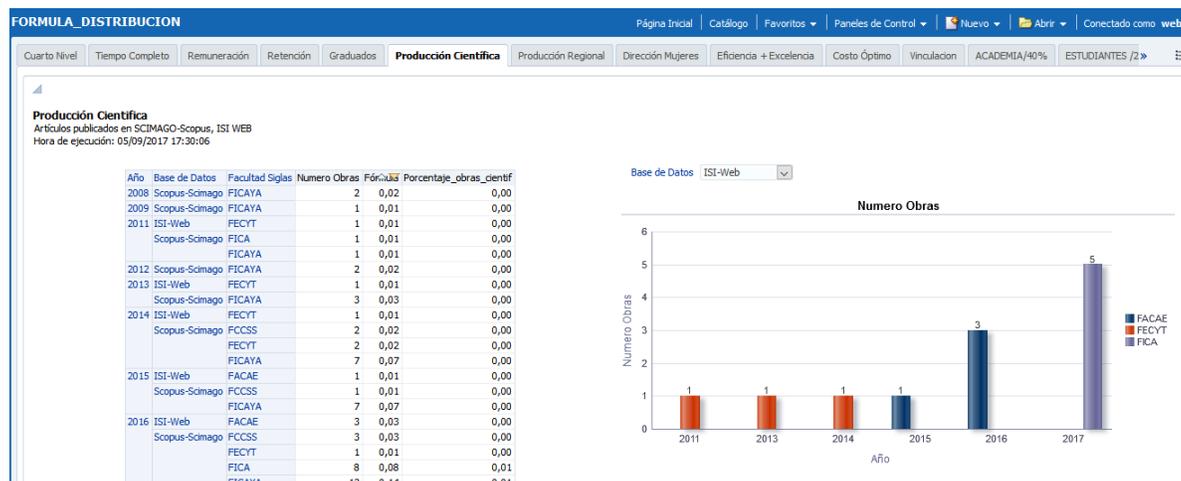


Figura 40: Análisis de producción científica
Fuente: Los investigadores, 2017

Producción regional

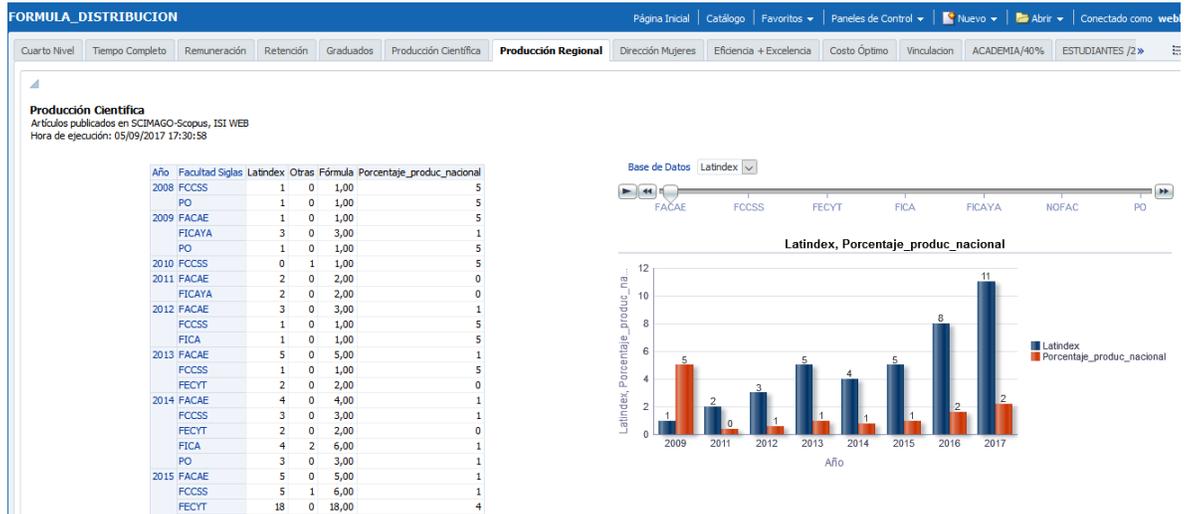


Figura 41: Análisis de producción regional

Fuente: Los investigadores, 2017

Investigación e Innovación

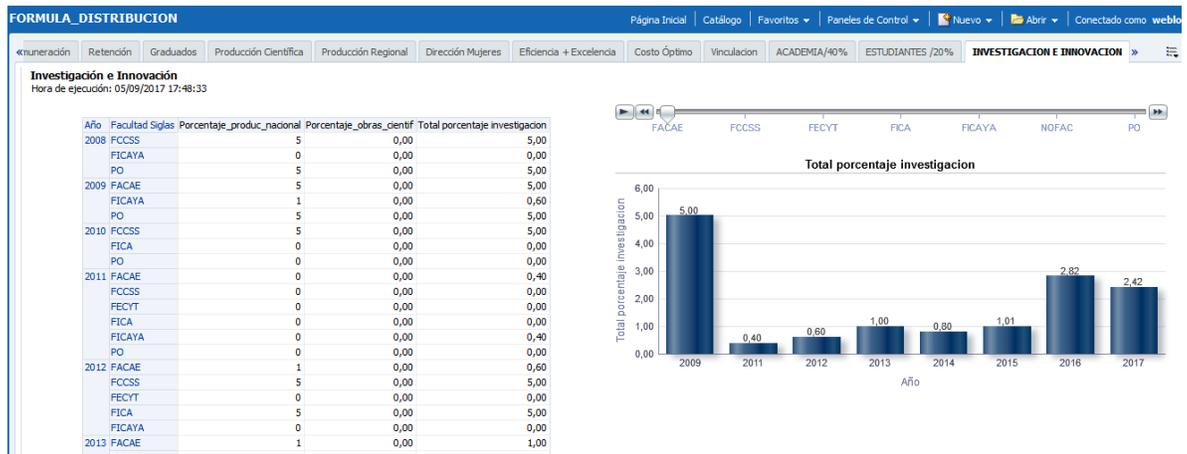


Figura 42: Análisis de Investigación e Innovación

Fuente: Los investigadores, 2017

Dirección Mujeres

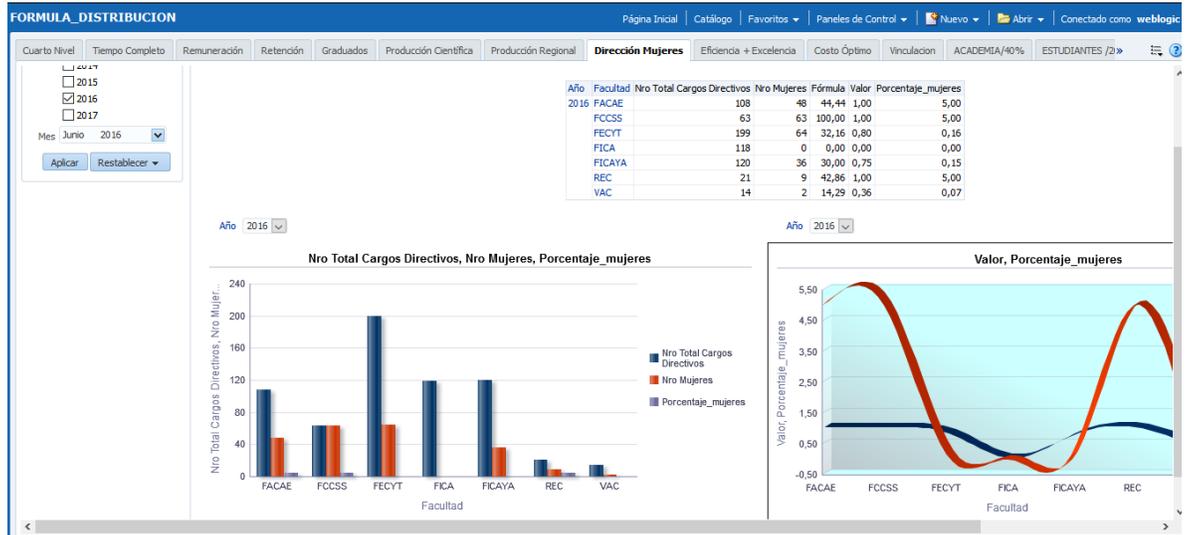


Figura 43: Análisis de Dirección Mujeres

Fuente: Los investigadores, 2017

Eficiencia y Excelencia

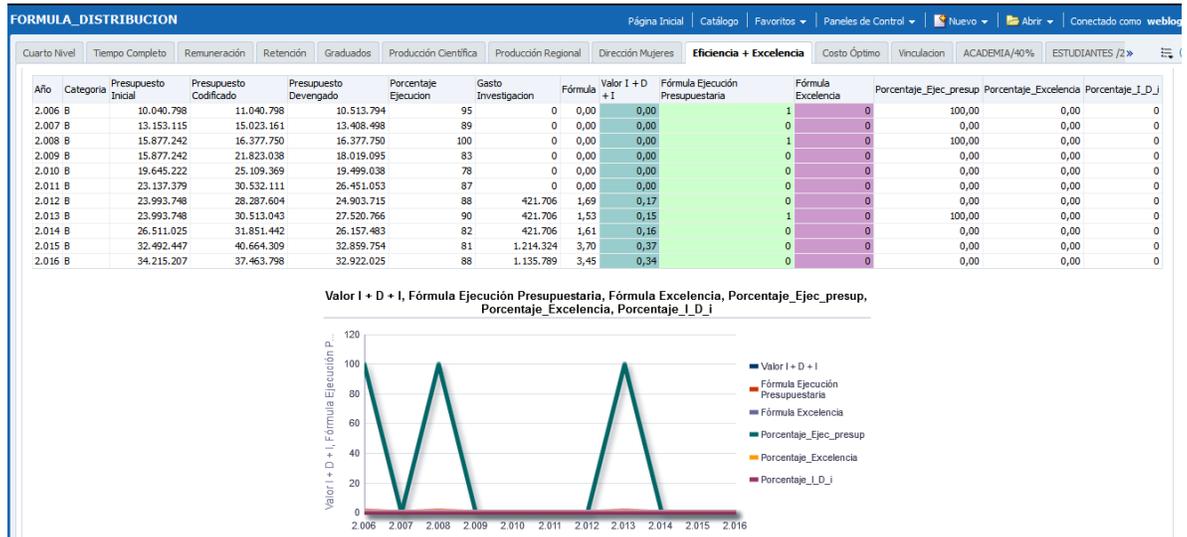


Figura 44: Análisis de Eficiencia y Excelencia

Fuente: Los investigadores, 2017

Costo óptimo

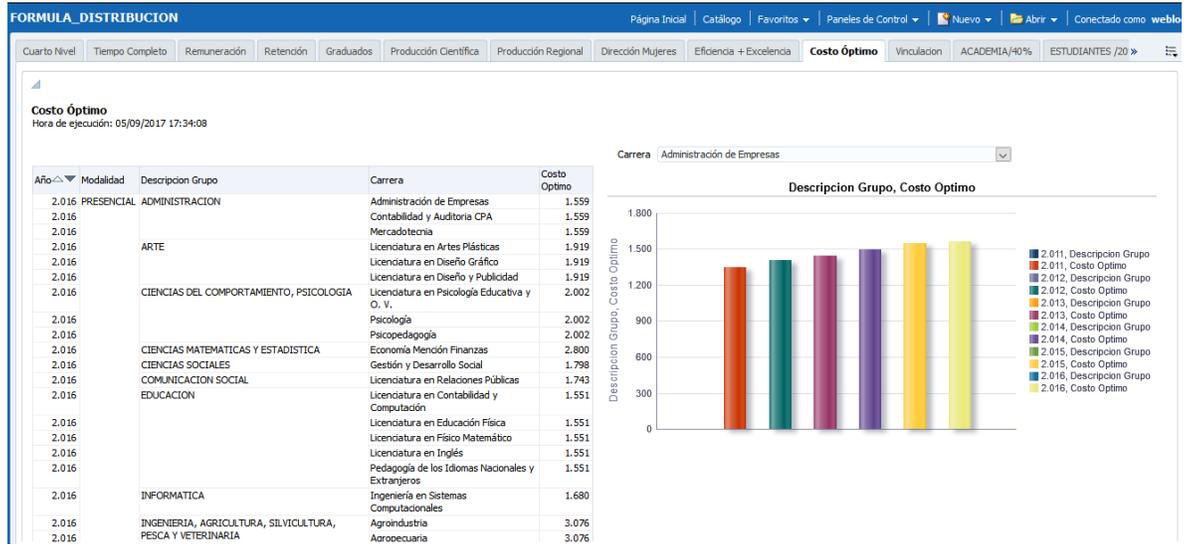


Figura 45: Análisis de Costo óptimo
Fuente: Los investigadores, 2017

Vinculación

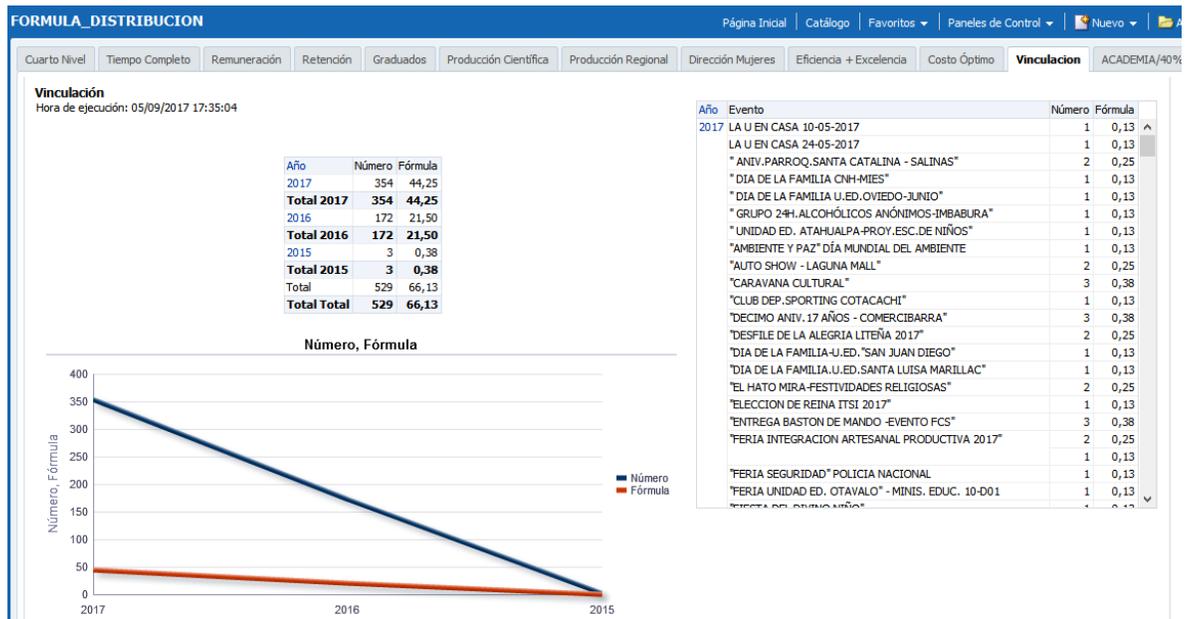


Figura 46: Análisis de Vinculación
Fuente: Los investigadores, 2017

Resultados universidades

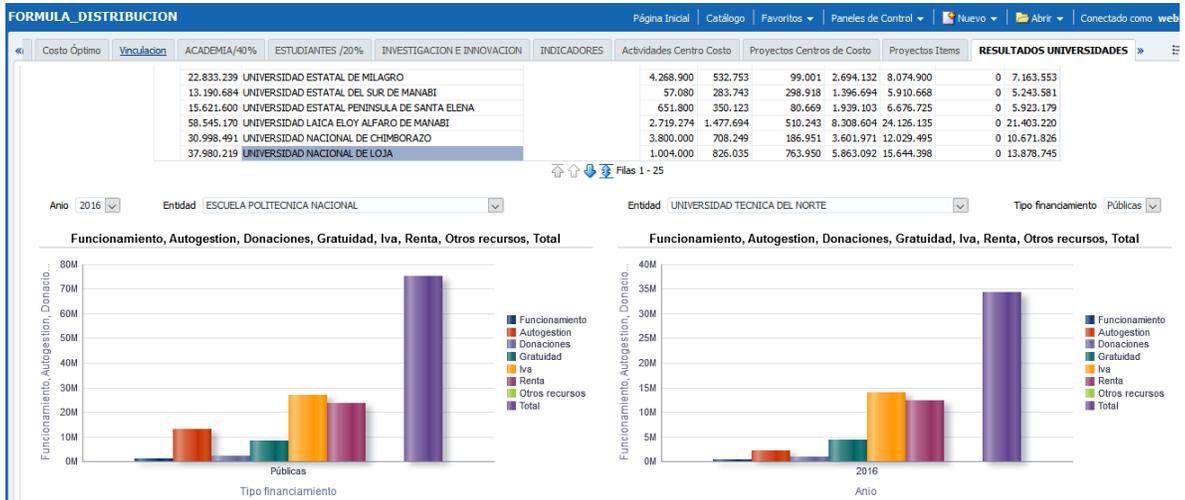


Figura 47: Análisis de Resultados de Universidades
Fuente: Los investigadores, 2017

Dashboard fórmula de distribución

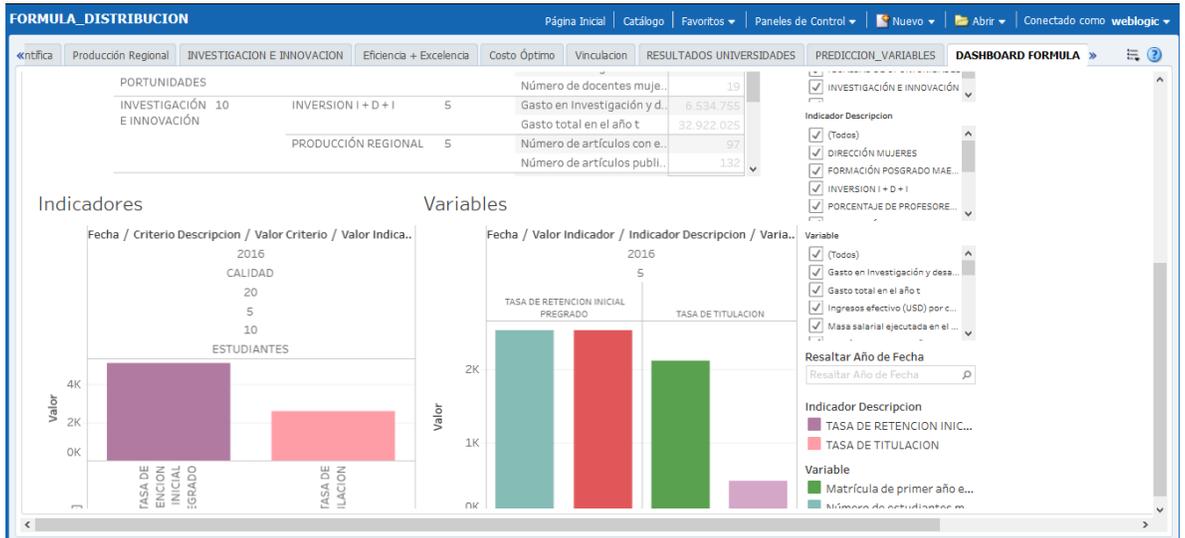


Figura 48: Dashboard de la fórmula de distribución
Fuente: Los investigadores, 2017

Participación universidades

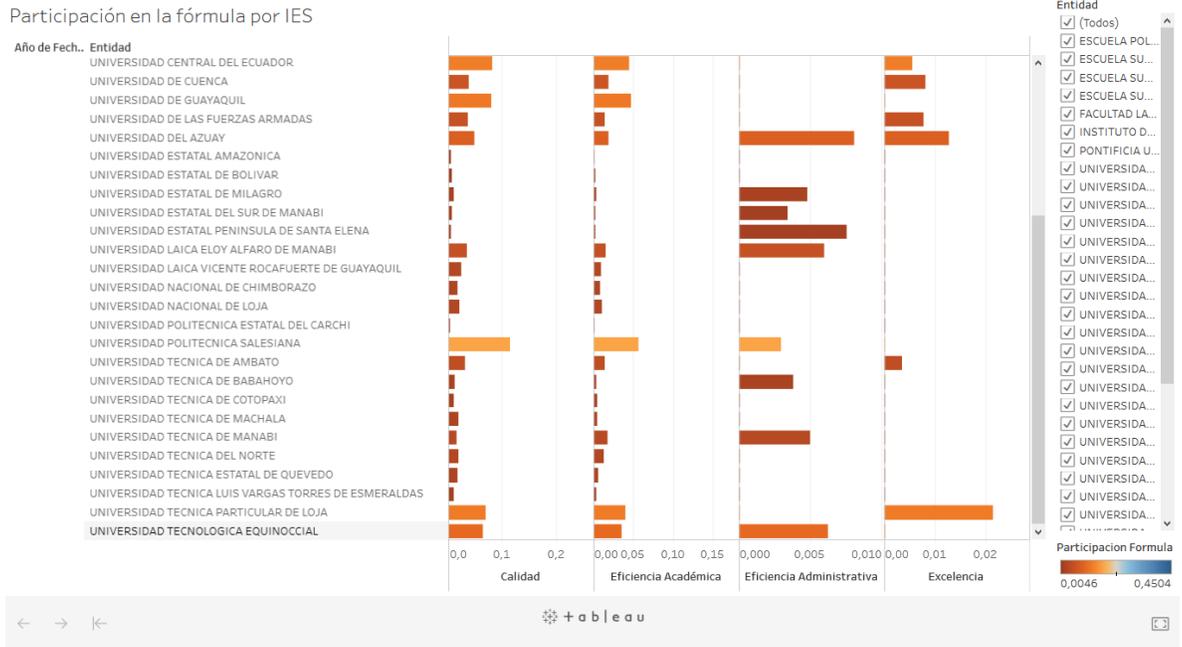


Figura 49: Tablero de participación de universidades
Fuente: Los investigadores, 2017

Predicción de variables de la fórmula de distribución

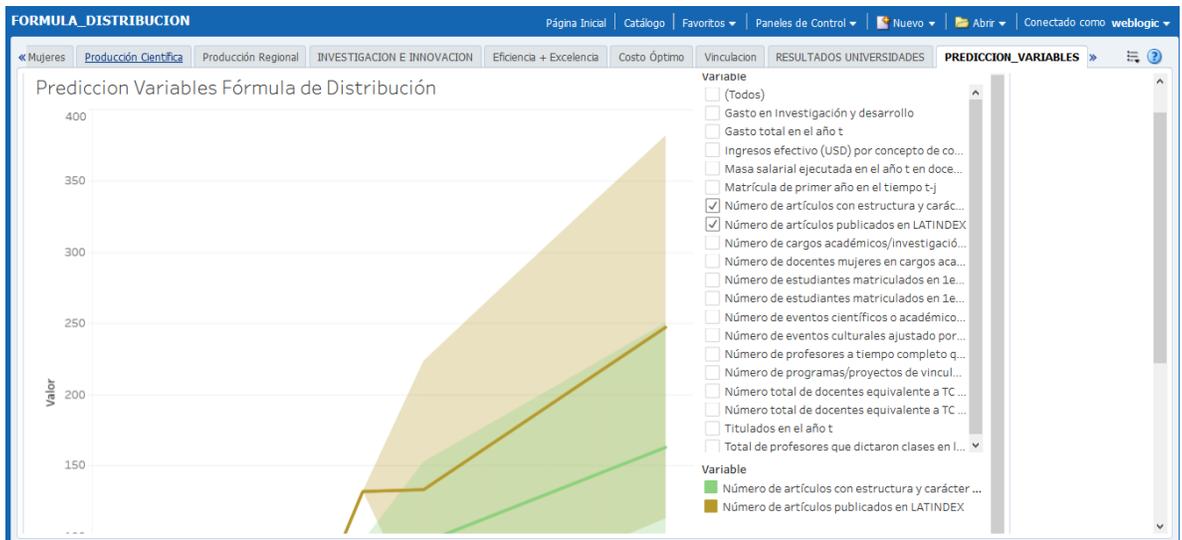


Figura 50: Tablero de Predicción de variables
Fuente: Los investigadores, 2017

CAPÍTULO VI

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La extracción de los proyectos formulados de acuerdo a los indicadores de gestión originó las adecuaciones respectivas en el módulo de planificación del Sistema Informático Integrado.

Se determina que el ERP de la UTN dispone de un 90% aproximadamente de la información requerida para los indicadores de gestión aplicados en la fórmula de distribución.

La aplicación de las metodologías fue muy útil para el desarrollo ordenado y eficiente del proyecto lo que permitió cumplir con los plazos establecidos.

Mediante las herramientas tecnológicas especializadas en inteligencia de negocios y analítica de negocios hemos podido representar de los indicadores de gestión en el Datawarehouse y se ha generado de manera dinámica la fórmula de distribución de recursos.

A través de la investigación diagnóstica se comprueba que el empleo adecuado de herramientas para generación de conocimiento, orienta a las decisiones de las autoridades con fundamento técnico.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación permitió clasificar a los indicadores de acuerdo al reglamento utilizado para el efecto y el comportamiento de los datos institucionales.

La aplicación de analítica de negocios en base a los indicadores del modelo de evaluación del CES genera una estrategia para el mejoramiento institucional.

El conocimiento científico es la base para determinar una realidad institucional y luego conducir a una solución óptima como es el caso de la analítica de negocios en la fórmula de distribución de las rentas del estado, software predictivo como soporte a acciones inmediatas en la Universidad Técnica del Norte.

5.2. Recomendaciones

Es primordial consolidar una política institucional donde el norte sea reestructurar y reformar los sectores vulnerables de la comunidad universitaria, de tal forma que interactúen y se armonicen entre si.

El conocimiento y la información contenida en el aplicativo desarrollado constituyen en una ruta para el desarrollo y el crecimiento de la sociedad, identificando mejores mecanismos de tratamiento de la información.

Se entiende que la versión desarrollada puede evolucionar con la tendencia a tomar decisiones tomando en consideración nuevos enfoques.

Emprender proyectos de desarrollo predictivo, y establecer como uno de los más importantes el criterio de la Calidad, debido a que es el de mayor porcentaje dentro de la fórmula de distribución de recursos de la rentas del estado.

Participar activamente en las capacitaciones que organiza el CES, para el versionamiento respectivo del software de acuerdo a las necesidades actuales.

Aportar a la sociedad con este tipo de soluciones que den respuestas eficientes y eficaces en la productividad y efectividad que buscan las organizaciones y los sistemas económicos frente a los problemas actuales, con la finalidad de la retroalimentación y dinamismo del desarrollo económico, humano y social.

Bibliografía

- Lévy, J. P., & Mallou, J. V. (2006). *Modelización con estructuras de covarianzas en Ciencias Sociales*. España: Gesbiblo,S.L.
- Pérez Jaramillo, C. (2015). *Soporte*. Obtenido de Los indicadores de gestion: <http://www.visionadministrativa.info/biblioteca/control/indicadores/losindicadoresdegestion.pdf>
- (2016). Obtenido de NetCom Learning: <https://www.netcomlearning.com/training/tableau-courses/apex-nd.html>
- Abukari, K., & Vigía , J. (2003). *BUSINESS INTELLIGENCE IN ACTION*. Canadá: CMA.
- Aguilar Pereira, L. (21 de Agosto de 2015). *Inteligencia de negocios (BI) y Analítica de negocios (BA)*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/joyanes/inteligencia-de-negocios-bi-y-analitica-de-negocios-ba-un-enfoque-en-r>
- Alegsa. (2016). *Diccionario de Informática y Tecnología*. Obtenido de http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema_integrado.php
- Altamiranda, L. P. (s.f.). Minería de Datos como herramienta para el desarrollo de estrategias de mercadeo B2B en sectores productivos, afines a los colombianos: Una revisión de casos. *Dialnet*.
- Aluja, T. (2001). *La minería de datos entre la estadística y la inteligencia artificial*. Catalunya: Universidad de Catalunya.
- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. (2007). *Sistemas de Información Integrados (ERP)*. Madrid.
- bbvaopen4u.com*. (2014). Obtenido de *bbvaopen4u.com*: www.bbvaopen4u.com
- Cadelli, S., & Fernández, M. J. (2015). Convivencia de metodologías: Scrum y RUP en un proyecto de gran escala. *Concurso de trabajos estudiantiles*.
- Cano, J. (2011). Obtenido de Enfoque Práctico, Introducción a BI, ¿Qué puede obtenerse de BI?. Costa Rica: <https://www.enfoquepractico.com>
- Ceaaces. (2015). *Adaptación del Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnias 2013 al Proceso de Evaluación, Acreditación y Recategorización de Universidades y Escuelas Politécnias 2015*.
- computingbi.com*. (12 de Junio de 2016). *Computing Resouces*. Obtenido de Tableau, líder en Business Intelligence: <http://computingbi.com/tableau-lider-en-business-intelligence/>
- Consejo de Educación Superior. (2014). *Reglamento de Aplicación de la Fórmula de Distribución de Recursos destinados anualmente por parte del estado a favor de las instituciones de educación superior*.
- Consejo de Educación Superior CES. (2016). *Distribución de Recursos Presupuesto General del Estado PGE 2016 a favor de las instituciones de educación superior públicas y particulares que reciben anualmente rentas y asignaciones del Estado*. Quito.
- Cubino, R. L. (s/f). Modelos de Gestión de Calina.

- Davenport, T. (2007). *Competing on Analytics*. EE.UU: Alfaomega.
- Dirección de Informática. (2012). *Plan de la Dirección de Informática*. Ibarra.
- Ecured. (2017). Sistema informático. *Ecured*.
- Esparza, J. (2017). *Academia*. Obtenido de http://www.academia.edu/9253640/QUE_ES_UN_MODELO_MATEMATICOS
- ESPOL. (s.f.). *blog.espol.edu.ec*. Obtenido de <http://blog.espol.edu.ec/elpoli/scrum-metodologia-de-desarrollo-de-software-agil/>
- Estera, Á. (17 de Octubre de 2015). *Saimasolutions*. Obtenido de ¿Qué es el análisis predictivo?: <http://saimasolutions.com/que-es-el-analisis-predictivo/>
- Garcia, I. (24 de Marzo de 2015). *prezi.com*. Obtenido de prezi.com: www.prezi.com
- Guevara, Caty (2015). Desarrollo de una Plataforma de Business Intelligence par facilitar el análisis de datos de las competencias generales de formación aplicadas en el desempeño laboral de os egresados de la Universidad Técnica del Norte.
- Han, J. y. (2001). *Data Mining, Concepts and Techniques, Minería de datos, Conceptos y Técnicas, Morgan Kaufmann Publishers*.
- Hernández, Fernandez, & Babtista. (2014). Investigación cualitativa, cuantitativa y mixta.
- Huerta, A. R., & Romero, N. B. (2012). *Inteligencia de negocios en la banca nacional: Un enfoque basado en herramientas analíticas*. Obtenido de Revista Venezolana de Gerencia www.readlyc.org
- IBM. (2005). *ibm.com/developerworks*. Obtenido de <https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/apr05/crain/>
- Ingenio Empresa. (2017). *Ingenio Empresa*. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/suavizacion-exponencial-simple/>
- Instituto para la Calidad. (Miércoles 25 de Julio de 2012). *Universidad Católica del Perú*. Obtenido de <http://calidad.pucp.edu.pe/el-asesor/sistemas-integrados-de-gestion-una-clara-definicion#sthash.t7d8rp5k.dpuf>
- Joyanes Aguilar, L. P. (2015). *Inteligencia de negocios (BI) y Analítica de Negocios (BA) Herramientas y aplicaciones: Un enfoque en R. Universidad Tecnológica de Pereira Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT)*.
- Lara, J. C., & Nuñez, W. R. (2014). La importancia del Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico FOPEDEUPO en la conformación del presupuesto en las universidades públicas del Ecuador. *Sinergia*, 15.
- Lorino, P. (16 de Octubre de 2016). *Control de gestion estrategico*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1460/3/CAPITULO%202.pdf>
- Matute, G. (12 de Diciembre de 2011). *Inteligencia de negocios, una herramienta analítica al servicio del marketing*. Obtenido de <http://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2011/12/12/inteligencia-de-negocios-una-herramienta-analitica-al-servicio-del-marketing/>

- MediaWiki. (2014). *Inteligencia de Negocios*. Obtenido de <http://inteligenciadenegociosval.blogspot.com/2014/01/metodologia-de-kimball.html>
- Oldermar, R. (Marzo de 2012). *Conceptos basicos*. Obtenido de Conceptos basicos: http://www.oldemarrodriguez.com/yahoo_site_admin/assets/docs/Presentaci%C3%B3n_-_Conceptos_B%C3%A1sicos.41132532.pdf
- Peña, A. (2006). *Inteligencia de Negocios: una propuesta para su desarrollo en las organizaciones*. México: Instituto Politécnico Nacional Dirección de Publicaciones.
- Pérez, C. (2007). *Minería de datos: técnicas y herramientas* (primera ed.). Madrid, España : Paraninfo, S.A.
- Romero, J. C. (17 de Diciembre de 2016). *bid*. Obtenido de textos universitarios de bibliotecología y documentación: <http://bid.ub.edu/17canda2.htm>
- Rouse, M. (15 de Enero de 2013). *Evaluandosoftware.com*. Obtenido de Qué es el análisis predictivo: <http://www.evaluandosoftware.com/que-es-el-analisis-predictivo-2/>
- SAP Enterprise Application Software, Software de aplicación empresarial. (2016). Obtenido de <https://www.sap.com>
- Senescyt. (2011). *Ley Orgánica de Educación Superior*.
- Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (Marzo de 12 de 2016). *Sinnexus*. Obtenido de Analítica de negocios: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx
- Skarzynski, P., & Gibson, R. (2012). *Innovación en el ADN de la Organización*. México: Cosegraf.
- Tello, E. A., & Velasco, J. M. (2016). *Contaduría y Administración*.
- Universidad Técnica del Norte. (2013). *Modelo Educativo*. Ibarra.
- Universidad Técnica del Norte. (2013). *Modelo Educativo*. Ibarra.
- Universidad Técnica del Norte. (2013). *Planificación Plurianual de las Políticas Públicas 2013 - 2017*. Ibarra.
- Valhondo Solano, D. (2010). *Gestión del Conocimiento, del Mito a la Realidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- ClubEnsayos. (11 de 2012). *Distribucion De Los Recursos A Nivel Mundial*. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Acontecimientos-Sociales/Distribucion-De-Los-Recursos-A-Nivel-Mundial/401606.html>
- Kimball, Ralph & Ross, Margy (2012). *The Data Warehouse Toolkit*.
- Consejo de Educación Superior. (2013). *Reglamento de la Distribución de Recursos en las Instituciones de Educación Superior*.

Consejo de Educación Superior. (2016). *Distribución de recursos PGE 2016*.

Quito. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación

Universidad Politécnica de

Madrid. (2008). *Gestión de la Tecnología*. Madrid.

García, M., Reboloso, R., & Solís, M. (2014). *Indicadores educativos de la UANL*.

Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.

Gerencie. (2012). *Gerencie.com*. Obtenido de Importancia de la intervención del estado en la economía.

Gobierno Nacional del Ecuador. (2013). *Ley Orgánica de Educación Superior*.

Distrito Metropolitano de Quito: Nacional.

Tandazo, T. (2012). *Informe de Coyuntura Económica N11: La actividad económica del Ecuador, una visión desde la economía espacial*. UTPL.

Universidad Técnica del Norte. (2005). *Reglamento General*. San Miguel de Ibarra.

Universidad Técnica del Norte. (2013). *Estatuto Orgánico*. San Miguel de Ibarra.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
APEX	Oracle Application Express
BI	Business Intelligence, Inteligencia de Negocios
CEAACES	Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior
CES	Consejo de Educación Superior
CLOUD	Servicios en la Nube
CONESUP	Consejo Nacional de Educación Superior
DDTI	Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático
DW	Data Warehouse, Almacén de datos
FOPEDEUPO	Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico
GIIES	Gestión de la Información de las Instituciones de Educación Superior
IES	Instituciones de Educación Superior
KIMBALL	Metodología de Inteligencia de Negocios que lleva el nombre de Ralf Kimball (1944) quien es el inventor del Modelo Dimensional y pionero en Data Warehouse e Inteligencia de Negocios.
RUP	Rational Unified Process, Proceso Racional Unificado
SENESCYT	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
SIIU	Sistema Informático Integrado Universitario
SNIESE	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior
SNNA	Sistema Nacional de Nivelación y Admisión
UTN	Universidad Técnica del Norte

ANEXOS

ANEXO A

REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LA FÓRMULA



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



RPC-SE-04-No.021-2013

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Considerando:

Que, el artículo 351 de la Constitución de la República del Ecuador, establece: "El Sistema de Educación Superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo (...)";

Que, el artículo 352 de la Carta Fundamental, prevé: ..El sistema de educación superior estará integrado por universidades y escuelas politécnicas; institutos superiores técnicos, tecnológicos y pedagógicos; y conservatorios de música y artes, debidamente acreditados y evaluados";

Que, el artículo 353 ibídem, determina: "El sistema de educación superior se regirá por:
1. Un organismo público de planificación, regulación y coordinación interna del sistema y de la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva (...)";

Que, el artículo 356 de la Norma Suprema, dispone: "La educación superior pública será gratuita hasta el tercer nivel (...)";

Que, conforme al artículo 357 la Constitución de la República del Ecuador, corresponde al Estado garantizar el financiamiento de las instituciones públicas de educación superior, a través de la distribución de recursos bajo los criterios establecidos en la ley, particularmente el de calidad;

Que, la Disposición Transitoria Décima Octava de la Constitución de la República del Ecuador , señala: "(...) Hasta la aprobación del Presupuesto General del Estado del año siguiente a la entrada en vigencia de esta Constitución , el Estado compensará a las universidades y escuelas politécnicas públicas por el monto que dejarán de percibir por concepto del cobro de aranceles, matrículas y derechos que hagan referencia a la escolaridad de las estudiantes y los estudiantes . A partir de ese momento , este financiamiento constará en el Presupuesto General del Estado. Solamente. previa evaluación, las universidades particulares que a la entrada en vigencia de esta Constitución reciban asignaciones y rentas del Estado, de acuerdo con la ley, podrá n continuar percibiéndolas en el futuro(...)";

Que, el artículo 20 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), incluye en el patrimonio y fuentes de financiamiento de las instituciones de educación superior: "...b) Las rentas establecidas en la Ley del Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico (FOPEDEUPO); c) Las asignaciones que han conestado y las que consten en el Presupuesto General del Estado, con los incrementos que manda la Constitución de la República de l Ecuador; d) Las asignaciones que corresponden a la gratuidad para las instituciones públicas

(...)";

Que, el artículo 23 de la LOES, indica: "De conformidad con la Constitución de la República del Ecuador y la presente Ley, el Estado garantiza el financiamiento de las instituciones públicas de educación superior, el que constará

obligatoriamente en el Presupuesto General del Estado que se aprueba cada año";

Que, conforme al artículo 24 de la Ley ibídem, la calidad, eficiencia, equidad, justicia y excelencia académica son criterios para la distribución de los recursos públicos destinados anualmente a favor de las instituciones de educación superior públicas, y de las particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado;

Que, de acuerdo a la norma referida en el considerando precedente, son parámetros para la distribución de recursos públicos a favor de las indicadas instituciones de educación superior los siguientes: "a) Número de estudiantes y costo por carrera y nivel ; b) Número, dedicación, título y experiencia docente en función de las evaluaciones pertinentes; c) Clasificación académica y tipología de instituciones , carreras y programas; d) Eficiencia en docencia e investigación y relación con el desarrollo nacional y regional ; e) Eficiencia terminal; y f) Eficiencia administrativa";

Que, el artículo 30 de la LOES contempla que las instituciones de educación superior particulares que a la entrada de vigencia de la Constitución de la República reciban asignaciones y rentas del Estado, podrán continuar percibiéndolas en el futuro, y deberán destinar dichos recursos al otorgamiento de becas de escolaridad e investigación a estudiantes matriculados en programas académicos de cualquier nivel que tengan dificultad para acceder, mantenerse y terminar exitosamente su formación; así como también, para becas de docencia e investigación para la obtención del título de cuarto nivel;

Que, el literal g), del artículo 80 del referido cuerpo legal, determina: "g) Para garantizar un adecuado y permanente financiamiento del Sistema de Educación Superior y la gratuidad, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación desarrollará un estudio de costos por carrera/ programa académico por estudiante, el cual será actualizado periódicamente (...)"

Que, el artículo 166 de la Ley ibídem, prevé: "El Consejo de Educación Superior es el organismo de derecho público con personería jurídica, con patrimonio propio, independencia administrativa, financiera y operativa, que tiene por objetivo la planificación, regulación y coordinación interna del Sistema de Educación Superior, y

la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva y la sociedad ecuatoriana";

Que, el literal n), del artículo 169 de la misma ley, establece como atribución del Consejo de Educación Superior (CES): "Aprobar la fórmula de distribución anual de las rentas o asignaciones del Estado a las instituciones de educación superior y de los incrementos si es que los hubiere, las que constarán en el Presupuesto General del Estado, de acuerdo a los lineamientos de la presente Ley(...)";

Que, es necesario establecer una nueva fórmula de distribución de recursos públicos del Estado a favor de las instituciones de educación superior, coherente con los principios constitucionales, con las disposiciones de la LOES, con los objetivos nacionales, que contribuya a la transformación de la educación superior, particularmente en el mejoramiento de la calidad, excelencia y pertinencia del sistema;

Que, la Comisión Permanente de Universidades y Escuelas Politécnicas del CES, en su Décima Novena Sesión Ordinaria, desarrollada el 01 de abril de 2013, una vez analizado el Informe Técnico presentado por la SENESCYT; mediante Acuerdo ACU-SO-019 -357-2013, convino: "Presentar al Pleno del CES el informe del Reglamento de Aplicación de la Fórmula de Distribución de Recursos Anualmente por parte del Estado a favor de las instituciones de educación superior";

Que, el Pleno del CES, mediante Resolución RPC-SO-14-No.120 -2013, de 10 de abril de 2013, decidió dar por conocido en primer debate el informe presentado por la Comisión Permanente de Universidades y Escuelas Politécnicas del CES respecto del Proyecto de Reglamento para la aplicación de la fórmula de distribución de recursos públicos a favor de la IES; y, remitir a la indicada Comisión las observaciones realizadas en primer debate, a fin de que esta prepare el correspondiente informe para segundo debate;

Que, la Comisión Permanente de Universidades y Escuelas Politécnicas del CES, en su Vigésima Primera Sesión Ordinaria, desarrollada el día 23 de abril de 2013, luego de conocer y analizar las observaciones realizadas en primer debate por el Pleno del CES al proyecto de Reglamento para la aplicación de la fórmula de distribución de recursos públicos a favor de las IES, mediante Acuerdo ACU-SO-021-381 -2013, convino: "Presentar al Pleno del CES el informe para segundo debate y aprobación del

Reglamento para la aplicación de la fórmula de distribución de recursos públicos a favor de las IES";

Que, una vez conocido y analizado el informe para segundo debate, presentado por la Comisión Permanente de Universidades y Escuelas Politécnicas del CES, para la aprobación del Reglamento para la aplicación de la fórmula de distribución de recursos públicos a favor de las IES, se estima pertinente acoger el contenido del mismo; y,

En ejercicio de las atribuciones previstas en los literales n) y u) del Art. 169 de la LOES,

RESUELVE

Aprobar la Fórmula de Distribución de Recursos destinados anualmente por parte del Estado a favor de las Instituciones de Educación Superior y expedir el siguiente:

REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS DESTINADOS ANUALMENTE POR PARTE DEL ESTADO A FAVOR DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

TÍTULO I

NORMAS GENERALES

Art. 1 .- Objeto.- El presente Reglamento tiene por objeto establecer la fórmula de distribución de recursos destinados anualmente por parte del Estado a favor de las instituciones de educación superior y determinar los parámetros para su aplicación.

Art. 2.- Del ámbito de aplicación.- Este Reglamento es de aplicación obligatoria para la distribución de recursos destinados anualmente por parte del Estado a favor de las instituciones de educación superior públicas y para las particulares que de conformidad con la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de Educación Superior reciben rentas y asignaciones del Estado.

Art. 3.- Sujetos- Las instituciones de educación superior que recibirán los recursos, cuya distribución se regula en este Reglamento, son:

Universidades y escuelas politécnicas públicas;

Universidades y escuelas politécnicas particulares que conforme a la Constitución y la Ley reciben rentas y asignaciones del Estado;

Institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores públicos; y,

Institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores particulares que conforme a la Ley reciben rentas y asignaciones del Estado.

TÍTULO 11

DE LOS RECURSOS PÚBLICOS Y PARTICIPACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Art. 4.- De los recursos públicos a distribuirse.- Los recursos públicos cuya distribución regula este Reglamento a través de la fórmula son:

Las rentas establecidas en la Ley del Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico (FOPEDEUPO), excluido el 10% de dichos recursos, destinados al financiamiento del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), conforme lo establecido en la Disposición General Séptima del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Las asignaciones que consten en el Presupuesto General del Estado, que corresponden a la gratuidad para las instituciones públicas que imparten carreras hasta el tercer nivel.

Las asignaciones que han constado y las que consten en el Presupuesto General del Estado a favor de las universidades y escuelas politécnicas públicas o particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado, con los incrementos que establece la Constitución de la República del Ecuador.

Las asignaciones que han conestado y las que consten en el Presupuesto General del Estado a favor de los institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores públicos y particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado , con sus respectivos incrementos.

Art. 5.- Participación de las instituciones de educación superior en la distribución de recursos.- Las instituciones de educación superior, dependiendo de su naturaleza pública o particular , y del nivel de formación que impartan, de conformidad con la ley, tendrán participación por cada tipo de recurso a distribuirse:

Las rentas establecidas en la Ley del Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico (FOPEDEUPO).

El 11% del impuesto a la renta contemplado en el literal b) de la Ley del Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico, se distribuirá de la siguiente manera :

El 10% para las universidades y escuelas politécnicas públicas, el que a su vez se distribuirá en un 96% para las que mantengan oferta académica de tercer nivel de grado; y, e] 4% para las que mantengan oferta académica exclusivamente de postgrado; y,

El 1 o/0 para las universidades y escuelas politécnicas particulares que perciben rentas y asignaciones del Estado .

Los recursos contemplados en los literales c), d) y e) de la Ley del Fondo Permanente de Desarrollo Universitario y Politécnico se distribuirán de la siguiente manera:

El 94,5% para las universidades y escuelas politécnicas públicas, el que a su vez se distribuirá en un 96% para las que mantengan oferta académica de grado; y, el 4% para las que mantengan oferta académica exclusivamente de postgrado;

El 5,5% restante para las universidades y escuelas politécnicas particulares que reciban rentas y asignaciones del Estado.

La totalidad de las asignaciones que consten en el Presupuesto General del Estado, y que correspondan a la compensación por gratuidad de la educación superior pública hasta el tercer nivel, se distribuirán entre las instituciones de educación superior públicas mediante la aplicación de la fórmula y disposiciones establecidas en el presente Reglamento, en cumplimiento de la Disposición Transitoria Decima Octava de la Constitución de la República del Ecuador.

Las asignaciones que consten en el Presupuesto General del Estado que correspondan a la compensación establecida en la Disposición General Segunda de la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador, a favor de las universidades y escuelas politécnicas, con los incrementos que manda la Constitución de la República del Ecuador serán distribuidas mediante la aplicación de la fórmula y disposiciones establecidas en el presente Reglamento.

La totalidad de las asignaciones que han constado y las que consten en el Presupuesto General del Estado, a favor de los institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores públicos y particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado, con sus respectivos incrementos, se distribuirán entre estas instituciones .

TITULO 111

DE LOS CRITERIOS Y DE LOS PARÁMETROS DE DISTRIBUCIÓN Y DE LA FÓRMULA DE DISTRIBUCIÓN DERECURSOS

Art 6.- Criterios y parámetros de distribución de los recursos.- La fórmula de distribución de recursos garantiza el cumplimiento de los criterios de equidad y justicia, es decir, que la distribución no depende de criterios adicionales a la calidad, excelencia académica y eficiencia.

Los criterios y parámetros de distribución de los recursos se definen y valoran, respectivamente, de la siguiente manera:

I. Calidad.- Es la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente. Incluye los parámetros de evaluación establecidos en los literales b) y c) del artículo 24 de la Ley Orgánica de Educación Superior. Para efectos de la distribución de los recursos, al parámetro de calidad se le asignará un porcentaje comprendido entre el 55% y el 77% del valor de los recursos indicados en el artículo 5 de este Reglamento, sobre los cuales la institución tenga participación.

Para efectos de la distribución de recursos se considerará, además de los niveles de calidad de cada Institución de educación superior pública o particular que reciben rentas y asignaciones del Estado, la variación anual de la evaluación de este criterio.

Para la aplicación de este criterio en la fórmula de distribución se utilizará el índice de calidad de las instituciones de educación superior determinado por el CEAACES y que será remitido al CES con al menos 60 días de anticipación a los plazos establecidos en el artículo 295 de la Constitución de la República para la presentación de la proforma presupuestaria anual del Presupuesto General del Estado, el cual estará compuesto al menos en un 50% por los resultados del examen nacional de evaluación de carreras y programas que aplique ese organismo a los estudiantes de último año de dichas instituciones.

Este criterio será ajustado por el número de estudiantes de cada institución de educación superior, dicho a juste deberá considerar la modalidad y nivel de formación conforme al Reglamento de Régimen Académico; así como la existencia de economías de escala para asegurar equidad en la distribución.

Excelencia Académica.- Es el desempeño superior alcanzado por la institución de educación superior a través de la obtención de las máximas calificaciones en la evaluación que realice el CEAACES, e l cual incluye el parámetro de evaluación contemplado en el literal d) *del* artículo 24 de la Ley Orgánica de Educación Superior .

Para efectos de la aplicación de la fórmula de la distribución de los recursos, a este parámetro se le asignará un porcentaje comprendido entre el 3% y el 10% del valor de los recursos indicados en el artículo 5 de este Reglamento, sobre los cuales la institución tenga participación . Se distribuirá exclusivamente entre aquellas instituciones que hayan alcanzado la máxima categoría que determine el CEAACES,

siempre y cuando, en el caso de las universidades y escuelas politécnicas, hayan ejecutado por lo menos el 6% de los recursos de su presupuesto en la realización de investigaciones en el marco del Régimen de Desarrollo.

Para la aplicación de este parámetro se observará el valor obtenido en el componente de investigación por cada institución que se encuentre ubicada en la máxima categoría de acuerdo a la evaluación que realice el CEAACES.

En el caso de las universidades y escuelas politécnicas de docencia con investigación, el índice del componente de investigación reportado por el CEAACES se ponderará por 1,2 con el objeto de promover el desarrollo de la investigación.

En el caso de los institutos y conservatorios superiores, los recursos correspondientes a este parámetro se distribuirán entre los institutos y conservatorios superiores que se encuentren ubicados en la máxima categoría de acuerdo a la evaluación que realice el CEMCES.

Eficiencia.- Es el uso adecuado de los recursos orientado al cumplimiento de los objetivos de política pública, así como al mejoramiento de la gestión. Se establece considerando la eficiencia en la ejecución presupuestaria, la eficiencia administrativa, la eficiencia terminal y el costo óptimo por carrera por estudiante, determinado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), costo que es ponderado por el grado de vinculación de la oferta académica al desarrollo nacional o regional.

En la fórmula de distribución, a este parámetro se le asignará un porcentaje comprendido entre el 20% y el 40% del valor de los recursos establecidos en el artículo 5 de este Reglamento, sobre los cuales la institución tenga participación.

Para la aplicación de este parámetro en la fórmula de distribución de los recursos, el 10% corresponderá a la eficiencia en la ejecución presupuestaria aplicada en función de la eficiencia administrativa.

El porcentaje restante corresponderá a los demás componentes de este parámetro observando los factores de ponderación de la vinculación de la oferta académica al

desarrollo nacional o regional. Los factores de ponderación serán determinados por el CES con base en la información proporcionada por la SENESCYT, con al menos 60 días de anticipación a los plazos establecidos en el artículo 295 de la Constitución de la República del Ecuador para la presentación de la proforma presupuestaria anual del Presupuesto General del Estado

Para la distribución de recursos, la sumatoria de los parámetros de distribución deberá ser, en todos los casos, el 100%.

El CES establecerá anualmente el valor de cada parámetro de distribución, con al menos 30 días de anticipación a los plazos establecidos en el artículo 295 de la Constitución de la República del Ecuador para la presentación de la proforma presupuestaria anual del Presupuesto General del Estado.

(Artículo reformado mediante Resolución RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

Art. 7.- Fórmula de distribución de los recursos.- La distribución de los recursos destinados anualmente, por parte del Estado para las instituciones de educación superior contemplado en el artículo 4 de este Reglamento, se realizará mediante la aplicación de la siguiente fórmula, que establece en términos relativos la asignación total que reciba cada institución de educación superior. Al valor resultante se le adicionará el que corresponda a los recursos contemplados en el literal c) del artículo 4 de este Reglamento:

$$A_{itF} = \left(\alpha \frac{(C_{iti} + \Delta C_{it-1})NE_{it-1}}{\sum_{i=1}^n ((C_{iti} + \Delta C_{it-1})NE_{it-1})} + \beta E_{it-1} + \gamma_1 EFAD_{it-1} + \gamma_2 EFA_{it-1} \right) AT_{tj}$$

A_{itr} : Asignación total que recibe la institución de educación superior i, en el periodo a partir de la aplicación de la fórmula

i : Institución de educación superior.

t : año para el cual se distribuyen los recursos.

: tipo de institución (pública de pregrado , postgrado, particulares, institutos)

a : Parámetro de distribución del criterio de "Calidad".

: Parámetro de distribución del criterio de "Excelencia"

y1 : Parámetro de distribución del criterio de "Eficiencia Administrativa". y2 : Parámetro de distribución del criterio de "Eficiencia Académica".

C : Calidad

NE : Número de estudiantes E : Excelencia

EF AD: Eficiencia administrativa

EFA: Eficiencia académica, ajustado por Pertinencia AT : Recursos a distribuirse según tipo de institución.

DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA.- Los recursos asignados a través de programas y proyectos de inversión priorizados por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo , así como los recursos fiscales generados por las instituciones de educación superior no son objeto de aplicación de este Reglamento.

SEGUNDA.- De conformidad al numeral 9 del artículo 109 de la Ley Orgánica de Educación Superior, las instituciones de educación superior públicas que se crearen a partir de la expedición de la Ley Orgánica de Educación Superior no participarán en la distribución de los recursos especificados en este Reglamento durante los 5 años posteriores a su creación.

TERCERA.- Los recursos asignados a las IES particulares que reciben rentas y asignaciones del Estado, serán destinados exclusivamente para el otorgamiento de becas conforme lo establecido en el artículo 30 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

CUARTA.- Las universidades y escuelas politécnicas particulares que reciban rentas y asignaciones del Estado, deberán presentar anualmente a la Secretaría de Educación Ciencia, Tecnología e Innovación la información que permita determinar el cumplimiento

de lo indicado en la Disposición General Tercera de este Reglamento y en el artículo 30 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

QUINTA.- En correspondencia con el artículo 356 de la Constitución de la República del Ecuador. los valores correspondientes a la reliquidación del Impuesto al Valor Agregado e Impuesto a la Renta , obtenidos sobre la base de la liquidación del Presupuesto General del Estado se distribuirán exclusivamente, una vez expedido el Acuerdo del ente rector de las finanzas públicas, entre las universidades y escuelas politécnicas públicas que ofertan carreras de tercer nivel, según los criterios establecidos en el presente Reglamento.

(Disposición agregada mediante Resolución RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

SEXTA.- La SENESCYT entregará a las instituciones de educación superior beneficiarias de la asignación de recursos del Estado, simultáneamente a la entrega al Ministerio de Finanzas, toda la información y parámetros necesarios para que puedan reproducir los cálculos de las asignaciones que correspondan.

(Disposición agregada mediante Resolución RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- Para la aplicación del criterio de calidad en la fórmula de distribución de recursos, durante el año 2015 se observarán los valores de la evaluación de la calidad institucional grupal e individual, así como del incremento de la calidad, proporcionados por el CEAACES.(Disposición reformada mediante Resolución RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

SEGUNDA.- Para la aplicación del criterio de excelencia en la fórmula de distribución de recursos, se considerará únicamente a instituciones que hayan alcanzado la máxima categoría en al menos una de las dos últimas evaluaciones.

Para la aplicación de este parámetro, el 20% se distribuirá exclusivamente entre instituciones que hayan alcanzado la máxima categoría en la última evaluación y el 80% entre aquellas instituciones que hayan alcanzado la máxima categoría en la penúltima evaluación.

Para la aplicación de este parámetro, se observará el valor obtenido en el componente de investigación .

(Disposición reformada mediante Resolución RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

TERCERA.- Para la aplicación del criterio de eficiencia en la fórmula de distribución de recursos, los factores de ponderación durante el año 2015 serán los siguientes:

La eficiencia administrativa se aplicará únicamente para aquellas instituciones que en el periodo fiscal 2013 hayan ejecutado al menos el 90% de su presupuesto y se distribuirá considerando el gasto en remuneraciones del personal académico respecto del gasto total.

Para el año 2015 y 2016, el costo por carrera por estudiante se ajustará por pertinencia y por incremento de los cupos de primer año en las áreas vinculadas al desarrollo nacional y regional

Sobre los demás componentes del parámetro:

Oferta académica por áreas del conocimiento Factor de Ponderación

PERTINENCIA	COO	FACTOR
DERECHO	420	1,00
EDUCACIÓN COMERCIAL Y ADMINISTRACIÓN	,n o	0,50
AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA		2,00
ARTES Y HUMANIDADES a excepción y teología		t,50

CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICA Y ESTADÍSTICA		2,00
CIENCIAS SOCIALES, PERIODISMO E INFORMACIÓN		1,00
CIENCIAS SOCIALES Y DEL COMPORTAMIENTO		1,00
EDUCACIÓN		1,10
INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN		2,00
BIENESTAR	923	1,00
SAI.UD		
91 Ocupacional		1,00
911 odontología		2,00
912 medicina y especialidades únicas		3,00
913 enfermería y obstetricia		1,75
914 tecnologías médicas		1,25
915 terapias		1,00
916 química y farmacia		2,00
917 otros servicios de la salud		1,00
SERVICIOS		
SERVICIOS DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD	1040	1,25
SERVICIOS PERSONALES	1010	1,25
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	610	1,50

(Disposición reformada mediante Resolución RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

CUARTA.- Para la asignación de recursos durante los años 2013, 2014, 2015 y 2016 los valores de los parámetros de distribución serán: El 60% para calidad, 6% para excelencia académica y el 34% para eficiencia.

QUINTA: La fórmula de distribución de los recursos se aplicará progresivamente de la siguiente manera:

Para el año 2013 los recursos para cada institución se asignarán en un 80% conforme a la asignación recibida en el año 2012 y el 20% restante según la aplicación de la fórmula de distribución determinada en este Reglamento.

Para el año 2014 los recursos para cada institución se asignarán en un 50% conforme a la asignación recibida en el año 2012 y el 50% restante según la aplicación de la fórmula de distribución determinada en este Reglamento.

Para el año 2015 los recursos para cada institución se asignarán en un 40% conforme a la asignación recibida en el año 2012 y el 60% restante según la aplicación de la fórmula de distribución determinada en este Reglamento.

Para el año 2016 los recursos para cada institución se asignarán en un 25% conforme a la asignación recibida en el año 2012 y el 75% restante según la aplicación de la fórmula de distribución determinada en este Reglamento.

Desde el año 2017 en adelante el 100% de los recursos se distribuirá aplicando la fórmula de distribución determinada en este Reglamento .

(Disposición reformada mediante Resolución RPC-SE-05-No.034- 2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Quinta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 23 de octubre de 2014)

SEXTA.- En aplicación del numeral 2 del artículo 6 del presente Reglamento, la distribución del componente correspondiente a excelencia académica por desempeño superior alcanzado por la institución de educación superior será exclusivamente entre aquellas instituciones que hayan alcanzado la máxima categoría en al menos una de las dos últimas evaluaciones efectuadas por el organismo técnico de acreditación y aseguramiento de la calidad.

Para la aplicación de este parámetro se observará el valor obtenido en el componente de investigación por cada institución que se encuentre ubicada en la máxima categoría, en al menos una de las dos últimas evaluaciones.

(Disposición agregada mediante Resolución RPC-SE- 04- No .0 31-2 01 4, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

SÉPTIMA .- Para el caso de la Universidad de las Fuerzas Armadas, para la aplicación de la fórmula durante el año 2015 se utilizará la última evaluación realizada por el ex CONEA

(Disposición agregada mediante Resolución RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014)

DISPOSICIONES DEROGATORIAS

PRIMERA: Se deroga la Resolución RCP-S28-303-02 expedida por el Consejo Nacional de Educación Superior (CON ESIJP), el 18 de diciembre del 2002.

SEGUNDA: Quedan derogadas todas las normas y resoluciones que se opongan al contenido normativo del presente Reglamento.

DISPOSICIÓN FINAL

La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en la Gaceta Oficial del Consejo de Educación Superior, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dada en la ciudad de San Francisco de Quito, D.M., en la Cuarta Sesión Extraordinaria del Pleno del Consejo de Educación Superior, a los veintinueve (29) días del mes de abril de 2013 y reformada mediante Resoluciones: RPC-SE-04-No.031-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuarta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 13 de octubre de 2014, y RPC-SE-05-No.034-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Quinta Sesión Extraordinaria, desarrollada el 23 de octubre de 2014.

Dr. Marcelo Cevallos Vallejos
PRESIDENTE SUBROGANTE
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Ab. Andrés Jaramillo Paredes

SECRETARIO GENERAL AD-HOC

CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ANEXO B

IEEE830

ANALÍTICA DE NEGOCIOS EN LA APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS DE LAS RENTAS DEL ESTADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Especificación de Requerimientos de Software

Versión [1.0]

Elaborado por:

Rivera Beltrán María Fernanda

García Pinchao Juan Carlos

Especificación de requisitos de software

Ibarra, 4 de enero de 2017

Fecha	Revisión	Autor	Verificado Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático.
04/01/2017	01.01	Ing. María Fernanda Rivera	Ing. Juan Carlos García Director DDTI

Documento validado por las partes en fecha: 04/01/2017

Por el cliente :	
Ing. Tulia Vaca	Comisión de Evaluación Institucional Universidad Técnica del Norte

Introducción

En el presente documento se especifica cada uno de los requisitos de software necesarios para la aplicación de la fórmula de distribución de las rentas del Estado utilizando la analítica de negocios, así como la descripción del comportamiento de la

aplicación desarrollada; también incluye los casos de uso con sus respectivas interacciones que tendrán los usuarios con el software. Además de los casos de uso, la Especificación de Requisitos de Software (ERS) también contiene requisitos no funcionales como por ejemplo, restricciones en el diseño o estándares de calidad. La Especificación de Requisitos de Software (ERS) a continuación expuesta recopila la información necesaria orientada a cumplir con los indicadores de gestión utilizados en la fórmula de distribución de las rentas del Estado para la Universidad Técnica del Norte.

Propósito

El propósito del presente documento es explicar detalladamente los requisitos de software para el análisis de cada criterio de la fórmula de distribución de las rentas del estado utilizando una plataforma de inteligencia de negocios y análisis predictivo, este documento plasma las necesidades y restricciones que se debe considerar en el transcurso de las fases siguientes del ciclo de vida del proyecto.

Está dirigido a las Autoridades Universitarias y funcionarios de la Comisión de Evaluación Institucional de la Universidad Técnica del Norte.

Alcance

El alcance de la especificación de requisitos de software se basa en el análisis de los datos obtenidos del módulo de planificación del Sistema Informático Integrado Universitario – SIIU: centros de costo, cuadro de mando, tipos de proyectos, tipos de financiamiento, ítems, usuarios, tablas de hechos; así como los datos relacionados a la fórmula de distribución y sus indicadores contemplados en cada criterio: formación posgrado, maestría,

phd, profesores tiempo completo, remuneración tiempo completo, tasa de titulación, tasa de retención, gasto en I + D + i, producción científica, producción regional, vinculación con la colectividad, investigación, eficiencia académica.

Personal involucrado

Nombre	Ing. Tulia Vaca
Rol	Usuario – Comisión de Evaluación Institucional
Categoría profesional	Ingeniera en Sistemas Computacionales
Responsabilidades	Validar funcionalidades del proyecto Dueño del proceso
Información de contacto	delbarra, Tel: 0984911731, mail: tnvaca@utn.edu.ec
Aprobación	SI

Nombre	Ing. Juan Carlos García P.
Rol	Director de Desarrollo Tecnológico e Informático – Líder del Proyecto y Colaborador
Categoría profesional	Ingeniero en Sistemas Computacionales
Responsabilidades	Aprobar y gestionar el proyecto de investigación

Información de contacto	Ibarra, Tel: 0996429953, mail: jcgarcia@utn.edu.ec
Aprobación	SI

Nombre	Ing. Evelyn Enríquez
Rol	Administradora de la Base de Datos
Categoría profesional	Ingeniero en Sistemas Computacionales
Responsabilidades	Proporcionar la información necesaria para la plataforma BI
Información de contacto	Ibarra, Tel: 0982955533, mail: egenriquez@utn.edu.ec
Observación	Supervisa

Nombre	Ing. Alexis Guzmán
Rol	Analista de Sistemas - Técnico - Programador
Categoría profesional	Ingeniero en Sistemas Computacionales

Responsabilidades	Apoyar la instalación y configuración de la plataforma de Business Intelligence
Información de contacto	Ibarra, Tel: 0981739279, mail: aguzman@utn.edu.ec
Observación	Supervisa

Nombre	Ing. María Fernanda Rivera
Rol	Analista de Sistemas – Líder del Proyecto y Colaboradora
Categoría profesional	Ingeniera en Sistemas Computacionales
Responsabilidades	Coordinar las fases de implementación de la plataforma de Business Intelligence Levantar Requerimientos
Información de contacto	Ibarra, Tel: 0988929051, mail: mfrivera@utn.edu.ec
Observación	Supervisa

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Las definiciones de los términos usados en el presente documento están de acuerdo al estándar IEEE Std 610.12-1990.

Cliente: Persona que define los requisitos, normalmente paga un valor por el producto pero no necesariamente, puede ser parte de la propia organización.

Usuario: Persona operará el sistema para gestionar procesos. El usuario y el cliente por lo general no son las mismas personas.

ERS: Especificación de Requisitos de Software

RF: Requerimiento Funcional

RF: Requerimiento no Funcional

ERP: Planificación de Recursos Empresariales

BI: Business Intelligence / Inteligencia de Negocios

ODS: Es un repositorio o almacén de información analítica desagregada e histórica, compuesto por un conjunto de tablas que recopilan información procedente de los Sistemas de origen.

Data warehouse (DW): Sistema de información relacional centralizado que contendrá toda la información sobre el proceso de seguimiento a egresados y graduados. El origen de la información para el data warehouse será el ODS.

Data mart (DM): Subconjunto del data warehouse de un área informacional específica.

Cuadros de Mando: Es un sistema para la Gestión cuyo objetivo es mostrar los Informes y los indicadores estratégicos que se hayan definidos.

ERS: Especificación de Requisitos de Software

SIU: Sistema Informático Integrado Universitario

CUN: Caso de uso de Negocio

UTN: Universidad Técnica del Norte

Referencias

Se describe los documentos relacionados directamente con los requisitos de especificación de software como se indica a continuación:

Código	Título del documento	Fecha	Autor
Ref.ERS.01	Estándar IEEE 830 1998	22 de Octubre 2008	
Ref.ERS.02	Distribución Recursos 2016	Septiembre 2016	CES- Consejo de Educación Superior
Ref.ERS.03	Entrevistas a los expertos	Junio 2017	Los investigadores

Resumen

El presente documento consta de 3 secciones, en la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la ERS. En la segunda sección se describe de forma general la aplicación con el fin de conocer las principales funciones

que debe realizar, datos asociados, restricciones, supuestos, dependencias; y finalmente en la tercera sección se describe detalladamente los requisitos que debe satisfacer la aplicación.

Descripción general

Esta sección presenta una descripción general de la solución de analítica de negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de las rentas del estado para la Universidad Técnica del Norte en su primera versión, para identificar las principales funcionalidades de la aplicación, sus datos relevantes, reglas del negocio necesarias y factores externos que puedan influir en el proyecto.

Perspectiva del producto

La Universidad Técnica del Norte necesita de una aplicación que le permita tomar decisiones oportunas mediante un análisis predictivo en base a los indicadores de gestión utilizados en los diferentes criterios de la fórmula de distribución de las rentas del estado, extraídos de la información generada en el módulo de planificación del Sistema Informático Integrado, así como los módulos de talento humano y académico. El producto propuesto es una aplicación integrada que funciona con los datos históricos de los diferentes módulos informáticos del ERP institucional. La forma de trabajar para la obtención de los indicadores mencionados anteriormente consiste en:

- Extraer información de los módulos involucrados del Sistema Informático Integrado Universitario.

- Llenar las matrices en formato csv de las plataformas GIIES y Sniese, con los datos obtenidos anteriormente.
- Subir la información.

El Consejo de Educación Superior supervisa el ingreso de información en un rango de fechas establecido para luego con la colaboración de la SENESCYT analizar todo lo reportado por las Instituciones de Educación Superior para luego emitir un informe de los resultados a las Autoridades competentes.

La primera etapa permite a las Autoridades y Comisión de Evaluación Institucional, presentar información gerencial de acuerdo a la realidad de la Universidad tomando en consideración los indicadores de gestión que se relacionan con un determinado proyecto, con la finalidad de conocer las falencias de la Institución y tomar medidas inmediatas para la mejora del desempeño de la UTN, esto permite la interpretación y análisis del conocimiento obtenido por la analítica de negocios.

Funcionalidad del producto

Las funcionalidades generales del producto se describen a continuación:

- Vista de paneles estratégicos que involucren el conocimiento generado de los datos cargados en el BI, sobre los criterios de la fórmula de distribución de las rentas del estado.
- Presentación de reportes gerenciales filtrados por las diferentes dimensiones añadidas en la aplicación como por ejemplo la dimensión tiempo.
- Navegabilidad en exploradores web con acceso a los reportes elaborados.
- Minería de datos con drill down y roll-up

- Acceso a los informes de Reporting
- Creación de análisis en base a otros existentes.
- Análisis de información.

Flujo de Datos

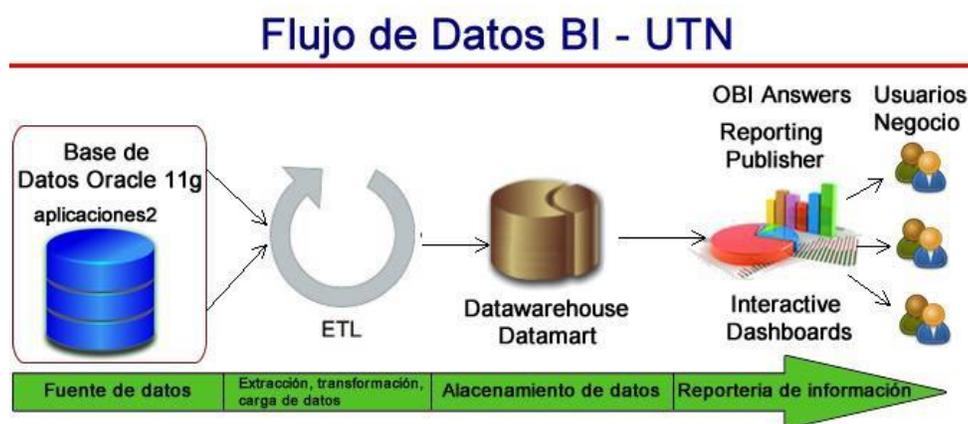


Figura 51: Flujo de datos del proceso general
Fuente: Guevara, 2015

Características de los usuarios

Tipo de usuario	Comisión de Evaluación Institucional
Formación	Ingeniera en Sistemas Computacionales
Habilidades	Análisis de información institucional.
Actividades	Gestionar, supervisar y apoyar en los procesos institucionales

Tipo de usuario	Director de Desarrollo Tecnológico e Informático
Formación	Ingeniero en Sistemas
Habilidades	Gestionar proyectos tecnológicos e informáticos. Manejo de grupos de personas y formación de líderes.
Actividades	Gestionar, supervisar y aprobar los programas y proyectos de Desarrollo Tecnológico e Informático.

Tipo de usuario	Administrador de la Base de Datos
Formación	Ingeniero en Sistemas
Habilidades	Manejo de la base de datos del ERP institucional
Actividades	Administrar y dar soporte a la base de datos del ERP

Restricciones

- La aplicación se diseñará en un modelo cliente – servidor.
- El servidor donde el cual se implementará la solución del BI contendrá las licencias respectivas de Oracle Business Intelligence.
- La metodología de desarrollo para la inteligencia de negocios será Kimball
- La interfaz a ser utilizada será mediante el Internet
- Tecnología de Business Intelligence y Tableau
- El ciclo de vida del proyecto será incremental.
- El diseño e implementación debe ser óptimo.

Suposiciones y dependencias

- Se asume que los requisitos descritos en el presente documento son estables.
- Los equipos donde se vaya a ejecutar la aplicación deben tener los requisitos antes descritos.
- La plataforma de BI será un elemento clave en la obtención del conocimiento generado a partir de la información almacenada en el ERP.

Requisitos Futuros

En un futuro se necesitaría realizar una conexión con otros análisis que recuperen información detallada de cada indicador con la finalidad de optimizar la información del SIIU y mejorar la toma de decisiones de las Autoridades de la UTN. El análisis predictivo de los indicadores utilizados en la fórmula de distribución será considerado como el inicio de los diferentes análisis que se pueden derivar de acuerdo a la granularidad que se necesite en el ERP institucional.

Requisitos específicos

En esta sección se detalla los requisitos que debe cumplir la plataforma de BI, y que el equipo de desarrollo diseñará y desarrollará, además que los usuarios que realizarán las pruebas queden satisfechos.

Requisitos funcionales

- **Adecuación:** Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.
- **Exactitud:** Capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados, con el grado necesario de precisión.

- **Interoperabilidad:** Capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas especificados.

Aplicación

Número de requisito	RF.FD.01		
Nombre de requisito	Perfil de Acceso		
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito	<input type="checkbox"/> Restricción	
Detalle del requisito	A los usuarios dados de alta en el sistema se les asociará un perfil de acceso y se informará el organismo al que pertenece y el nivel de actuación de su organización.		
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF.FD.02		
Nombre de requisito	Permisos de acceso a usuarios		
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito	<input type="checkbox"/> Restricción	

Detalle del requisito	<p>Existirá 4 tipos de usuarios:</p> <p>Lectura. Solo podrá acceder a la aplicación en modo lectura, es decir, solo podrá visualizar informes predefinidos ya ejecutados. Este será el perfil del usuario general.</p> <p>Ejecución. Además de tener permisos de Lectura, podrá acceder a la aplicación para ejecutar y visualizar informes más especializados.</p> <p>Desarrollo. Además de tener los permisos de Ejecución, podrá acceder a la aplicación para generar, ejecutar y visualizar informes.</p>		
	<p>Administración. Además de poseer los permisos del usuario de Desarrollo, tendrá acceso a la parte de administración de la Plataforma de BI.</p>		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Número de requisito	RF.FD.03		
Nombre de requisito	Permisos de acceso a la información		
Tipo	X Requisito	Restricción	

Detalle del requisito	<p>Los permisos de acceso a la información estarán definidos por niveles que contemplarán el acceso a las Unidades Académicas.</p> <p>Clasificación de los niveles:</p> <p>Nivel 3. No se tendrá acceso a este tipo de información.</p> <p>Nivel 2. Indica que el usuario sólo podrá acceder a los datos de la Unidad Académica que está asociado.</p> <p>Nivel 1. Corresponde a los usuarios que tienen el privilegio de acceder a todos los niveles de información.</p>		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Número de requisito	RF.FD.04		
Nombre de requisito	Administración de información		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	<p>La plataforma de BI permitirá a los usuarios crear y modificar reportes al igual que visualizar los resultados de varias maneras gráficas.</p>		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Datos de entrada

Número de requisito	RF.FD.01		
Nombre de requisito	Extracción de la Información		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	La plataforma BI debe ser capaz de consultar los datos del módulo de planificación, talento humano, nómina e investigación del Sistema Informático Integrado, que sean actualizados cada año.		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional
Número de requisito	RF.ENT.02		
Nombre de requisito	Dimensiones y tabla de Hechos		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	<p>El modelo dimensional será en Estrella con las siguientes dimensiones:</p> <p>Dimensiones Actividades de Proyecto:</p> <p>Diseñada para obtener reportes relacionados con porcentajes de avances, cumplimiento y totales de las actividades que se planifican y se ejecutan dentro de cada una de las planificaciones anuales de los proyectos institucionales.</p> <p>Esta dimensión tiene las siguientes dimensiones internas:</p> <p><i>Dimensión Actividades</i> con sus atributos: ID, CODIGO Y DESCRIPCION y sus niveles: Actividad_Padre y Actividad_Hijo.</p>		

	<p><i>Dimensión Centro de Costos</i> con sus atributos: ID, CODIGO Y DESCRIPCION y sus niveles: Universidad, Dependencia, Area y SubArea</p> <p><i>Dimensión Cuadro de Mando</i> con sus atributos: ID, CODIGO, DESCRIPCION y sus niveles: Eje, Objetivo_Institucional, Objetivo_Estrategico, Accion_Estrategica, Proyecto_Institucional y Proyecto_POA.</p> <p><i>Dimensión Indicadores</i> con sus atributos: ID, CODIGO, DESCRIPCION y sus niveles: Tipo e Indicador.</p>
--	--

	<p><i>Dimensión Tipo de Proyectos</i> con sus atributos: Id, CODIGO y DESCRIPCION y sus niveles Total y Tipo.</p> <p><i>Dimensión Items Partida</i> con sus atributos: Id, CODIGO y DESCRIPCION y sus niveles Partida y Codigo_Presupuestario.</p> <p><i>Dimensión Nombre del Item</i> con sus atributos: Id, CODIGO y DESCRIPCION y sus niveles Total y Item.</p> <p><i>Dimensión Usuarios</i> con sus atributos: Id, CUENTA, NOMBRE_USUARIO, PERSONA_CEDULA y sus niveles: Total y Usuario.</p> <p><i>Tabla de Hechos</i>, que tendrá los siguientes atributos:</p>
--	--

	META, NUMERO_ACTIVIDAD, PEDI_ANIO_INICIO, PEDI_ANIO_FIN, FECHA_INICIO, FECHA_FIN, ESTADO_ACT, ACTIVE_DATE, DIM_FD_ACTIVIDADES, DIM_FD_ACTIVIDADES_CODIGO, DIM_FD_CENTRO_COSTO, DIM_FD_CENTRO_COSTO_CODIGO, DIM_FD_INDICADORES, DIM_FD_INDICADORES_CODIGO, DIM_FD_TIPOS_PROYECTOS_CODIGO, DIM_FD_TIPOS_PROYECTOS, DIM_FD_USUARIOS, DIM_PERSONAS, DIM_PERSONAS_CEDULA, DIM_TIEMPOP_DAY_START_DATE, DIM_FD_PEDI_POA, DIM_FD_PEDI_POA_CODIGO_INICIO, DIM_FD_POA_CODIGO_FIN
--	--

Indicadores

Número de requisito	RF.IN.01		
Nombre de requisito	Indicadores		
Tipo	X Requisito	Restricción	

Detalle del requisito	La plataforma BI debe ser capaz de analizar los indicadores referentes al Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador.		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Datos históricos

Número de requisito	RF.HIS.01		
Nombre de requisito	Históricos		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	Los datos históricos para una plataforma de BI son vitales, por lo que es necesario realizar un análisis de los mismos, someterlos a procesos de validación, verificar que estos estén completos y sean íntegros, pues es necesario mantener un histórico de todos los años disponibles		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Requisitos no funcionales Arquitectura

Requisitos necesarios para implementar la plataforma de BI.

Número de requisito	RF.ARQ.01		
Nombre de requisito	Requisitos de hardware y de software		
Tipo	X Requisito	Restricción	

Detalle del requisito	<p>La plataforma de BI se instalará bajo el sistema operativo Windows 7 Professional x64, sobre un servidor HP Blade funcionando en Oracle Linux 6.6 y un servidor de aplicaciones WebLogic 11g en donde se instalará la Suite de Oracle BI y Oracle Warehouse Builder, Oracle BI Publisher. La base de datos será Oracle 11g.</p> <p>Adicionalmente se utilizará Tableau como herramienta de análisis predictivo dentro del Warehouse, que funcionará en el mismo servidor.</p>		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Número de requisito	RF.ARQ.02		
Nombre de requisito	Carga de datos		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	<p>La programación de los procesos ETL necesarios para la plataforma de BI podrán realizarse mediante la utilización de Oracle Warehouse Builder.</p>		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Usabilidad

Especificaciones destinadas a cubrir la capacidad del software para que éste sea entendido, aprendido, operado y usable.

Número de requisito	RF.USA.01		
Nombre de requisito	Acceso a la plataforma de BI		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	La aplicación será accesible mediante un enlace situado en la intranet. También será accesible desde la extranet. Mantendrá los estándares de usabilidad que cumpla con la facilidad y operabilidad accesible para el usuario final.		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Seguridad

Especificaciones destinadas a cubrir la capacidad del producto software para proteger información y datos, de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, al tiempo que no se deniega el acceso a las personas o sistemas autorizados.

Número de requisito	RF.SEG.01		
Nombre de requisito	Seguridad de ingreso a la plataforma de BI		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	Los usuarios internos y externos para ingresar a la plataforma de BI utilizarán un usuario y una contraseña, que será administrado por la misma.		

Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional
-------------------------	-----------------	---------------	----------------

Número de requisito	RF.SEG.02		
Nombre de requisito	Seguridad de base de datos		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	La seguridad de la base de datos estará bajo la responsabilidad del DBA de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático UTN		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

Mantenibilidad

Es la capacidad del producto software para diagnosticar deficiencias y causas de los fallos en el software, o para identificar las partes que han de ser modificadas.

Número de requisito	RF.MAN.01		
Nombre de requisito	Tipo de mantenimiento		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	El mantenimiento de la plataforma de BI estará bajo la responsabilidad del administrador del BI, que llevará a cabo los procesos y tareas definidas para el BI. Estas tareas se llevarán a cabo semanalmente con la finalidad de verificar el aseguramiento de la calidad de la plataforma.		

Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional
-------------------------	-----------------	---------------	----------------

Portabilidad

Se especificará los atributos que la plataforma BI debe mantener para facilitar su traslado a otras plataformas u entornos.

Número de requisito	RF.POR.01		
Nombre de requisito	Especificaciones de Portabilidad		
Tipo	X Requisito	Restricción	
Detalle del requisito	<p>El 60% de los componentes de la plataforma de BI depende de las especificaciones del hardware.</p> <p>Al ser una plataforma desarrollada bajo la Suite de Oracle es un requisito seguir manteniendo la misma línea de software comercial.</p> <p>El sistema operativo puede ser Windows o Linux pero es recomendable seguir con la configuración inicial de la plataforma de BI propuesta, en este caso Linux Oracle SO.</p>		
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial	Media/Deseado	Baja/ Opcional

ANEXO C

ENTREVISTAS

Entrevista 1

Nombre de la persona entrevistada: Alberto Guerra

Institución donde labora: Interbases

Cargo que desempeña: Consultor de BI

Profesión: Especialista en BI

Tiempo de experiencia en su área: 7 años

Fecha: 08/03/17

1- ¿Cómo se toman las decisiones en los negocios actuales?

Depende de muchos factores como el tamaño de la empresa, la capacidad de la empresa, la complejidad del negocio, entre otras. Pero en esencia no existe una única forma de tomar decisiones; aunque, algo que si se debe considerar es que tener información oportuna y veraz de la condición actual del negocio es una gran fortaleza en cualquier escenario.

2- ¿Cree usted que las empresas utilizan información para tomar decisiones en su negocio?

Si las empresas necesitan información para tomar decisiones y si no la tienen es probable que se tomen decisiones erradas o que generalmente terminan representando pérdidas para el negocio.

- 3- ¿Cuál es la principal fuente de información en un negocio y cuál sería la mejor forma de sacar provecho para la toma de decisiones?

Las transacciones, personalmente considero que todo negocio cualquiera que sea puede dividirse en transacciones o ciclos operativos que permitan evaluar resultados y medir rendimiento. Rendimiento, costo, ganancia, gastos son ejemplos de muchos de los datos que se pueden sacar a partir de las transacciones, que junto a con uno o varios contextos y con alguien que conozca el negocio, representan la mayor fortaleza en la información de cualquier empresa

- 4- ¿Cuáles considera usted que son los principales criterios a tomar en cuenta para una solución de Inteligencia de Negocios?

Tener claro de antemano cuáles son los indicadores que requiere un negocio para medirse y entenderse. Ya que esto es algo fundamental para garantizar el éxito de un proyecto desde saber dónde se encuentra la data, cómo calcular un indicador y cuáles son las condiciones que aplican para cada indicador particular del negocio es la esencia de cualquier proyecto de BI

- 5- ¿Qué ventajas y desventajas cree usted que tienen las soluciones de Inteligencia de Negocios Open Source versus las Proprietario?

Personalmente considero que las ventajas están principalmente en la economía y la comodidad que es inherente a cualquier software open source, en general el software open source, tienden a ser más complejos de implementar y de manejar que los software propietarios. Aunque a nivel de funcionalidad en esta área están bastante parejas, la característica que más los diferencia a este momento es el manejo de cantidades de datos muy elevadas (100 millones de registros al ciclo de cálculo por ejemplo) ya que las funcionalidades de cluster y otras características de funcionamientos de grandes cantidades de dato, son características que hasta en los software opens source son validas solo en las versiones enterprise de los mismos

- 6- ¿Considera usted que es beneficioso contar con una aplicación de inteligencia de negocios que permita realizar un análisis predictivo de los indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, por qué?

Se podría mantener y analizar el comportamiento de la fórmula de distribución de las rentas de forma automática así como plantearse distintos escenarios y ver como estos afectarían estos indicadores y hacer los ajustes que funcionen mejor así reduciendo gastos en tiempo y recursos

- 7- ¿Considera usted que el uso de una solución de inteligencia de negocios ayuda a obtener información oportuna referente a los criterios e indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, para mejorar la toma de decisiones de las autoridades de la Universidad Técnica del Norte?

Por supuesto esto es algo que está diseñado específicamente para esto permitiría mantener una vigilancia constante e inmediata de los desempeños de estos indicadores sin afectar la transaccionabilidad de la Universidad Técnica del Norte

- 8- Una vez implementada la solución de analítica de negocios. ¿Cuáles cree Ud. que serían las ventajas para la gestión de la Universidad Técnica del Norte?

Tener la capacidad de plantear distintos escenarios y ver como estos afectan el desempeño de los indicadores la fórmula de distribución de las rentas es en mi punto de vista la mayor ventaja ya que le permitiría a la Universidad Técnica del Norte evaluar distintas opciones antes de tomar cualquier decisión y minimizar riesgos además de reducir errores y aprovechar los recursos de una formas más óptima.

Entrevista 2

Nombre de la persona entrevistada: Ing. Evelin G. Enríquez H.

Institución donde labora: UTN

Cargo que desempeña: Analista de Sistemas

Fecha: 10/03/17

1- ¿Cómo se toman las decisiones en los negocios actuales?

Creo que actualmente muchos negocios toman decisiones de acuerdo a datos estadísticos.

2- ¿Cree usted que las empresas utilizan información para tomar decisiones en su negocio?

Creo que si, creo q toman decisiones de acuerdo a la información que tienen disponible sea ésta precisa o no.

3- ¿Cuál es la principal fuente de información en un negocio y cuál sería la mejor forma de sacar provecho para la toma de decisiones?

Sus datos, sus transacciones, sus resultados.

La mejor forma de sacar provecho seria organizar esa información para poder analizarla y proyectarla.

4- ¿Cuáles considera usted que son los principales criterios a tomar en cuenta para una solución de Inteligencia de Negocios?

Que es lo que se quiere medir, tener en cuenta criterios como el tiempo, la geografía, o específicamente la razón de ser del negocio, por ejemplo productos, servicios, estudiantes, costos.

5- ¿Qué ventajas y desventajas cree usted que tienen las soluciones de Inteligencia de Negocios Open Source versus las Propietario?

Como en toda herramienta Open Source una ventaja es el bajo costo.

Una desventaja es la falta de soporte.

6- ¿Considera usted que es beneficioso contar con una aplicación de inteligencia de negocios que permita realizar un análisis predictivo de los indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, por qué?

Muy beneficioso ya que permitirá determinar las variables en las que se están obteniendo valores deficientes para enfatizar el trabajo en ellas.

7- ¿Considera usted que el uso de una solución de inteligencia de negocios ayuda a obtener información oportuna referente a los criterios e indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, para mejorar la toma de decisiones de las autoridades de la Universidad Técnica del Norte?

Considero que si, ya que actualmente no se cuenta con una herramienta que permita conocer los resultados de la fórmula a pesar de ser calculada con nuestra propia información.

- 8- Una vez implementada la solución de analítica de negocios. ¿Cuáles cree Ud. que serían las ventajas para la gestión de la Universidad Técnica del Norte?

Con el uso de la herramienta se podrá determinar el efecto de cada una de las variables en la formula y en el resultado, y con ello las autoridades podrán tomar decisiones en cada una de ellas por ejemplo al contratar docentes. al admitir nuevos estudiantes, al dedicar presupuesto a la realización de publicaciones, etc.

Entrevista 3

Nombre de la persona entrevistada: TULIA NOHEMÍ VACA SIERRA

Institución donde labora: UTN

Cargo que desempeña: ANALISTA DE SISTEMAS COMISIÓN DE EVALUACIÓN INTERNA

Fecha: 13/03/2017

1- ¿Cómo se toman las decisiones en los negocios actuales?

A través de reportes de sistemas de información si fuese el caso o por el contrario, se toma en cuenta los informes manuales que emiten las diferentes unidades de la organización.

2- ¿Cree usted que las empresas utilizan información para tomar decisiones en su negocio?

Si, algunas, otras lo hacen de manera empírica.

3- ¿Cuál es la principal fuente de información en un negocio y cuál sería la mejor forma de sacar provecho para la toma de decisiones?

1. La unidad de planificación o aquella que controle procesos y sea responsable de los datos o información de toda la organización.

2. Contar con una herramienta que permita monitorear, hacer seguimiento y obtener datos reales y oportunos para que la alta dirección logre avizorar el panorama en el que se desenvuelve y desenvolverá la organización.

- 4- ¿Cuáles considera usted que son los principales criterios a tomar en cuenta para una solución de Inteligencia de Negocios?

Para hacer inteligencia de negocios se requiere disponer de un flujo grande de datos y saber manejarlos para una correcta toma de decisiones.

- 5- ¿Qué ventajas y desventajas cree usted que tienen las soluciones de Inteligencia de Negocios Open Source versus las Propietario?

Ventaja: costos de licenciamiento

Desventaja: el soporte técnico en open source no existe un soporte personalizado como en las que son pagadas.

- 6- ¿Considera usted que es beneficioso contar con una aplicación de inteligencia de negocios que permita realizar un análisis predictivo de los indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, por qué?

Considero que contribuirá para que las autoridades, en este caso, de instituciones de educación superior, analicen el peso de cada variable de la fórmula y destinen recursos y esfuerzos institucionales para aquellos items que permiten alcanzar mayores resultados que redunden en la consecución de un incremento en el presupuesto estatal para la institución.

- 7- ¿Considera usted que el uso de una solución de inteligencia de negocios ayuda a obtener información oportuna referente a los criterios e indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, para mejorar la toma de decisiones de las autoridades de la Universidad Técnica del Norte?

Pienso que si seria un apoyo importante y que sobretodo permitiría realizar análisis inmediatos.

- 8- Una vez implementada la solución de analítica de negocios. ¿Cuáles cree Ud. que serían las ventajas para la gestión de la Universidad Técnica del Norte?

Enfocar a la institución en áreas que de pronto pueden no contar con la atención debida y apuntalar esfuerzos para fortalecerlas.

Diseñar y ejecutar estrategias que contribuyan al mejoramiento institucional en el área académica, investigativa, de vinculación con la sociedad, todo ello a través de una adecuada y eficiente gestión.

Entrevista 4

Nombre de la persona entrevistada: Ing. Alexis Guzmán

Ingeniero en Sistemas Computacionales, experto en BI

Fecha: 15/03/2017

- 1- ¿Cómo se toman las decisiones en los negocios actuales?

En los negocios actuales para tomar las decisiones es necesario una solución de inteligencia de negocios que permita aprovechar la información que tienen las empresas para de esta manera llegar a ser una empresa competitiva en el mercado.

- 2- ¿Cree usted que las empresas utilizan información para tomar decisiones en su negocio?

Efectivamente, hoy en día las empresas utilizan la información que poseen en sus bases de datos para mejorar la toma de las decisiones del negocio en base a los análisis correspondientes

- 3- ¿Cuál es la principal fuente de información en un negocio y cuál sería la mejor forma de sacar provecho para la toma de decisiones?

La principal fuente de información en un negocio es una base de datos bien estructurada y la mejor forma de sacar provecho para la toma de decisiones es

contar con datos verídicos, no debe contener datos nulos, erróneos, vacíos o similares para aprovechar al máximo dicha fuente de información.

- 4- ¿Cuáles considera usted que son los principales criterios a tomar en cuenta para una solución de Inteligencia de Negocios?

Los principales criterios a tomar en cuenta para una solución de Inteligencia de Negocios son los siguientes: los requerimientos de negocio, se deben definirse que es lo que se necesita; la fuente de datos, en este caso debe ser una base de datos bien estructurada; entre otros.

- 5- ¿Qué ventajas y desventajas cree usted que tienen las soluciones de Inteligencia de Negocios Open Source versus las Propietario?

Ventajas de soluciones de Inteligencia de Negocios Open Source: no se requiere una licencia para su uso, permite trabajar en cualquier entorno, no consume muchos recursos, es multiplataforma, etc. Ventajas de soluciones de Inteligencia de Negocios Propietario: escalabilidad, crecimiento gradual, conexión a múltiples fuentes de datos, etc. Desventajas de soluciones de Inteligencia de Negocios Open Source más complejo para los usuarios. Desventajas de soluciones de Inteligencia de Negocios Propietario costo de las licencias.

- 6- ¿Considera usted que es beneficioso contar con una aplicación de inteligencia de negocios que permita realizar un análisis predictivo de los indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, porqué?

Es beneficioso contar con una aplicación de inteligencia de negocios que permita realizar un análisis predictivo de los indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado ya que permitiría conocer la información que pueda presentarse a futuro en base a los reportes necesarios

- 7- ¿Considera usted que el uso de una solución de inteligencia de negocios ayuda a obtener información oportuna referente a los criterios e indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, para mejorar la toma de decisiones de las autoridades de la Universidad Técnica del Norte?

Absolutamente, el uso de una solución de inteligencia de negocios ayuda a obtener información oportuna referente a los criterios e indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, por lo tanto, se puede mejorar la toma de decisiones de las autoridades de la Universidad Técnica del Norte a través del análisis de los resultados obtenidos

- 8- Una vez implementada la solución de analítica de negocios. ¿Cuáles cree Ud. que serían las ventajas para la gestión de la Universidad Técnica del Norte?

Una vez implementada la solución de analítica de negocios, la principal ventaja sería la mejor toma de decisiones para la gestión de la Universidad Técnica del Norte, otra de las ventajas es el tiempo que se utilizaría para la obtención de los reportes requeridos.

Entrevista 5

Nombre de la persona entrevistada: Ing. Jorge Miranda

Ingeniero en Sistemas Computacionales

Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Fecha: 15/03/2017

1. ¿Cómo se toman las decisiones en los negocios actuales?

En nuestro medio la mayoría de negocios, las decisiones son tomadas de acuerdo a información que puedan recolectar de sus empleados o jefes inmediatos.

2. ¿Cree usted que las empresas utilizan información para tomar decisiones en su negocio?

La mayoría de empresas o pymes utilizan información de su experiencia o de lo que escuchan, muy pocas se basan en datos históricos que tengan almacenados en sistemas informáticos.

3. ¿Cuál es la principal fuente de información en un negocio y cuál sería la mejor forma de sacar provecho para la toma de decisiones?

Si se encuentra automatizado la principal fuente es el sistema informático mediante los reportes e históricos que maneje la empresa.

4. ¿Cuáles considera usted que son los principales criterios a tomar en cuenta para una solución de Inteligencia de Negocios?

Se debe tomar en cuenta:

- Cantidad de Información que maneja el negocio.
- La herramienta que se desea manejar.
- Información que sea ordenada y de fácil clasificación.
- Que ayude a tomar decisiones de acuerdo a la información proporcionada.

5. ¿Qué ventajas y desventajas cree usted que tienen las soluciones de Inteligencia de Negocios Open Source versus las Propietario?

Ventajas Open Source

No tiene costos en licenciamiento.

Se puede utilizar en proyectos a media y pequeña escala sin inconveniente.

Desventajas:Open Source

Que exista respaldo técnico.

Para proyectos grandes, no hay garantía de uso.

6. ¿Considera usted que es beneficioso contar con una aplicación de inteligencia de negocios que permita realizar un análisis predictivo de los indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, por qué?

Permitiría poder distribuir mejor los recursos de forma Anual de acuerdo a criterios de gastos en base a una mejor distribución de recursos, lo que permitiría mejorar los indicadores de evaluación.

7. ¿Considera usted que el uso de una solución de inteligencia de negocios ayuda a obtener información oportuna referente a los criterios e indicadores de la fórmula de distribución de las rentas del Estado, para mejorar la toma de decisiones de las autoridades de la Universidad Técnica del Norte?

Si, ya que se puede tener de primera fuente información relevante y que se base en datos reales de periodos anteriores, lo que mejoraría la toma de decisiones en lo que respecta a la distribución de rentas del Estado.

8. Una vez implementada la solución de analítica de negocios. ¿Cuáles cree Ud. que serían las ventajas para la gestión de la Universidad Técnica del Norte?

Permitiría:

- Centralizar la información en una sola aplicación.
- Obtener una predicción de acuerdo a datos ingresados de años anteriores.
- Optimizar la distribución de las rentas.
- Tener información pormenorizada y de calidad.

ENTREVISTAS A LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN INTERNA

Público segmentado: Comisión de Evaluación

Preguntas	Participante 1	Participante 2	Participante 3
Nombre	Ing. Tulia Vaca	Ing. Catalina Ramírez	Ec. Miguel Salgado Fuentes
Edad	33 años	43 años	63 años
Ocupación	Analista de Sistemas	Docente – Miembro de la Comisión de Evaluación	Docente – Miembro de la Comisión de Evaluación
Nivel de estudios	Superior	Postgrado	Postgrado
Funcionario UTN	SI	SI	SI
Tiempo de labores	8 años y 8 meses	20 años	25 años
Género	Femenino	Femenino	Masculino

Participante 1

Preguntas exploratorias

¿Qué opina de la tasa de graduación respecto a los estudiantes de la Universidad?

Es una tasa baja, en grado oscila entre el 20 y 24% y posgrado es sumamente alarmante, no supera el 10%

¿Qué piensa de la tasa de retención?

Es muy buena, 80 y 85% es en relación a 2 años atrás del periodo actual.

¿Cuál es su opinión respecto a la tasa de admisión?

Es un indicador nuevo, es un dato que permite tener una idea de cuantos estudiantes efectivamente están ingresando a las carreras de la Universidad, no se encontraba en el último reporte.

¿Qué piensa del porcentaje de docentes con título de maestría?

Actualmente es un porcentaje alto: 76% del total de docentes.

¿Qué piensa del porcentaje de docentes con título de phd?

Es un porcentaje bajo de 8%

¿Qué piensa del porcentaje de docentes a tiempo completo?

Es el 70%

¿Cuál es su opinión sobre el número de cargos directivos asumidos por mujeres?

Se cuenta con 18 mujeres que ocupan cargos administrativos, de los 54 cargos, dando un total del 33%, el cuál es un porcentaje mediano, se espera al 50%

¿Qué opina del número de artículos científicos y contenido de los mismos publicados en ISI WEB SCIMAGO y LATIN INDEX?

Hemos mejorado respecto al 2013, tenemos más artículos en scopus y otras bases de datos, pero se puede mejorar, aún se están recopilando y procesando

¿Qué opina del número de consultorías?

Es un número bajo considerando que la Universidad es un referente en la áreas de sus carreras

¿Qué fue lo que más le llamó la atención del último corte reportado por el CEAACES respecto a la fórmula de distribución de recursos?

Que la información estudiantil es muy inconsistente, las tasas de titulación son bajas, el porcentaje de PHD es bajo

¿Qué piensa usted el presupuesto asignado a la Universidad para el año 2016?

Fue incrementando respecto del presupuesto 2015, no hemos decrecido, se aplicó por primera vez en el 2014 para el presupuesto 2015, solicitando información a las IES, se desconoce si anteriormente aplicaban alguna fórmula y cómo lo hacían.

Preguntas concluyentes

¿Está de acuerdo que la información reportada por el CEAACES corresponde a la realidad de la Universidad?

En su mayoría hay ciertos indicadores que ellos tienen una forma diferente de validar que no nos coincide con la nuestra

¿Está conforme con la información referente a los estudiantes, docentes, investigación y vinculación?

En un 90%

¿Qué recomendaría en cuanto los indicadores de gestión que maneja la Universidad respecto a la fórmula de distribución?

Que exista mejor organización en el manejo de la información para evitar contratiempos en el manejo de la misma y haya asignación de responsabilidades.

Los indicadores a tomar en cuenta son: Calidad, eficiencia administrativa, eficiencia académica. El objetivo es tener una tasa alta de titulación, con todas las reformas curriculares que se hayan dado últimamente.

Participante 2

Preguntas exploratorias

¿Qué opina de la tasa de graduación respecto a los estudiantes de la Universidad?

Es muy bajo

¿Qué piensa de la tasa de retención?

Nivel aceptable

¿Cuál es su opinión respecto a la tasa de admisión?

Bajo

¿Qué piensa del porcentaje de docentes con título de maestría?

Que hay que mejorar

¿Qué piensa del porcentaje de docentes con título de phd?

Bajo

¿Qué piensa del porcentaje de docentes a tiempo completo?

Es bajo

¿Cuál es su opinión sobre el número de cargos directivos asumidos por mujeres?

Es bajo, no hay equidad de género

¿Qué opina del número de artículos científicos y contenido de los mismos publicados en ISI WEB SCIMAGO y LATIN INDEX?

Muy bajo

¿Qué opina del número de consultorías?

Bajo

¿Qué fue lo que más le llamó la atención del último corte reportado por el CEAACES respecto a la fórmula de distribución de recursos?

Desconoce

¿Qué piensa usted el presupuesto asignado a la Universidad para el año 2016?

Bajo para las necesidades que se tiene

Preguntas concluyentes

¿Está de acuerdo que la información reportada por el CEAACES corresponde a la realidad de la Universidad?

Si

¿Está conforme con la información referente a los estudiantes, docentes, investigación y vinculación?

No, difiere los valores de acuerdo a las dependencias o unidades administrativas.

¿Qué recomendaría en cuanto los indicadores de gestión que maneja la Universidad respecto a la fórmula de distribución?

Hacer una mejora referente a las políticas y la aplicación de las mismas.

Participante 3

Preguntas exploratorias

¿Qué opina de la tasa de graduación respecto a los estudiantes de la Universidad?

Es bajo con respecto a lo que piden los indicadores

¿Qué piensa de la tasa de retención?

Se ha mejorado en las últimas cohortes

¿Cuál es su opinión respecto a la tasa de admisión?

Hay demasiados estudiantes no hay cabida

¿Qué piensa del porcentaje de docentes con título de maestría?

Es bajo

¿Qué piensa del porcentaje de docentes con título de phd?

Es insuficiente

¿Qué piensa del porcentaje de docentes a tiempo completo?

Son pocos, avanza al 30% mínimo debe ser 60%

¿Cuál es su opinión sobre el número de cargos directivos asumidos por mujeres?

Falta para la igualdad de género hay dominancia de los hombres

¿Qué opina del número de artículos científicos y contenido de los mismos publicados en ISI WEB SCIMAGO y LATIN INDEX?

Son demasiado escasos

¿Qué opina del número de consultorías?

Desconoce

¿Qué fue lo que más le llamó la atención del último corte reportado por el CEAACES respecto a la fórmula de distribución de recursos?

Esta mejor en infraestructura se ha rebasado las expectativas.

¿Qué piensa usted el presupuesto asignado a la Universidad para el año 2016?

Falta por la crisis económica no cuenta con los recursos necesarios para lo que se desea hacer.

Preguntas concluyentes

¿Está de acuerdo que la información reportada por el CEAACES corresponde a la realidad de la Universidad?

Por la información reportada en un 80%

¿Está conforme con la información referente a los estudiantes, docentes, investigación y vinculación?

No es precisa

¿Qué recomendaría en cuanto los indicadores de gestión que maneja la Universidad respecto a la fórmula de distribución?

Si han sido equitativas.

ANEXO D

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

La presente encuesta fue aplicada a la Ing Tulia Vaca, perteneciente a la comisión de Evaluación de la Universidad Técnica del Norte.

INDICACIONES:

La presente encuesta determina el nivel de funcionamiento y efectividad de la propuesta “Analítica de Negocios en la aplicación de la Fórmula de Distribución de las Rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte”.

Se solicita llenar la encuesta con esfero sin tachones y con la mayor seguridad.

Valoración:

- 1 -> Nunca
- 2-> Rara vez
- 3-> A veces
- 4-> Casi siempre
- 5 -> Siempre

Cuestionario

1.- ¿Cree usted que el Software de Analítica de Negocios en la aplicación de la fórmula de distribución de recursos de las rentas del Estado en la Universidad Técnica del Norte es una herramienta de apoyo para el proceso de toma de decisiones respecto a los indicadores de gestión del CES?

1	2	3	4	5 x
---	---	---	---	--------

2. ¿Cree usted que el software desarrollado brinda las facilidades a las autoridades para el análisis de la situación real y a futuro de la Universidad Técnica del Norte?

1	2	3	4	5 x
---	---	---	---	--------

3. ¿Cree usted que la solución propuesta presenta resultados con claridad, precisión y exactitud?

1	2	3	4 x	5
---	---	---	--------	---

Razón: Por la información no depurada de Talento Humano, cuando se haga la depuración de la misma el SIIU tendrá datos precisos y exactos.

Ejemplos: incongruencias en fechas de nacimiento, títulos, acciones personal.

Los datos podrán salir cercanos a la realidad pero no son exactos.

4. ¿En el software propuesto se diferencia claramente los componentes de la fórmula de distribución de recursos y su comportamiento actual y futuro?

1	2	3	4	5 X
---	---	---	---	--------

5. ¿Cree usted que la solución propuesta minimiza el tiempo de obtención de resultados y presenta información valiosa como ayuda para la planificación institucional?

1	2	3	4	5 x
---	---	---	---	--------

6. ¿Cree usted que el software propuesto permite conducir a la Universidad a mejorar los indicadores de gestión del CES?

1	2	3	4	5 x
---	---	---	---	--------