

# **Análisis predictivo en la aplicación de la fórmula de distribución de recursos a las Instituciones de Educación Superior del Ecuador, caso Universidad Técnica del Norte**

Juan Carlos García Pinchao; María Fernanda Rivera Beltrán; Jorge Caraguay Procel  
Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21, Ibarra - Ecuador  
jcgarcia@utn.edu.ec; mfrivera@utn.edu.ec; jacaraguay@utn.edu.ec

## **Resumen**

Cada año el Consejo de Educación Superior – CES, evalúa la gestión académica, administrativa, investigación y vinculación mediante la aplicación de la fórmula de distribución por desempeño, para el establecimiento de 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. El presente trabajo tiene como objetivo aplicar la analítica de negocios en la fórmula de distribución de recursos del Estado en la Universidad Técnica del Norte, en relación a las técnicas de recolección de datos se aplicó un grupo focal a los miembros de la comisión de evaluación institucional y el análisis documental de la información clave, la metodología empleada en la investigación es de tipo explicativa con diseño de campo; como resultado de la investigación se llegó a determinar el cálculo dinámico de la fórmula de distribución que responde al objetivo de la investigación. Fue posible responder al área del negocio en estudio mediante el análisis adecuado de los datos almacenado.

**Palabras clave:** Analítica de negocios, fórmula de distribución de recursos, inteligencia de negocios

## **1 Introducción**

La gestión de la Universidad Técnica del Norte tiene relación con cuatro ejes macro: academia, investigación, vinculación con la sociedad y gestión institucional, a su vez forman parte de la aplicación de la fórmula de distribución de recursos del Estado siguiendo los esquemas de los reglamentos del CES (Consejo de Educación Superior); anualmente se recopila información de las Universidades y Escuelas Politécnicas en base a la calidad, excelencia, eficiencia y pertenencia.

La Universidad Técnica del Norte tiene la necesidad de determinar el comportamiento de los indicadores de gestión actuales y

futuros utilizados en la fórmula de distribución de recursos para medir el desempeño de la Institución.

El presente estudio realiza un análisis predictivo de los indicadores de gestión a fin de facilitar y beneficiar a las autoridades información de primera mano, que le permita tomar decisiones rápidas y oportunas, así como también el beneficio para estudiantes, docente, personal administrativo y toda la comunidad universitaria.

En consecuencia el presente estudio proporciona una solución de alto impacto para las autoridades universitarias porque les permitirá elegir los proyectos más óptimos que

se ajusten a las necesidades institucionales y les conduzcan a los objetivos deseados tanto en la gestión educativa, investigativa, administrativa y social de la Universidad Técnica del Norte.

## **2 Fundamentación Teórica**

### **2.1 Sistemas Informáticos Integrados**

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 enlace la información almacenada; esto facilita la gestión y acelera la generación de resultados deseados.[1]

### **2.2 Modelo de gestión de la calidad en la Universidad Técnica del Norte**

El Modelo Educativo de la Universidad Técnica del Norte [8] destaca que desde años atrás se ha fomentado la cultura de evaluación y garantizar la calidad de la Universidad 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 (Ley Orgánica de Educación Superior) 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”[7]

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.

### **2.3 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:[4]

1. 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.
2. 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 (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior).
3. Eficiencia: corresponde a la adecuada ejecución presupuestaria, mejoramiento de la gestión institucional, eficiencia administrativa y el costo óptimo por carrera determinado por la

SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación)

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:

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

Donde:

AitF: 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)

$\alpha$ : Parámetro de distribución del criterio de "Calidad".

$\beta$ : Parámetro de distribución del criterio de "Excelencia"

$\gamma_1$ : Parámetro de distribución del criterio de "Eficiencia Administrativa"

$\gamma_2$ : 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.

## 2.4 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 .[2]

## 2.5 Analítica de Negocios

Según SAP Enterprise Application Software, Software de aplicación empresarial [6] "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". Es posible saber por qué se originó el conocimiento, que pasará si se cambiase una variable, y que dicen los datos que nunca se pensó en encontrar.

Se desprende de la inteligencia de negocios con capacidad predictiva y optimización de información, necesario para una actitud proactiva en un negocio[5]

### 3 Metodología

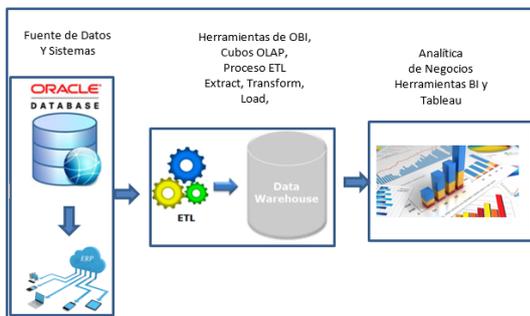
La presente investigación se desarrolló en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte ubicada en la Avenida 17 de Julio 5-21 y José María Córdova, Ibarra – Ecuador.

El enfoque del presente estudio es de tipo cualitativo y cuantitativo debido a que se ajusta a los criterios de evaluación del CEACES.

La metodología utilizada es exploratoria, se ha realizado la revisión literaria de artículos académicos y casos vinculados a la temática.

### 4 Resultados

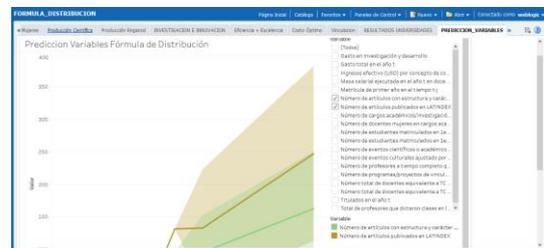
El esquema del desarrollo de la propuesta se detalla a continuación:



**Fig. 1.** Esquema de la Propuesta: Analítica de Negocios en la aplicación de la Fórmula de Distribución de Recursos del Estado – Los investigadores 2017

Se ha extraído la información almacenada en el SIIU (Sistema Informático Integrado Universitario), para luego construir los 7 cubos: nomina, graduados, investigación, vinculación, actividades\_item, proyectos\_actividades, proyectos\_indicadores; utilizados para los diferentes análisis de BI (Business Intelligence)

Con el presente estudio fue posible encontrar patrones a partir de los datos disponibles en el planteamiento, operación y comportamiento de los indicadores, con la intención de predecir los resultados en base a históricos, además de factores que afectan el desempeño de los indicadores como son: reducido número de estudiantes graduados, bajos porcentajes de retención estudiantil, dirección de mujeres, proyectos de vinculación con la sociedad, entre los más destacados, así también la posibilidad de predecir y comparar las variables que intervienen en los indicadores de gestión aplicados en la fórmula de distribución de recursos como por ejemplo: número de artículos científicos publicados en SCOPUS y número de artículos científicos publicados en LATINDEX, donde se observa porcentajes de variabilidad a medida que transcurre el tiempo y su comportamiento a 5 años posteriores.



**Fig. 2.** Predicción de las variables de la Fórmula de Distribución de Recursos del Estado – Los investigadores 2017

### 5 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, se ha generado de manera dinámica la fórmula de distribución de recursos y fue posible realizar la predicción de las variables.

## 6 Trabajos futuros

Es primordial consolidar una política institucional donde el norte sea reestructurar y reformar los ejes donde existe debilidades en la Universidad Técnica del Norte, de tal forma que interactúen y se armonicen entre si.

La versión desarrollada puede evolucionar con la tendencia a tomar decisiones en base a la desagregación de las variables aplicadas en la Fórmula de Distribución de Recursos.

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

## 7 Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al Instituto de Posgrado y de manera especial al MSc. Jorge Caraguay por

su valiosa asesoría y participación en el estudio.

Conclusiones o discusión abierta

Describa las conclusiones a las que ha arribado, los próximos desafíos o la discusión que ha quedado abierta a partir del estado actual del Proyecto de innovación.

## Referencias

1. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (2007). Sistemas de Información Integrados (ERP), Madrid, pp. 16 a 30.
2. Cano, José (2011). Enfoque Práctico, Introducción a BI, ¿Qué puede obtenerse de BI?, Costa Rica, extraído de <https://www.enfoquepractico.com>
3. 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 Politécnicas 2015, Quito Ecuador.
4. 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, Quito Ecuador.
5. Joyanes Aguilar, Luis Prof (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)
6. SAP Enterprise Application Software (2016). Software de aplicación empresarial, extraído de : <https://www.sap.com>
7. Senescyt (2011). Ley Orgánica de Educación Superior, Quito Ecuador.

8. Universidad Técnica del Norte (2013).  
Modelo Educativo, Ibarra Ecuador.